

[Escriba texto]



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

“IMPORTANCIA DE LAS INSTALACIONES EN  
LOS VENEROS (RESORT RESIDENCES & BEACH  
CLUB) EN NAYARIT.”

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**I N G E N I E R O C I V I L**

P R E S E N T A:

**JOSÉ GUADALUPE NÚÑEZ PEÑALOZA**

DIRECTOR DE TESIS:

**ING. CARLOS M. CHÁVARRI MALDONADO**

MÉXICO D.F.

2011





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

[Escriba texto]

## **AGRADECIMIENTOS**

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradezco definitivamente, a Dios, mi Señor, guía, proveedor, fin último; sabes lo esencial que has sido en mi posición firme de alcanzar esta meta y alegría, que si pudiera hacerla material, la hiciera para entregártela, pero a través de esta meta, podré siempre de tu mano alcanzar otras que espero sean para tu Gloria.

Agradezco a mis padres por su enorme paciencia y amor para conmigo, quienes siempre se preocuparon por hacerme un hombre de provecho, por las tantas preocupaciones, desvelos y enojos que les causaron mis tropiezos. Gracias porque a pesar de todo siempre estuvieron a mi lado apoyándome. Y aunque tarde, sientan esta meta cumplida como suya.

Agradezco enormemente a mi novia Ivonne por su apoyo, paciencia, y amor para conmigo que me brindo en todo momento ya que sus porras y aliento fueron de gran ayuda en la realización de la presente tesis.

Agradezco a mis hermanos y a mi cuñado por su compañía, apoyo moral e incondicional que me brindaron cuando varias veces los necesite. Sé que siempre cuento con su apoyo.



## Índice

Introducción.....	1
I.- Descripción general del proyecto.....	3
II.- Procedimiento de construcción ligado con las instalaciones.....	17
II.I.- Habilitación de pasos y canalizaciones.....	23
II.II.- Verificación y reparación de canalizaciones.....	36
II.III.- Guiado de instalaciones especiales.....	56
II.IV.- Cableado de instalaciones.....	62
II.V.- Sistemas de tierras en medidores y cuarto de máquinas.....	76
II.VI.- Pruebas de instalaciones.....	83
II.VII.- Colocación de interruptores, tableros y peinado de estos.....	93
II.VIII.- Prueba final con accesorio, colocación de lámparas y ventiladores.....	99
III.- Conceptos extraordinarios.....	106
IV.- Programa de obra.....	115
V.- Conclusiones.....	124
V.I.- Bibliografía.....	126



## INTRODUCCIÓN

Las instalaciones son los sistemas circulatorios y nerviosos de una construcción, están generados por elementos que conducen fluidos, líquidos, gaseosos y eléctricos.

En el presente trabajo de esta tesis se hablara de la importancia de las instalaciones eléctricas en el privado condominios residenciales Los Veneros, así como su proceso constructivo, este privado consta de varios edificios; club de playa, estacionamientos, etc. Pero solo se analizará el edificio llamado “Súper Condominio”, siendo éste el más grande de los edificios, por ende el escogido.

Este informe será desglosado en seis capítulos, los cuales harán una descripción del desarrollo, ejecuciones, problemática y solución del proceso constructivo de las instalaciones eléctricas y ligado al de obra civil. Aclarando que lo importante es considerar y respetar el tiempo de sus ejecuciones, así como el programa de obra, que en este caso no fue tomado en cuenta y obviamente tuvo consecuencias negativas, afectando principalmente a los tiempos de entrega y por consiguiente en lo económico.

En el primer capítulo el proyecto esta descrito en forma general, se explica el tipo de edificio, su estructura, el uso al que está diseñado, sus áreas, espacios y el tipo de material utilizado y debido al tema de la tesis se detalla el tipo de instalaciones que fueron empleadas en cada uno. Así como la información con la que se dispuso en ese momento, mencionando los inconvenientes que se presentaron con su respectiva solución.

En el segundo capítulo se describe detalladamente el proceso constructivo de la obra, así como la relación que existe entre obra civil con instalaciones, es decir la necesidad de ambos rubros para una correcta ejecución, ya que desde un principio de la obra no se debe pasar por alto las instalaciones, (antes de que empiece la ejecución por parte de obra civil) pues, si no se coloca algún paso o canalización, será inevitable el daño a las estructuras o inclusive demoliciones totales, desatándose así varios conflictos por falta de comunicación y negligencia, situación que observé en el transcurso de la obra por restarle importancia a las instalaciones eléctricas.

Cabe mencionar que siguiendo el proceso constructivo de la obra existieron muchos conflictos como los ya mencionados, pero otro punto muy importante es que ya la obra bastante avanzada, no contaba con mucha información teniendo así que improvisar esto las ejecuciones de instalaciones eléctricas, y obra civil haciendo caso omiso de esto pues seguía avanzando, planos sin ingeniería, aire acondicionado indefinido, total ya cuando se liberaron por fin planos autorizados, el resultado no se hizo esperar, se recableó más de 5 veces cada departamento por modificaciones de planos, se ranuró toda la estructura del Súper Condominio, la calidad de los trabajos por supervisión y tiempos cortos de entrega fue en ocasiones inadecuada.



A grandes rasgos, tanto las remodelaciones de las instalaciones eléctricas así como de obra civil, constantemente dañaban más a las instalaciones eléctricas, situación que poco a poco mermó y deterioró mucho la obra, es decir había que esperarse, porque el capital de la obra se acabó, el proyecto principal prácticamente se redujo a la mitad, por ende muchas cosas quedaron inconclusas. La compañía a cargo de obra civil e instalaciones eléctricas y sanitarias, tuvo que solventar gastos fuera de proyecto, siendo estas algunas consecuencias por no existir un programa de obra a instalaciones.

En el capítulo tres se hablará de la gran cantidad de extraordinarios que se generaron en esta obra, que aunque es muy normal que en toda obra haya cambios de proyecto, errores y todo eso que conllevan a la elaboración de conceptos extraordinarios, es decir conceptos ejecutados fuera de proyecto y fuera del presupuesto, en ésta se rebasaron los límites a mi punto de vista, puesto que de los errores se pasó a trabajar casi siempre sin proyecto definido, hubo muchos conflictos para la remuneración de estos trabajos, pues el presupuesto nunca estimo tantas modificaciones. Los cambios de proyecto estaban a la orden del día, dichas modificaciones muchas veces sin ingeniería clara de lo que es una instalación, el ejecutor se daba cuenta de lo contraproducente de trabajar con anteproyectos, pero no servía de mucho, pues se daba la orden de ejecutar estos trabajos y esto sin duda sin duda ocasiono más extraordinarios.

En el capítulo cuatro se habla de un programa de obra, solamente que programa de obra para las instalaciones nunca existió, el lema del arquitecto encargado de la obra era.- “Las instalaciones tienen que ser más rápidas y no hay tiempo de espera para éstas”, por lo tanto a los ejecutores de estas instalaciones solo se les daba el dato de los tiempos de entrega, ya sea de mármol o de acabados. Teniendo solo así fechas de entregas en base a las de los trabajos de obra civil.

La finalidad de este trabajo es dar a notar todo lo que conlleva el no darle la importancia necesaria, ni más ni menos, a las instalaciones eléctricas dentro de una obra civil. Lo que sucedió en esta obra es un claro ejemplo de las consecuencias que pueden existir al no contar con un buen programa de obra que incluya instalaciones, ya que por increíble que parezca no solo esta obra, si no muchas más, se ejecutan sin un proyecto definido o inconcluso, por lo cual las consecuencias se ven reflejadas directamente en los dineros, ya sea poca o mucha la perdida, que en este caso la perdió demasiado y arrastro a las instalaciones.

## Capítulo I Descripción general del proyecto



**Los Veneros** es una comunidad complejo residencial situado en la costa de Bahía de Banderas y muy cerca de Puerto Vallarta. Situado en medio de paisajes naturales, donde la selva tropical converge con una amplia playa de arena blanca, Los Veneros ofrece la arquitectura contemporánea. En el corazón de este lugar hay un club de playa repleta de piscinas, pistas de tenis, restaurantes, un gimnasio y un spa.



### El Proyecto maestro

En Punta de Mita, sobre las costas del Pacífico Mexicano, se ubica Los Veneros.

Los Veneros se extienden sobre más de 15 hectáreas de este terreno, que incluyen 385 metros lineales de una de las playas de Puerto Vallarta y Riviera Nayarit. El proyecto contempla un hotel boutique de 80 suites y 8 edificios residenciales que darán cabida a 239 departamentos, garantizando así, una de las densidades más bajas de la región.



El Club de Playa y Spa será el corazón de Los Veneros y, al igual que el resto de los edificios, estará rodeado de andadores y jardines que se entretrejen con la jungla tropical del lugar, para crear una reserva ecológica.

Pero este plan maestro solo quedo en plan porque se redujo a menos de la mitad quedando así solo tres edificios de los ocho que se observan. Sin contar que antes de recortar el proyecto hubo muchas modificaciones de los futuros edificios que no tiene caso mencionar pues ya no se ejecutarán, este plan maestro se hubiera realizado en cinco años.

En cuanto a las estructuras construidas se ejecutaron los siguientes edificios; el Pacifico (Súper Condominio), el A (Agave) y el B (Buganvilla), así como un club de playa más chico al del plan maestro, varias piscinas y un estacionamiento público aparte al de los tres edificios.



**Proyecto final**



## Ubicación

Los Veneros se localiza en la Costa Norte, entre la Cruz de Huanacaxtle y Punta de Mita, Llegar a este desarrollo residencial y resort es muy sencillo desde cualquier parte del mundo, ya que se localiza a tan sólo 25 minutos (26 kilómetros) del Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta. Localizado en la misma latitud que Hawái, Los Veneros posee un clima tropical con más de 300 días de sol al año y una temperatura promedio de 29°C en el día y 26°C en la noche.

## Dirección:

Kilómetro 8.3 Carretera Cruz de Huanacaxtle - Punta de Mita Destiladeras, Nayarit  
CP. 63734



## SÚPER CONDOMINIO

TERCER NIVEL											
SEGUNDO NIVEL											
PRIMER NIVEL											
PLANTA BAJA		PHT4-401	PHT3-402								
SOTANO 1	T5A-201	T4A-202	T3A-203	T2A-204	T1A-205	T1A-206	T1A-207	T2A-208	T3A-209	T4A-210	T5A-211
SOTANO 2	T5-101	TA-102	T3-103	T2-104	T1-105	T1-106	T1-107	T2-108	T3-109	TA-110	T5-111

Como se observa en el croquis el edificio consta de 6 niveles que van desde el sótano 2 hasta el tercer nivel, para facilitar el entendimiento de los diferentes tipos de departamentos se diferenciaron por medio de colores, esto debido a la semejanza que hay entre ellos, ya que solo varía el largo, manteniendo sus instalaciones y características similares.

En la siguiente figura se observa el Súper Condominio, donde se aprecia claramente la estructura de este.



A continuación se darán los diferentes tipos de departamentos existentes y su relación o similitud entre ellos:



- ❖ Tipo T1 105, 106, 107
- ❖ Tipo T1 A 205, 206, 207
- ❖ Tipo T5 101, 111
- ❖ Tipo T5 A 201, 211
- ❖ Tipo T3 B 103, 301, 305, 109
- ❖ Tipo T3 C 203, 403, 407, 209
- ❖ Tipo T1 B 102, 302, 303, 304, 110
- ❖ Tipo T1 C 202, 404, 405, 406, 210
- ❖ Tipo T2 104, 108
- ❖ Tipo T2 A 204, 208
- ❖ Tipo T3 PH 402, 408
- ❖ Tipo T4 PH 401, 409
- ❖ Tipo T2 PH 501, 505
- ❖ Tipo T1 PH 502, 503, 504.

La estructura del Súper Condominio casi en su totalidad de muros y lozas de concreto armado, consta de las siguientes partes:

- ❖ Cuarenta y uno Departamentos
- ❖ Cinco elevadores
- ❖ 1ra Concentración de medidores y rack telefónico
- ❖ 2da concentración de medidores y cuarto de maquinas
- ❖ Cuarto de máquinas y caldera
- ❖ Cuarto de bombas
- ❖ Dos cárcamos de bombeo



- ❖ Nueve albercas independientes para cada depto. En sótano dos
- ❖ Una alberca general gigante
- ❖ Estacionamiento con bodega para cada depto.
- ❖ Cisterna
- ❖ Cuarto de equipo de contra incendio
- ❖ Fuente circular y espacio de recreo
- ❖ Múltiples jardines con iluminación

Planos con los que se trabajó en este proyecto:

<b>INDICE DE PLANOS</b>			
CLAVE	CONTENIDO	ESCALA	REVISION
<b>CONJUNTO</b>			
LV-SC-00	PLANTA DE CONJUNTO	1:1250	A
<b>PLANTAS ARQUITECTONICAS</b>			
LV-SC-01	PLANTA NIVEL SOTANO 2	1:250	C
LV-SC-02	PLANTA NIVEL SOTANO 1	1:250	C
LV-SC-03	PLANTA BAJA	1:250	C
LV-SC-04	PLANTA 1er NIVEL	1:250	C
LV-SC-05	PLANTA 2do NIVEL (PENT HOUSE PLANTA BAJA)	1:250	C
LV-SC-06	PLANTA 3er NIVEL (PENT HOUSE PLANTA ALTA)	1:250	C
LV-SC-07	PLANTA DE TECHOS	1:250	C
LV-SC-08	DETALLE DE ESTACIONAMIENTO	1:125	A
<b>ELEVACIONES Y SECCIONES</b>			
LV-SC-09	SECCION LONGITUDINAL A-A' y B-B'	1:200	C
LV-SC-10	SECCION LONGITUDINAL C-C' y D-D'	1:200	C
LV-SC-11	SECCION LONGITUDINAL E-E' y TRANSVERZAL F-F'	INDICADA	C
LV-SC-12	SECCION TRANSVERZAL G-G', H-H' y J-J'	1:200	C
LV-SC-13	ELEVACION SUROESTE Y NORESTE	1:250	C
LV-SC-14	ELEVACION NOROESTE y SURESTE	1:200	C
<b>PLANTAS TIPO DIMENSIONAMIENTO</b>			
LV-PT-01	DEPARTAMENTO TIPO T1, T1A y T1B	1:100	C
LV-PT-02	DEPARTAMENTO TIPO T1C y PH-T1	1:100	C
LV-PT-03	DEPARTAMENTO TIPO T2, T2A y T2B	1:100	C
LV-PT-04	DEPARTAMENTO TIPO T2C y PH-T2	1:100	C
LV-PT-05	DEPARTAMENTO TIPO T3 y T3A	1:100	C
LV-PT-06	DEPARTAMENTO PH-T3	1:100	C
LV-PT-07	DEPARTAMENTO TIPO T4 y T4A	1:100	C
LV-PT-08	DEPARTAMENTO PH-T4	1:100	C
LV-PT-09	DEPARTAMENTO TIPO T5 y T5A	1:100	C

## PLANTAS TIPO, AREAS y DIMENSIONAMIENTO

LV-PT-01A	DEPARTAMENTO TIPO T1, T1A y T1B	1:100	C
LV-PT-02A	DEPARTAMENTO TIPO T1C y PH-T1	1:100	C
LV-PT-03A	DEPARTAMENTO TIPO T2, T2A y T2B	1:100	C
LV-PT-04A	DEPARTAMENTO TIPO T2C y PH-T2	1:100	C
LV-PT-05A	DEPARTAMENTO TIPO T3 y T3A	1:100	C
LV-PT-06A	DEPARTAMENTO PH-T3	1:100	C
LV-PT-07A	DEPARTAMENTO TIPO T4 y T4A	1:100	C
LV-PT-08A	DEPARTAMENTO PH-T4	1:100	C
LV-PT-09A	DEPARTAMENTO TIPO T5 y T5A	1:100	C
<b>DETALLE DE MAMPARA y PERGOLA</b>			
LV-PT-15	MAMPARA y PERGOLA (SECCION y DETALLES)	1:75	A
<b>DETALLE DE ESCALERAS</b>			
LV-SC-16	ESC. CENTRAL (PLANTA NIVEL SOTANO 1 y PLANTA BAJA)	1:75	C
LV-SC-17	ESC. CENTRAL (PLANTA 1er NIVEL y PLANTA 2do NIVEL)	1:75	C
LV-SC-18	ESC. CENTRAL (PLANTA 3er NIVEL, P. AZOTEAS y SECCION B-B')	1:75	C
LV-SC-19	ESC. CENTRAL (SECCION A-A' y C-C')	1:75	C
LV-SC-19A	ESC. CENTRAL (DET. BAÑO DE SERVICIO Y CTO. DE ASEO)	1:25	A
LV-SC-20	ESC. LATERAL (PLANTAS ARQUITECTONICAS)	1:50	C
LV-SC-21	ESC. LATERAL (SECCION A-A' y B-B')	1:50	C
LV-SC-22	ESC. INTERIOR PH-T1 (PLANTAS y SECCIONES)	1:50	B
LV-SC-23	ESC. INTERIOR PH-T2, PH-T3 y PH-T4 (PLANTAS y SECCIONES)	1:50	C
LV-SC-24	ESC. EXTERIOR PH-T1, PH-T2, PH-T3 y PH-T4 (PLANTAS y SECCIONES)	1:50	C
<b>DETALLE DE ALBERCAS</b>			
LV-SC-25	ALBERCA PENT HOUSE PH-T1 y PH-T2 (PLANTAS y SECCIONES)	1:100	A
<b>VANOS DE CANCELERIA Y CARPINTERIA</b>			
LV-SC-26	DEPTOS: T1, T1A, T1B, T1C y PH-T1 (CANCELERIA y CARPINTERIA)	1:50	A
LV-SC-27	DEPTOS: T2, T2A, T2B, T2C y PH-T2 (CANCELERIA)	1:50	A
LV-SC-28	DEPTOS: T2, T2A, T2B, T2C y PH-T2 (CANCELERIA y CARPINTERIA)	1:50	A
LV-SC-29	DEPTOS: T3, T3A, y PH-T3 (CANCELERIA)	1:50	A
LV-SC-30	DEPTOS: T3, T3A, y PH-T3 (CANCELERIA y CARPINTERIA)	1:50	A
LV-SC-31	DEPTOS: T4, T4A, y PH-T4 (CANCELERIA y CARPINTERIA)	1:50	A
LV-SC-32	DEPTOS: T5 y T5A (CANCELERIA y CARPINTERIA)	1:50	A
LV-SC-33	AREAS COMUNES (CANCELERIA y CARPINTERIA)	1:50	A
<b>ESPECIFICACIONES</b>			
LV-SC-34	PLANTA NIVEL SOTANO 2 (PISOS y ACABADOS)	1:100	A
LV-SC-35	PLANTA NIVEL SOTANO 1 (PISOS y ACABADOS)	1:100	A
LV-SC-36	PLANTA BAJA y PLANTA 1er NIVEL (PISOS y ACABADOS)	1:100	A
LV-SC-37	P, 2do NIVEL, P, 3er NIVEL y PLANTA TECHOS (PISOS y ACABADOS)	1:100	A
LV-SC-38	ESPECIFICACIONES (SECCION)	1:50	A
<b>SNACK</b>			
LV-SC-39	PLANTAS, ELEVACIONES y SECCIONES	1:50	A

Los planos mostrados anteriormente son con los que trabajó obra civil, para la parte eléctrica. Es importante mencionar que la información recabada durante esta obra es mucha, puesto que son 41 departamentos y de cada uno existe un plano para cada instalación empleada. Tratar de mostrar estos planos sería muy extenso, por eso solo se mencionaran a continuación los tipos de planos de las instalaciones utilizados en la parte



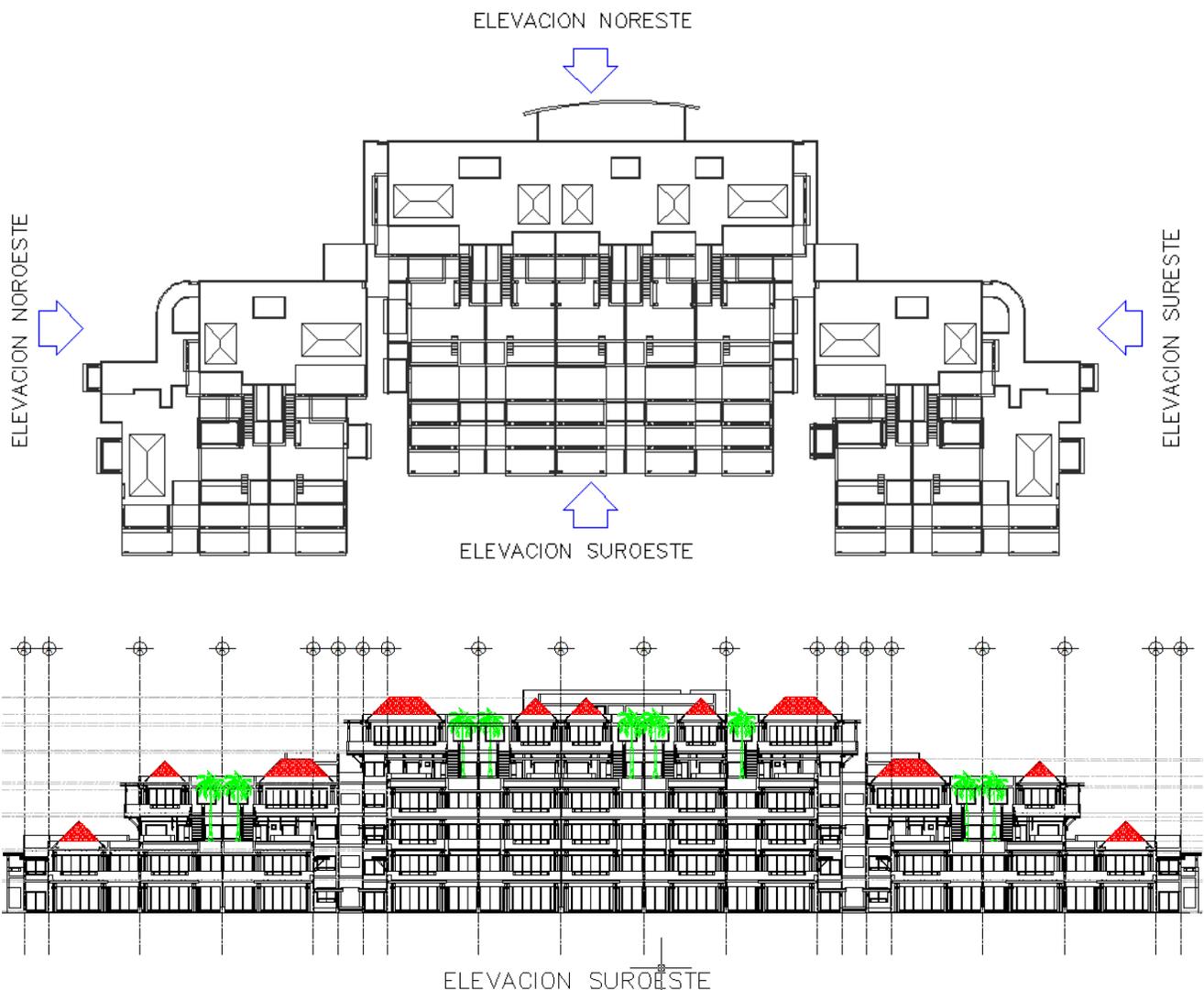
eléctrica, ya que la fontanería o plomería no se trabajó, siendo realizada y subcontratada por otra empresa.

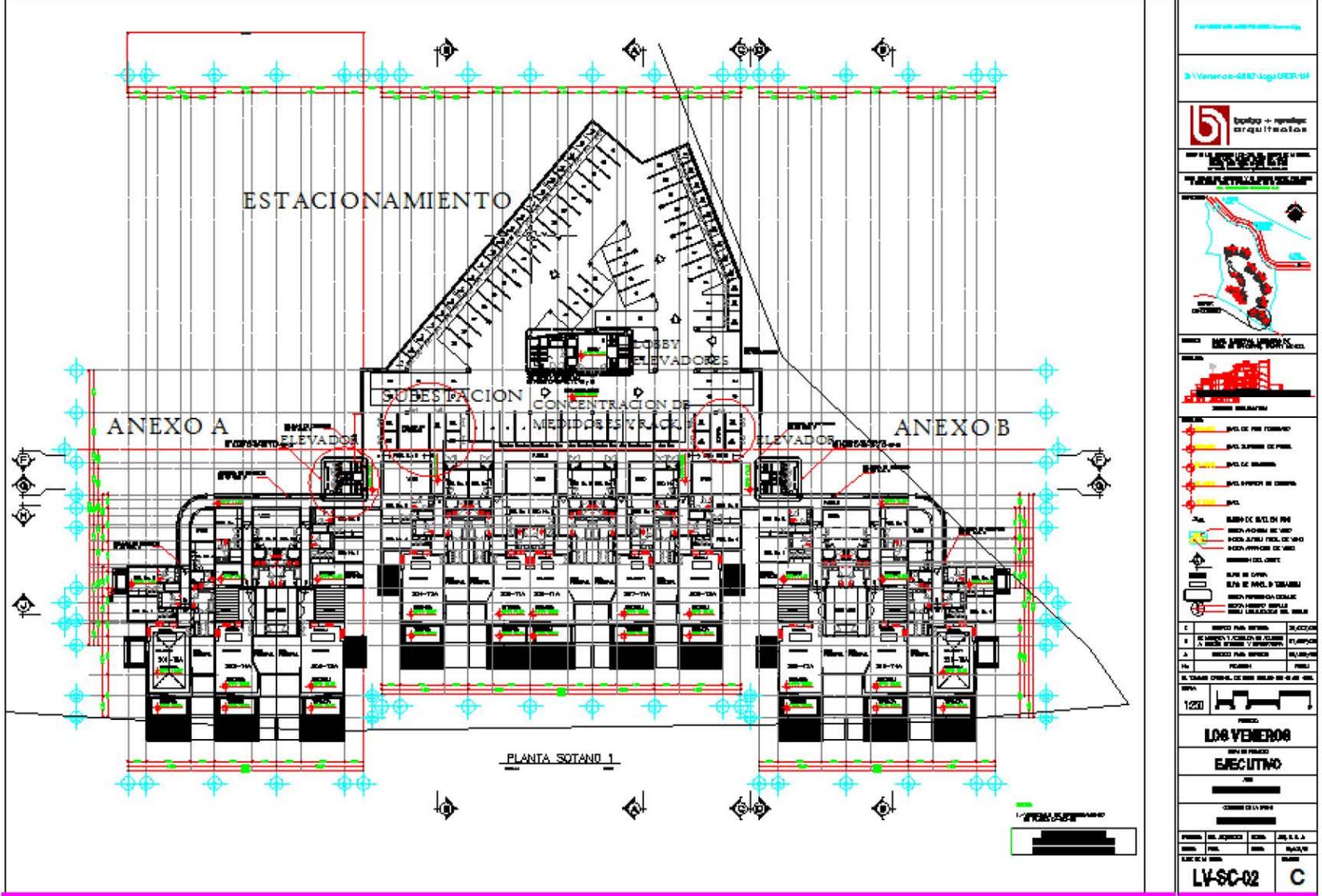
- ❖ Planos de alumbrado por departamento
- ❖ Planos de contactos por departamento
- ❖ Planos de termostatos por departamento
- ❖ Planos de aire acondicionado
- ❖ Planos de servicios (alumbrado en pasillos y estacionamiento)
- ❖ Planos de diagramas unifilares
- ❖ Planos de alimentadores generales
- ❖ Planos de alumbrado exterior
- ❖ Planos de cuartos de máquinas (calderas y albercas principales)
- ❖ Planos de cuarto de máquinas y subestación eléctrica
- ❖ Planos de manejadoras
- ❖ Planos de voz y datos (teléfono, internet, contra incendio, tv)
- ❖ Planos de cárcamos de bombeo
- ❖ Planos de cuarto de bombas
- ❖ Planos de elevadores
- ❖ Guía mecánica de cocinas
- ❖ Guía mecánica de baños
- ❖ Sistemas de tierras – no especificado-

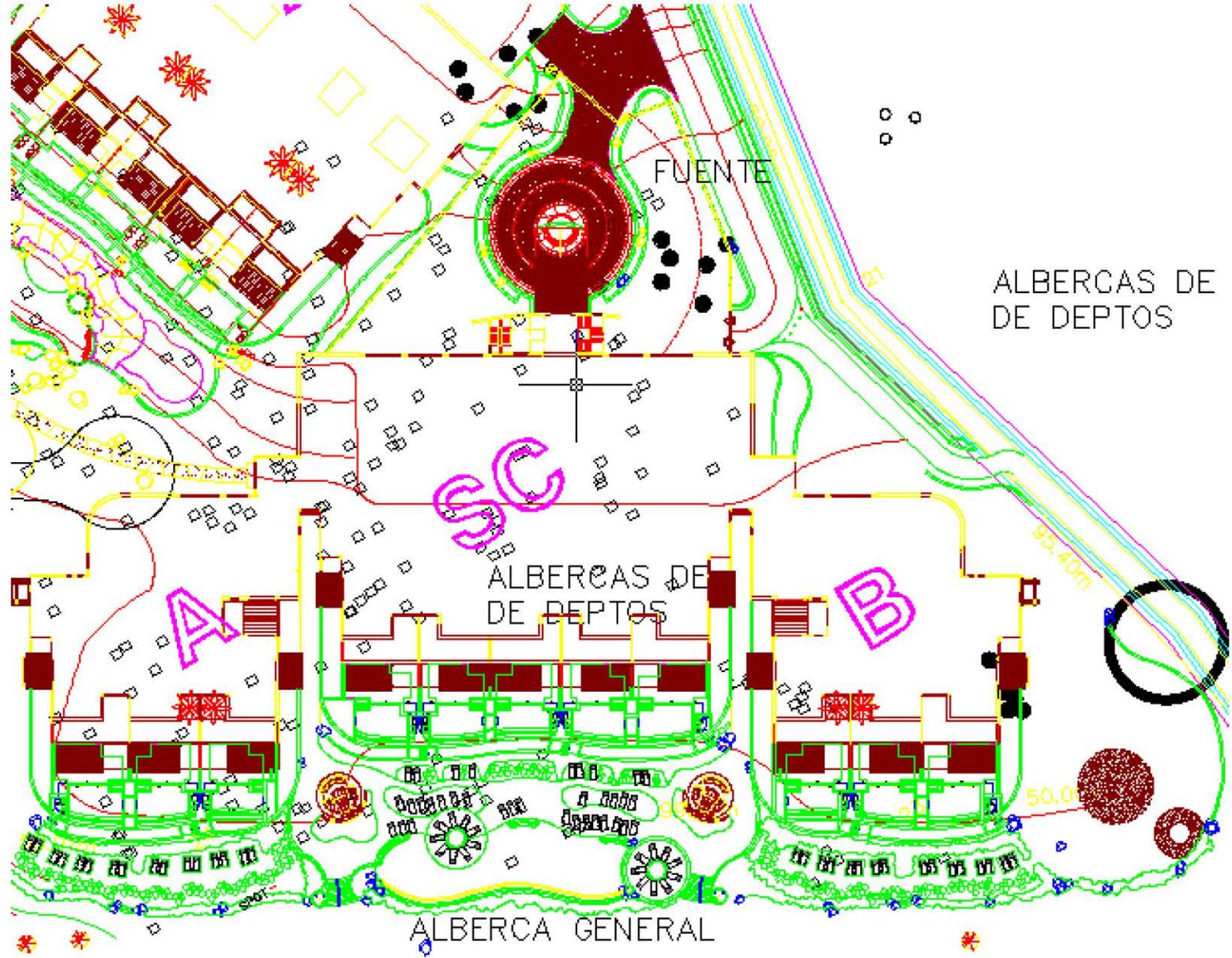
Cabe mencionar que de estos planos muchos no se tenían al comienzo de la obra, y fueron llegando muy tardíamente al transcurso de ésta, e incluso algunos nunca los hubo como el sistema de tierra, el cual se hizo por los conocimientos que tenía el contratista, que ya tenía mucha experiencia de varias obras. Esto lo menciono porque del tiempo que llevo en obras, muy frecuentemente sucede este hecho, en estos casos se apoyan del contratista.



El Súper Condominio está dividido en tres partes. Anexo A, anexo B y la parte central, estos anexos están constituidos por tres deptos. En sótano 2, tres deptos. En sótano 1, dos pent-house y en la parte lateral se encuentran las escaleras y un elevador para acceder a los deptos., para cada anexo. La parte central cuenta con 5 pent-house y 20 deptos., el lobby consta de escaleras principales, escaleras de servicios y tres elevadores, uno es monta cargas. Puesto que es una zona exótica, no cuenta con drenaje público por lo cual existen dos cárcamos de bombeo para el desalojo de aguas negras. También cuenta con 15 albercas en total, 5 para los pent-house, 9 para los departamentos del sótano 2 así como sus partes medulares como lo son, la concentración de medidores, de donde se reparte toda alimentación del sistema eléctrico, contando con una pequeña subestación con un generador eléctrico y un transfer, para los apagones eléctricos, pero solo este alimenta al alumbrado de servicios, es decir al alumbrado de pasillos y por supuesto de las concentraciones de medidores, estacionamiento y área de elevadores. Como se observa en las siguientes figuras.

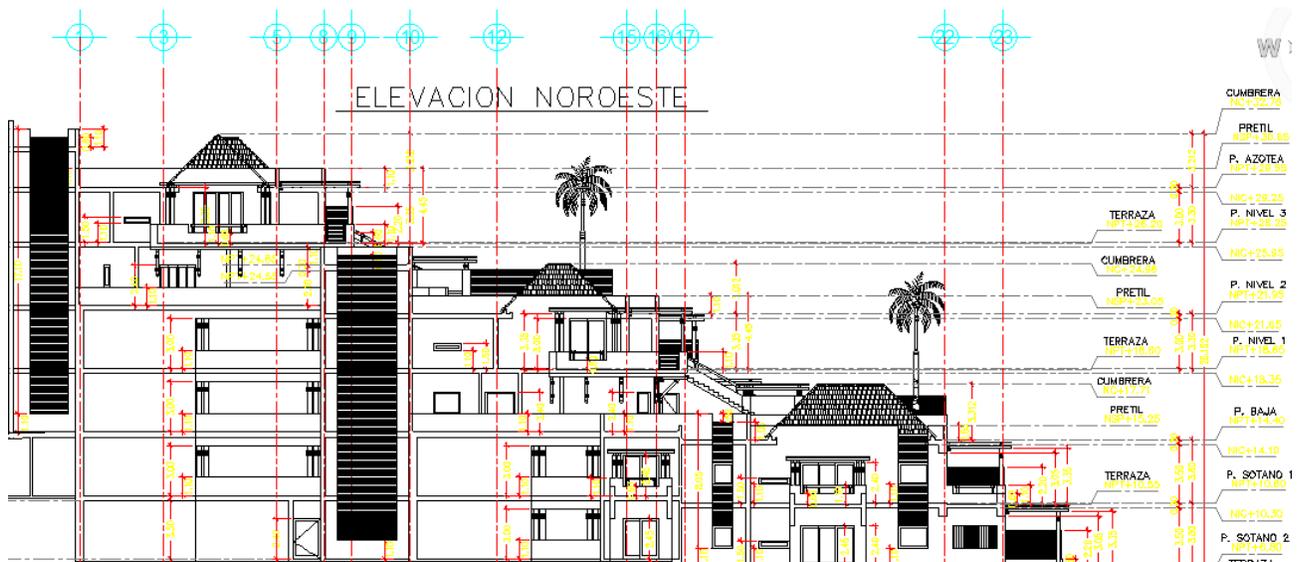




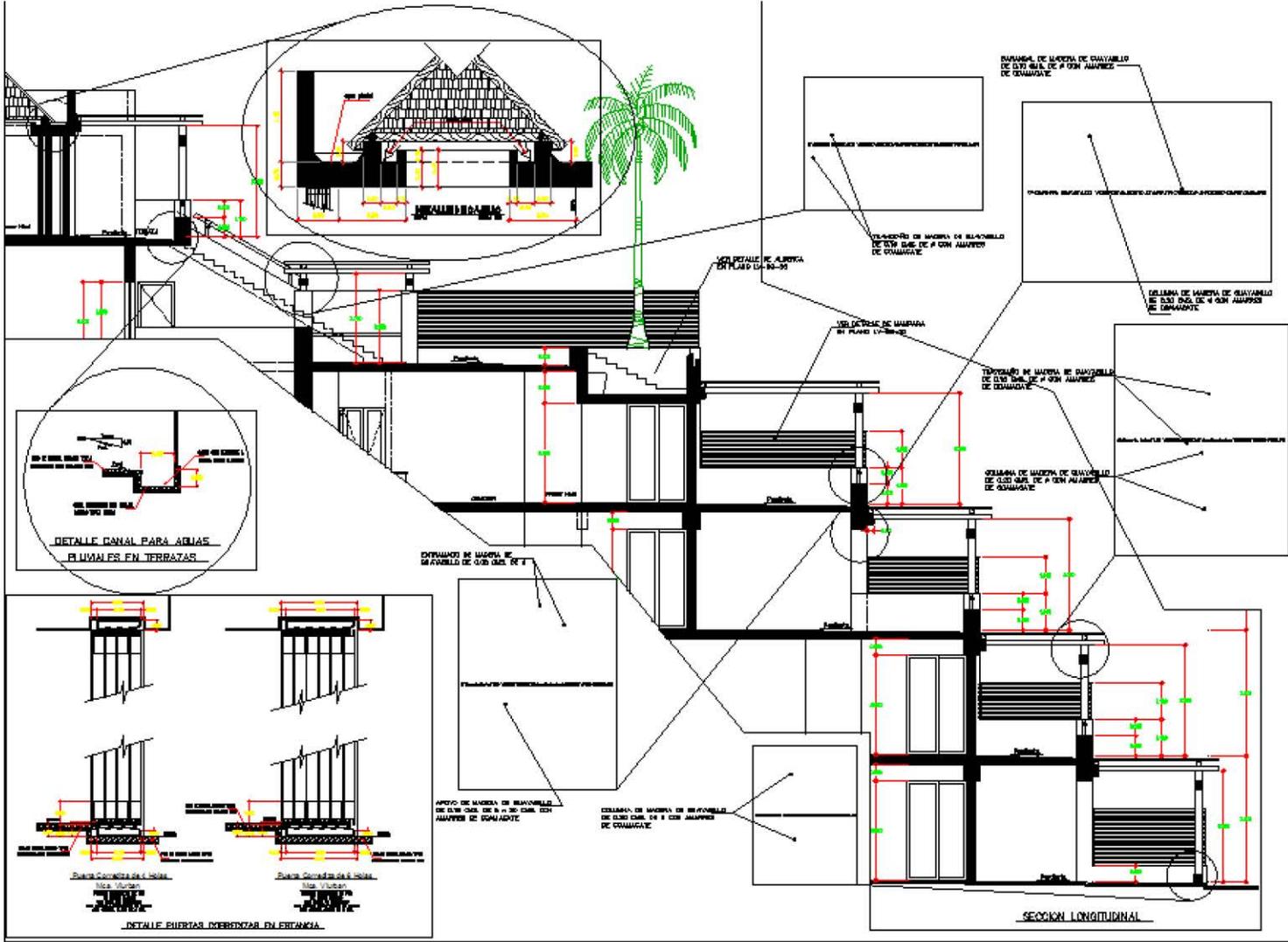


Puesto que se analizará solo el Súper Condominio con área en su base de construcción de aproximadamente 530 m<sup>2</sup>, es importante mencionar que su estructura es de 41 departamentos, los cuales nueve son pent-house de dos pisos ubicados en los niveles de planta baja y segundo nivel, indicado previamente en el croquis de los departamentos tipo o similares. En la vista de perfil (elevación noreste), se observa que la estructura del edificio del Súper Condominio, tiene una forma escalonada, es decir que conforme aumenta el nivel del edificio disminuye el tamaño de éste. Cada departamento tipo tiene sus diferentes planos de instalaciones. Todos los departamentos están construidos de concreto, los departamentos tipo pent-house tienen palapas así como también el 201 y 202, esto lo menciono porque su instalación eléctrica fue muy diferente para fijar ventiladores y lámparas en los troncos, a diferencia de los demás.

De hecho la estructura central del Súper Condominio es similar a las de los edificios A y B. Cabe mencionar que para estos últimos ya se tenía planos con ingeniería realizada y no tuvieron tanto conflicto para su ejecución.



Por otro lado para darle un aspecto de distinción tipo ejecutivo, pero a su vez no perdiendo ese toque de comodidad, tranquilidad y frescura, los diseñadores de este proyecto, como se mencionó antes, pusieron palapas y pérgolas a base de troncos, ramas y hojas de palma especialmente tratados y colocados, obteniendo así el gusto de los compradores, que en este caso la mayoría eran extranjeros.



D:\Veneros-2009\LogoCROPAF							
NOMBRE: EDIFICIO RESIDENCIAL VENEROS DE NAYARIT DIRECCION: AV. NAYARIT, NAYARIT, OAXACA							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>DETALLE PARA TUBOS</th> <th>SECCIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No.</td> <td>FECHA</td> <td>FECHA</td> </tr> </tbody> </table>		A	DETALLE PARA TUBOS	SECCIONES	No.	FECHA	FECHA
A	DETALLE PARA TUBOS	SECCIONES					
No.	FECHA	FECHA					
ESCALA: 1:50							
<b>LOS VENEROS</b> OFICINA DE INGENIERIA <b>ELECTIVO</b> S. DE C. V. AV. NAYARIT, NAYARIT, OAXACA							
PROYECTO: LOS VENEROS FECHA: 2009	PLAN: SECCION ESCALA: 1:50						
<b>LV-SC-88</b>	<b>A</b>						



Este tipo de diseños son muy repetitivos y vistos en este tipo de zonas tan húmedas y cálidas. En las siguientes figuras se notarán las especificaciones para se llevaron a cabo para lograr así, el proyecto de Los Veneros como se ve en la foto del proyecto concluido.



Los pasillos y andadores tienen un aspecto rústico tipo residencial, además de que estos fueron adornados de mucha vegetación con plantas exóticas, incluyendo rocas de gran tamaño colocadas estratégicamente y palmeras hasta en el centro de la alberca principal. Todo esto por supuesto para darle ese toque exótico y elegancia, fue planeado un alumbrado exterior del cual se hablará más adelante.





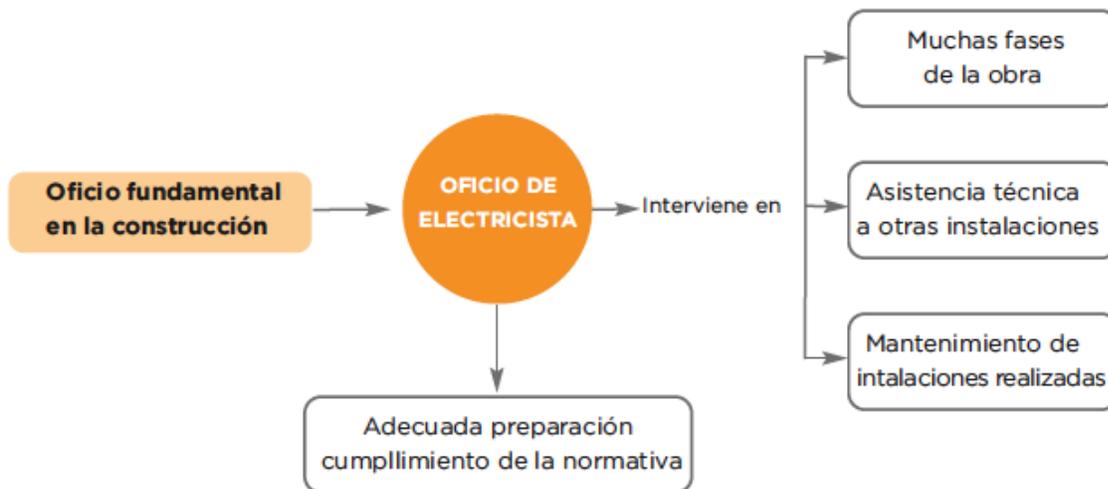
## Capítulo II Procedimiento de construcción ligado con las instalaciones

Las instalaciones dentro del proceso constructivo tienen una importancia fundamental, puesto que hoy en día no se concibe ningún edificio en el que no exista una instalación eléctrica, de esta nos ocuparemos principalmente. El ejecutor de los trabajos de electricidad es un profesional cuya presencia se hace muy necesaria en el desarrollo de la construcción de la obra. Entre muchas cosas, es el que instala la acometida de obra, imprescindible para hacer posible la existencia de la energía eléctrica necesaria para que haya iluminación en el tajo y para que funcione la maquinaria con la que trabajan todos los contratistas y subcontratistas.

Los trabajos de electricidad son realizados por un profesional cuya presencia es muy necesaria en el desarrollo de la construcción de una obra.

Además de estar presente en muchas de las fases de la obra, el ejecutor (pueden ser destajistas o empresas subcontratadas) han de planificar y realizar la instalación eléctrica del edificio que hará posible su habitabilidad. Por otro lado, ofrecen su asistencia técnica a otras instalaciones como pueden ser las de climatización, ACS (Agua Caliente Sanitaria), contra-incendios, seguridad, megafonía, etc. Y por último, y ya fuera del contexto de la obra, un ejecutor de las instalaciones debe tener conocimientos suficientes para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones ya realizadas.

El ejecutor cuenta con mano de obra especializada que ejerce un oficio fundamental en la construcción, que exige unos conocimientos y preparación específicos.



### Características fundamentales del oficio de electricista

Es de suma importancia que todas las actividades de las instalaciones se realicen aplicando los reglamentos y las normas de prevención y seguridad establecidos, ya que no debemos olvidar que, tanto el trabajo con electricidad como su posterior utilización por parte de los usuarios, conlleva riesgos importantes.



Los trabajos de electricidad requieren contemplar serias normas de seguridad como se observa en el siguiente cartel.



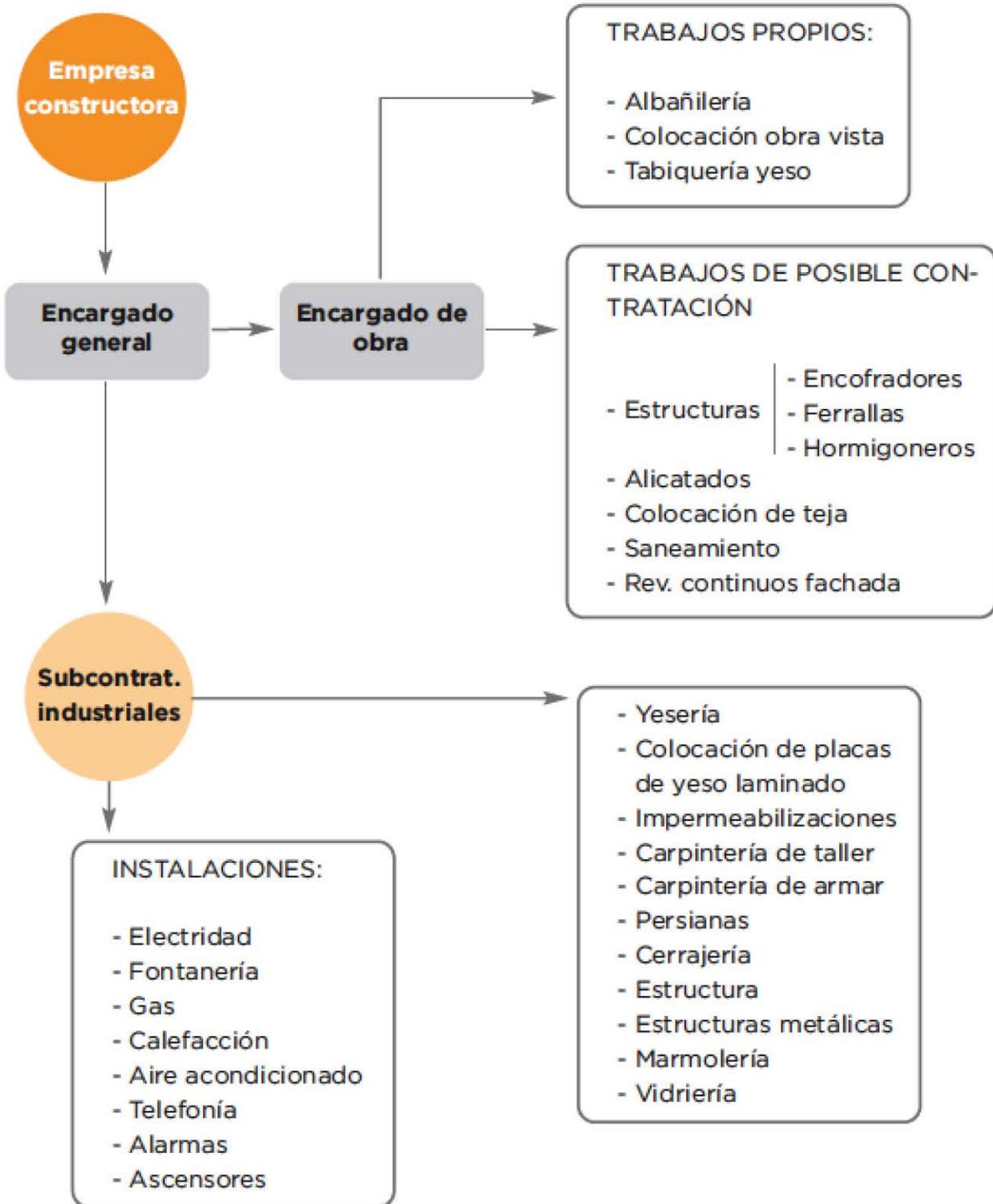
Para tener una idea del gran número de trabajos que intervienen en una obra las instalaciones, se presentara a continuación un esquema en el que además aparece subrayada la partida de electricidad dentro del cuadro de INSTALACIONES.

Las instalaciones eléctricas están incluidas dentro de las llamadas subcontratas industriales. Este grupo incluye una serie de industrias que requieren habilidades muy concretas de sus operarios, para las que se necesita una formación específica.

Por ejemplo: Las instalaciones eléctricas se ejecutan con unos conocimientos para realizar sus trabajos que nada tienen que ver con los que tienen la fontanería o los montadores de estructuras metálicas para desempeñar sus tareas. De ahí la especificidad de estos rubros.

Dada la íntima relación que existe entre los trabajos de electricidad y la construcción, es necesario que conozca, de manera global, los elementos que intervienen en la construcción de un edificio.

Ver la siguiente figura donde se observan las distintas actividades y oficios de una obra.





Cuando se tengas que intervenir en la instalación eléctrica de un proyecto, será necesario que se coordine su trabajo con el encargado y demás personal de la obra. De igual manera, se tendrá que consultar los planos correspondientes a dicha obra. Es, por tanto, imprescindible que se conozcan los elementos constructivos que componen el proyecto.

## La Calidad en el Trabajo

Uno de los grandes retos de la formación en el sector de la construcción es mejorar la calidad de los procesos y de los resultados del trabajo de un colectivo que, tradicionalmente, no ha tenido en ella uno de sus objetivos primordiales.

Todos los que forman parte del proceso constructivo deben asumir este interés por dignificar y mejorar el proceso y el resultado final del trabajo en la construcción. Deben tomar conciencia de lo importante que es desarrollar correctamente sus tareas.

Uno de los grandes retos que debe perseguir el sector de la construcción y, por tanto, el colectivo de las instalaciones, es mejorar la calidad en la ejecución de todas sus actividades.

En este sentido, las instalaciones deben tener en cuenta que su trabajo forma parte de un proyecto más amplio. Es de suma importancia que coordinen sus actuaciones con las de los otros profesionales, a fin de optimizar el acabado final de la obra.

Por ejemplo: En la ejecución de una vivienda, es lógico pensar que las instalaciones realicen su trabajo antes de que se realicen los acabados: enlucido de yeso, pintura, alicatados, etc., ya que si no es así, al realizar las rozas para ocultar el cableado, estropearía dichos acabados.

Para obtener los conocimientos que hagan posible mejorar la calidad, resulta imprescindible que el profesional adquiera una adecuada formación. De esta manera, el trabajador podrá tener acceso a información sobre nuevas técnicas, nuevos materiales y nuevas formas de trabajo.

Por otra parte, el ejecutor de las instalaciones debe integrar su tarea con la de los demás profesionales, a fin de no entorpecer el proceso constructivo, mejorar las condiciones de trabajo, propiciar la seguridad de la obra y alcanzar los resultados esperados en el proyecto.

Todos los que integran el proceso constructivo han de realizar sus labores de una forma coordinada.

## Planificación y organización del trabajo

Para la realización de cualquier tarea es muy importante reflexionar sobre cómo y qué vamos a necesitar para llevarla a cabo.



Por ejemplo: Antes de realizar un viaje, solemos pensar qué cosas necesitamos llevar cuál es el mejor momento para realizarlo, qué medio de transporte utilizar, el tiempo que vamos a dedicar a dicho viaje, etc.

Esto, que en muchas ocasiones lo hacemos de forma inconsciente, si le ponemos atención y lo plasmamos objetivamente por escrito, se convierte en planificación.

En todas las actividades de una obra, si se quiere tener éxito, es necesario realizar una correcta planificación y organización del trabajo.

En el proceso de ejecución de las instalaciones eléctricas se requiere también, por tanto, una buena organización del trabajo. Esto equivale a tener en cuenta:

- en qué momento interviene en la obra,
- en qué orden se van a realizar las tareas,
- qué materiales se necesitan y en qué cantidad,
- cuándo se necesita la asistencia de profesionales de otros oficios,
- cuándo se debe prestar ayuda a otros profesionales,
- qué ritmo de trabajo se debe llevar, a fin de acabar en la fecha acordada.

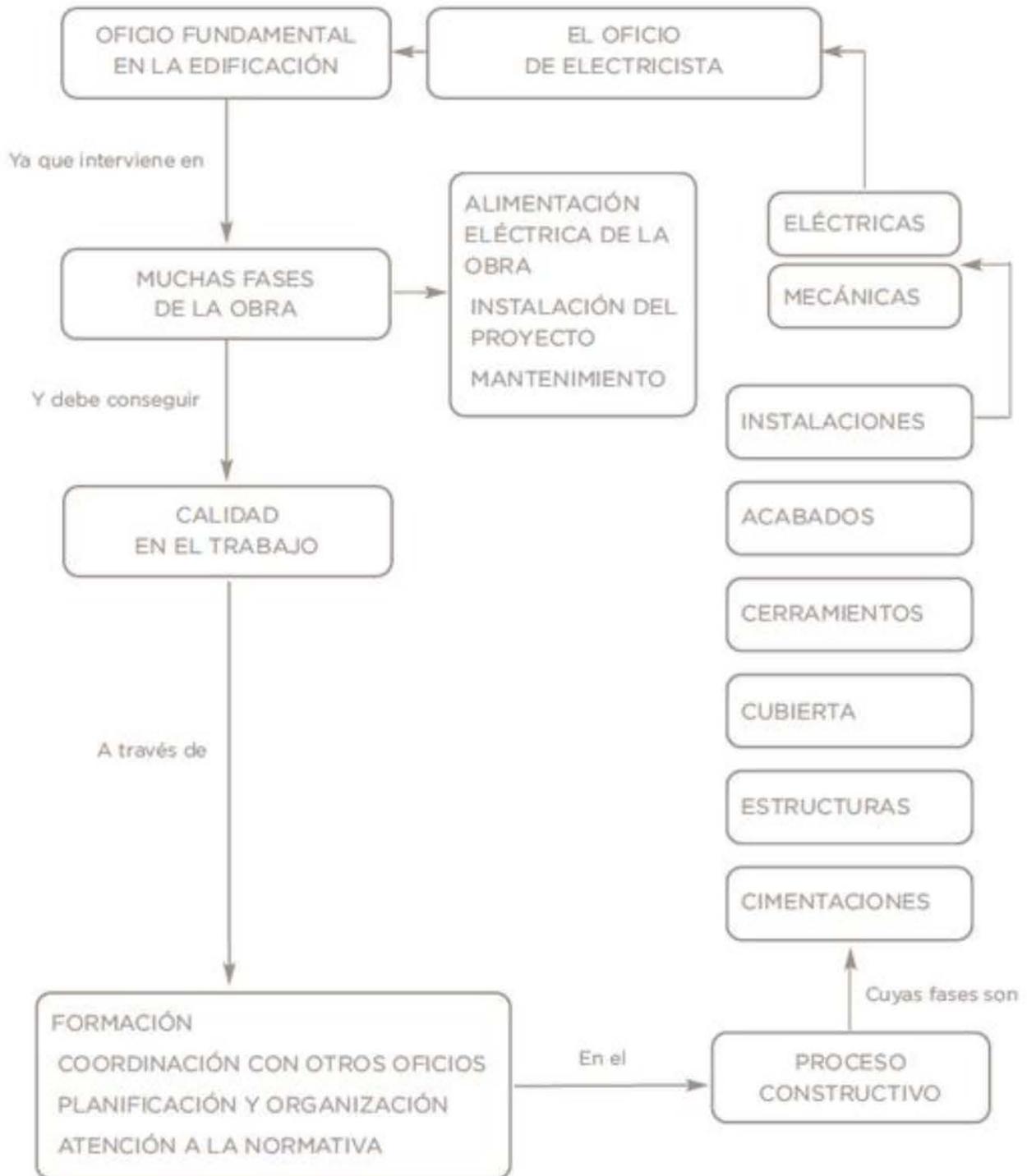
Si previamente se ha reflexionado sobre estos aspectos, es posible que la ejecución del trabajo se desarrolle de manera más grata y los resultados sean, cuando menos, los esperados.

Sin embargo, no debe olvidar que tal reflexión no ha de ser individual, sino que además debe estar coordinada con la de los otros oficios y en consonancia con el proyecto de obra.

Las instalaciones eléctricas se han de planificar y organizar correctamente sus trabajos. Esta planificación debe realizarse coordinadamente con el resto de profesionales que intervienen en la obra.

Debe tenerse en cuenta que el electricista siempre partirá en su trabajo de un proyecto bien desarrollado y calculado y que, coordinando sus actividades con el resto de profesionales que intervienen en una obra, podrá prever posibles dificultades en la ejecución de su instalación, como por ejemplo: pasos por huecos, cruce con tuberías, conductos, etc.

Para ejemplificar todo esto ver la siguiente figura que contiene un mapa conceptual.



Mapa conceptual



## II.I Habilitación de pasos y canalizaciones

### Canalizaciones

### eléctricas

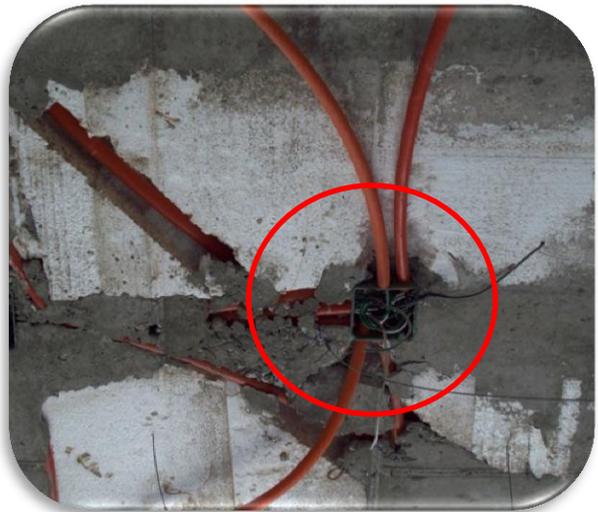
Se entiende por canalizaciones eléctricas a los dispositivos que se emplean en las instalaciones eléctricas para contener a los conductores de manera que queden protegidos contra el deterioro mecánico y contaminación, además protejan a las instalaciones contra incendios por arcos eléctricos que se presentan en condiciones de cortocircuito.

Los medios de canalización más comunes en las instalaciones eléctricas son:

- Tubos conduit.
- Poliducto
- Ductos.
- Charolas.

Para empezar se dará el tipo de material empleado en las canalizaciones de las instalaciones, que en esta obra se utilizaron las tres antes mencionadas, se explicará principalmente las canalizaciones de tubos conduit, y poliducto puesto que están casi en la totalidad de la obra, ya que los ductos y charolas solo se utilizaron en la subestación y en la concentración de medidores. Debido al tipo de zona de construcción, el tipo de humedad y la salinidad del lugar y más aun estando a unos metros del mar, la corrosión de metales es bastante grave, es decir una varilla expuesta a la intemperie unos días, es equivalente aquí en la ciudad de México a un par de meses, es por ello que se utilizó tubería conduit de PVC pesado y poliducto o manguera, las cajas de registro para los deptos., en especial para las cajas registro de alumbrado y contactos fueron de PVC, registros con cajas de lámina galvanizadas de varias medidas para las camas entendiendo por estas, que son el conjunto de varias tuberías en una misma dirección. Estas camas por lo regular son utilizadas para las alimentaciones generales por decirlo así, son las canalizaciones principales o primarias, y de estas se derivan todos los ramaleos o tuberías secundarias, las cuales en gran cantidad fueron de manguera o poliducto de varios diámetros, destacando en cantidad o volumen los diámetros de 19 mm y 13 mm, puesto que con estos se hacia el ramaleo de todos los departamentos para canalizar contactos y alumbrado principalmente, ya diámetros más grandes como 25 mm o 51 mm se utilizaban por ejemplo, para las alimentaciones de los departamentos hacia el tablero, para los equipos de aire acondicionado, cárcamos entre otros.

Para ejemplificar lo mencionado anteriormente se observan las siguientes figuras en las cuales se ve con detalle el concepto de las camas de alimentaciones y ramaleos o derivaciones eléctricas, notándose así que toda tubería siempre remata ya sea a cajas de registro o directamente al equipo a instalar, como por ejemplo a un tablero eléctrico o a un nicho de medidores.





En este capítulo se mencionará la importancia de la colocación de pasos y canalizaciones de las instalaciones, pues son las venas de cualquier edificio por decirlo así, cabe mencionar que en esta etapa de la construcción, es de vital importancia tener bien definido y claro un proyecto de instalaciones, es decir tuberías y diámetros, planos con ingeniería eléctrica en este caso, trayectorias de las canalizaciones, alimentadores, etc. Porque si no se tiene esto, las demoliciones y trabajos extraordinarios, resumidos en costos extras que suelen estar fuera de presupuesto, no se harán esperar.

Es importante puntualizar que un proyecto definido correctamente, tiene un buen programa de obra calculando así, los tiempos necesarios de las actividades de la obra para su exitosa ejecución. Pues bien, en esta obra se omitió este paso, puesto que se consideró de mucha mayor importancia el avance de obra civil, es decir, armado de castillos, través de cimentación y muros, así como el cimbrado de través, muros y losas, al igual que al colado de zapatas, través de cimentación, muros y losas. Y el tiempo de instalaciones sólo quedó definido conforme a obra civil. Es decir, cuando se habilitaba una sección o tramo de armado de varillas para su posterior colado, las instalaciones tenían que darse prisa, e incluso trabajar antes de que empezaran los fiérrelos o con ellos al mismo tiempo, puesto que el colado la mayoría de las veces tenía un horario, se tenía que terminar antes de que las ollas de concreto o camiones que transportan éste, llegasen.

Y por supuesto se presentaron muchas consecuencias negativas al no respetar un programa de obra y por consiguiente no haber un orden en el trabajo. Estas consecuencias a la par de las instalaciones con obra civil eran reparaciones y daños para ambas. Los daños más comunes fueron; tuberías tapadas, chupadas o rotas, salidas eléctricas movidas de su ubicación, movimientos de muros llevándose a las instalaciones de por medio, colados que se hicieron sin instalaciones por falta de tiempo para éstas, o que se realizaron sin proyecto y que a la larga por modificaciones no sirvieron, entre otros más.

## **Canalizaciones eléctricas en losa**

Las canalizaciones eléctricas en losa son el conjunto de accesorios totalmente ocultos o ahogados en concreto por lo que se consideran de mejor acabado pues en ellas se buscó tanto la mejor solución técnica así como el mejor aspecto estético posible. Ya he anunciado la importancia de las canalizaciones, y no solo para conducir cables de energía eléctrica, en nuestro ambiente también aparecen cables de comunicaciones, teléfono, voz y datos, etc., que comparten sus recorridos, y se estorban o atraviesan mutuamente.

En el proceso de la construcción es muy importante el proceso de las canalizaciones eléctricas en losas y es por eso que vamos estudiar a fondo como se realiza este trabajo para poder darnos cuenta lo que valen ya que son de gran utilidad en el proceso de la construcción:

A continuación ejemplifico por medio de imágenes el proceso constructivo de las canaliza-



ciones en losas de los departamentos del privado condominios residenciales Los Veneros.



En estas imágenes se observa claramente la entrada precipitada de las instalaciones para ganar tiempo. Así se tuvo que trabajar en conjunto para lograr liberar losas como lo estaban solicitando en ese momento, posterior se cimbraron y colaron éstos. Nótese también, como los fierros chupan la manguera (ahorcan y dañan el poliducto), porque obviamente les estorbaban éstas, pero se tenía que hacer, para canalizar el alumbrado, contactos, sistema de contraincendios, aire acondicionado, termostatos, vos y datos, aunado a tener que esperar la primer cama de varillas para continuar con la canalización de todas estas instalaciones, porque en estos departamentos el armado de varillas era doble como se observan en las imágenes siguientes.



Y aunque se entraba antes que los fierros se tenía que esperar a que ellos acabaran para poder terminar las canalizaciones entre las varillas puesto que necesariamente la mayoría de las instalaciones iban dentro del armado y como se mencionó antes solo se avanzaba lo más posible antes de su armado pues si se terminaba la instalación antes que ellos, como les estorbaba la movían, dañaban o definitivamente las quitaban.



Ya concluidos los trabajos de canalizaciones se decía que la losa ya estaba terminada o liberada, lista para colarse como se observa en la siguiente imagen.





## Canalizaciones eléctricas en muros de concreto

Las preparaciones eléctricas en muros de concreto llámese canalizaciones, se hacen en base a un trazo del muro a colarse, al cual se debe de hacer el armado con acero por parte del residente de estructura, para que posteriormente cimbre el muro de una cara (un lado) y después entra instalaciones a canalizar dejando las salidas correspondientes en dicho muro ya sean contactos, apagadores, salidas de TV, voz y datos, salidas de teléfono, etc.

Estas tuberías fueron de poliducto, las cajas de PVC conduit tipo pesado por el trabajo que se realiza dentro del muro con el concreto, por lo cual, el trabajo se soportó o fijo con alambre recocado. Con el armado y a la caja y/o chalupa se tuvo que rellenar bien de papel para que al momento de realizar el colado no se le introdujera concreto al interior de la caja y/o tubería.

Este tipo de canalizaciones son muy importantes en el ámbito constructivo ya que si por algún error cometido al hacer el trazo y realizar dicha canalización, después de haberse colado el muro, no sería fácil corregirlo ya que como se mencionó antes, se tendría que abrir el muro, esto ocasionaría retraso y no es factible abrir un muro de concreto terminado ya que la empresa no permitía ranurarlos por lo que se recomendaba tener mucho cuidado al hacer este trabajo, ya que es parte también del residente de instalaciones checar antes de liberar el muro a obra civil para que se lleve a cabo el colado del área (muro). Ver la siguiente figura.

Y con lo que respecta a los contratiempos mencionados en losas, prácticamente fue lo mismo, pero ahora los que causaban más daño a esta instalación eran los molderos, pues al poner la otra cara, si les estorbaba alguna salida fácilmente las dañaban o quitaban totalmente para así ellos colocar su molde.





## Canalizaciones eléctricas en muros de tablaroca

Ya he enunciado la importancia de las canalizaciones, y no solo para conducir cables de energía eléctrica, en nuestro ambiente también aparecen cables de comunicación, teléfono, vos y datos, etc. que comparten sus recorridos, y se molestan mutuamente.

Los trabajos que se ejecutaron en el interior de los muros de tablaroca les llamamos canalizaciones eléctricas en muros de tablaroca, para comenzar a realizar este trabajo primeramente se tuvo que tener en cuenta ciertas áreas terminadas, ya sean trabes, pisos para poder hacer la llegada de la tubería que entra a dicho muro ya sea por piso o losa, también se tuvo que tomar en cuenta el trazo que existió del muro a realizarse, este trazo estuvo tanto en piso como en losa para poder checar el área de desfaseamiento si es que existió, cuando estén estos puntos terminados entonces comienzan los de tablaroca, ellos ponen lo que es la primera cara del muro ( un lado del muro ) donde posteriormente entran las instalaciones eléctricas correspondientes , el material a utilizarse en esta área es PVC conduit tipo pesado lo que vendría siendo: tubería PVC conduit tipo pesado de diámetros 13 mm, 19 mm y 25 mm, pero para ese entonces el presupuesto estaba muy comprometido, o ya se veían los gastos exagerados fuera de presupuesto, así que se decidió y autorizó por parte de la empresa y la coordinación de supervisión, se suplantara el tubo conduit de PVC pesado por poliducto común y corriente, cajas de PVC de 19 mm, conectores tipo pesado de PVC de 13 mm, 19 mm y 25 mm, así como también cajas tipo chalupas de PVC y biseles galvanizados de 19 mm , por lo que se le tuvo que aplicar pegamento PVC Tangit o Syler alta presión para que la unión entre tubo-tubo, conector-tubo fuera correcta y no se tuviera problemas a la hora de cablear por algún desprendimiento de un tubo, dentro de este trabajo también se tuvo que realizar una soportería a base de madera para fijar la tubería con abrazaderas galvanizadas y cajas en el interior del muro, como se observa en las siguientes figuras.





Y para concluir estas canalizaciones en tablaroca pondré por ultimo ya una colocada la segunda cara de tablaroca esto claro esta después de su correcta supervisión.



Esto es con lo que respecta a las canalizaciones que en su mayoría fueron en deptos. También se realizaron canalizaciones de alimentaciones generales, de servicios, elevadores, los cárcamos de bombeo y por supuesto la colocación de pasos, donde se utilizó PVC pesado colocado en las traveses principalmente, para posteriormente canalizar las camas de las instalaciones correspondientes, como lo son; voz y datos, teléfonos, alimentaciones generales, éstas últimas desde la concentración de medidores hasta el depto. o equipo a alimentar, siendo éstos los motores de los elevadores, los motores de los cárcamos, el equipo de bombeo de las cisternas, el cuarto de calderas y otros.

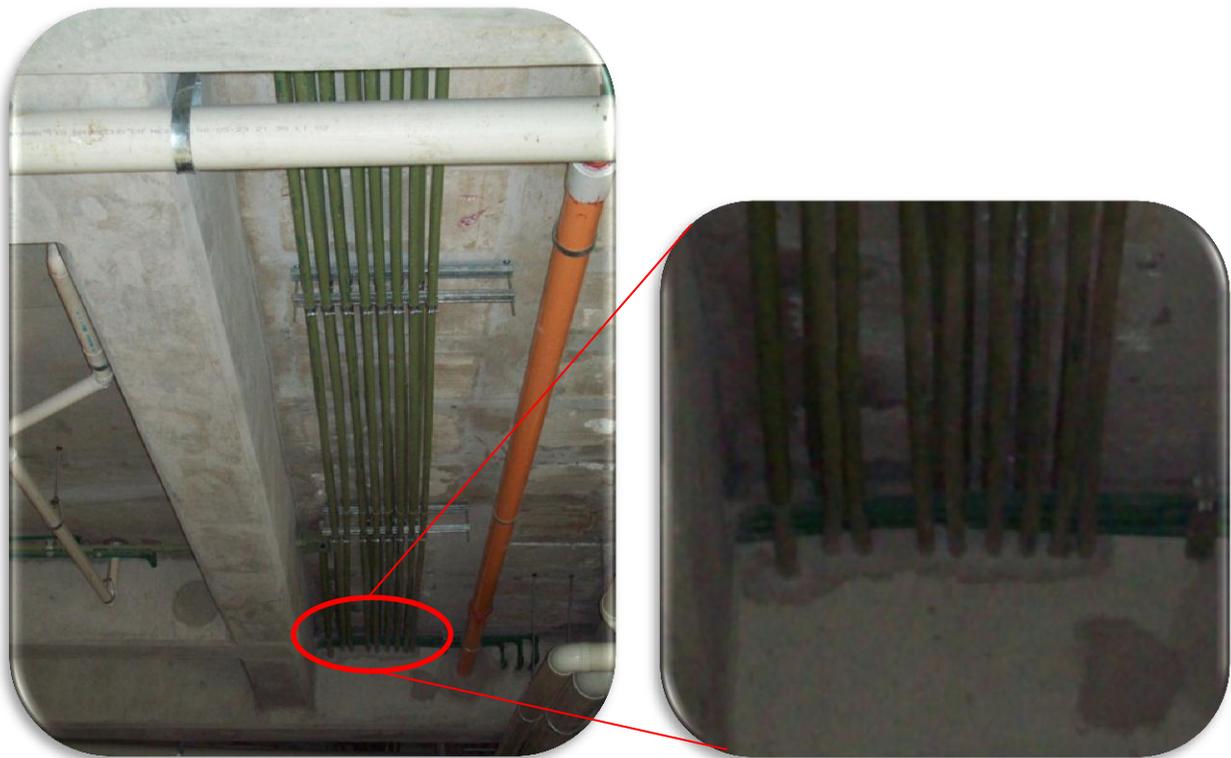
Para la colocación de estos pasos, se tenía que tener previamente establecida la ubicación por medio de planos del equipo a alimentar, es decir planos bien definidos con ingeniería, número y diámetros precisos, así como referencias para ejecutarlo correctamente en su totalidad. Ahora bien, muchas veces no se contaba con estos datos ni planos, y solo se dependía de lo que el ingeniero encargado decidía y él a su vez de la información que le mandaran, pero si no existía ésta y se tenía que colar alguna sección que llevará instalaciones, se hacía una instalación con canalización y diámetros propuestos casi o en su mayoría por el ejecutor (en este caso el contratista de las



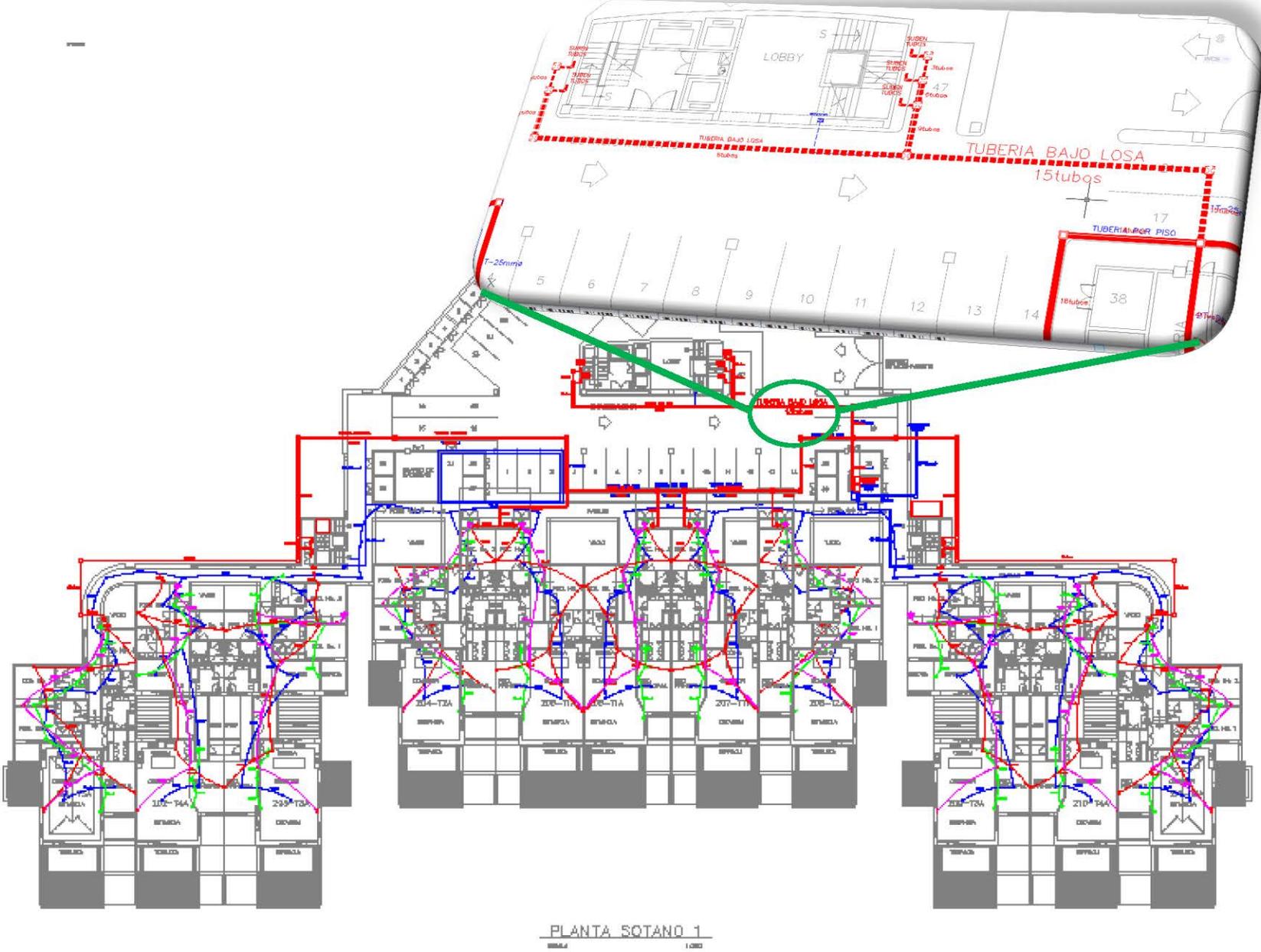
instalaciones) ya que éste tenía la experiencia y los conocimientos necesarios para resolver los problemas generados o nacidos en la obra constantemente, esto pues era una gran ayuda, ya que llegaban los planos e información necesaria, como siempre tardíamente, de esta manera ya no se tenía que ranurar o dañar estructuras de obra civil, o se presentaba un daño mínimo al modificar algo que pedía el plano.

Para la habilitación de pasos se revisó previamente las canalizaciones de los planos correspondientes a dicha área, conforme avanzaba la obra se iba ejecutando el armado de varillas con su respectiva cimbra, se tenía que checar si por la cimentación, trabes o columnas pasaban las tuberías de instalaciones para que en dicho caso se pusieran los pasos (tramos de tubo de mayor diámetro que da paso a la tubería a canalizar).

Para ejemplificar lo que menciono y quede claro esto de los pasos, pondré una cama de alimentadores de telefonía que está ubicada en la losa del estacionamiento, donde se colocaron 15 pasos por trabe para canalizar la cama de 15 tubos de 19 mm de PVC pesado.



También se pondrá en este caso el plano definido con el cual se ejecutó esta tubería, cabe mencionar que muchas veces la trayectoria de una tubería no siempre queda como en el plano, hay que recorrerse o moverse, por ejemplo; para librar obstáculos o incluso no se crucen las tuberías o las camas, en este caso esta trayectoria quedó tal cual como lo indicó el plano de ejecución como se muestra a continuación. Posteriormente se continuara con la ejemplificación de los pasos.





Estos pasos deben de ponerse después del armado de varillas y antes del cimbrado como se observa claramente en las siguientes figuras.



Esto tenía como objetivo el evitar ranuras o demoler el muro para que la tubería pasará por su trayecto indicado en el plano y puesto que las trayectorias tenían una altura y un trazo especificados para que las canalizaciones no se cruzaran entre sí, era inevitable librar trabes o muros, por lo cual se tenían que poner estos pasos. Por otro lado era inevitable demoler ya sea muros, losas o paredes porque no había proyecto o éste tenía cambios, en este caso se tenía que hacer un paso sobre el concreto con un demoledor.

En conclusión son muy importantes los pasos ya que agilizan en gran medida la velocidad de las instalaciones, claro está, cuando se tiene un proyecto bien definido y planeado, solo así funcionan al 100%, puesto que la falla dependerá solo de una mala ejecución, de un mal proyecto o también por no tener un plano de ejecución. En esta obra casi todo era puro anteproyecto y peor aún muchas veces ni éstos, solo se intuía dejar canalizaciones que irían por obviedad o por indicaciones, entonces no se podía saber en dónde colocar

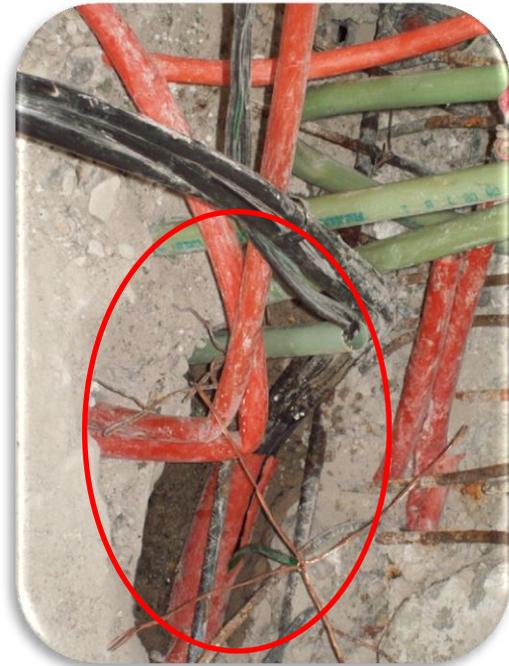


estos pasos y los huecos en muros, lozas y trabes se tenían que hacer demoliendo con rompedores, alentando el avance de la instalación para su correcta ejecución y definitivamente amortizando el presupuesto negativamente, generando más costos extraordinarios.

Ahora bien, cuando ya se tenía información, planos y especificaciones como ocurría la mayoría de las veces venían cambios de proyecto, modificaciones que se tenían que hacer sobre un trabajo ya terminado. Los pasos o los huecos en muros, lozas y trabes se tenían que hacer inevitablemente, demoliendo con rompedores, porque si pedían algún equipo a alimentar o algún movimiento de alguna alimentación, por ejemplo cambio de ubicación de algún tablero, entre otros, el contratista tenía que ver como ejecutar dicha maniobra, no teniendo más opción que demoler. Esto por supuesto iba alentando el avance de la instalación para su correcta ejecución, amortizando el presupuesto negativamente, y generando más costos extraordinarios y definitivamente aumentando los costos fuera del presupuesto.

En las siguientes figuras se observan claramente varios ejemplos de los pasos elaborados con rompedores hechos por los diferentes motivos ya mencionados y recalcando, por cambio de proyecto en su mayoría, dejando el trabajo anterior obsoleto, por llegada de información que no se tuvo en su momento, por falta de proyecto y especificaciones, es decir la información a veces se tenía, pero no especificada, por otro lado también se hacían estos pasos por error del ejecutor o contratista, desde mi punto de vista fue un porcentaje demasiado pequeño a comparación de los anteriores, es decir dentro del rango normal de error, ya que la obra estaba bien supervisada por ellos.





A grandes rasgos esto fue lo que se hizo en las canalizaciones y colocación de pasos en este edificio, cabe mencionar que un tema con mucha relevancia relacionado con las canalizaciones, son los cambios que sufrió este proyecto y por ende se tuvo que hacer infinidad de ranuras para acomodar la instalación al nuevo plano especificado. Por otra parte también hay otro tema muy importante, puesto que en las losas, para adaptar el proyecto anterior al nuevo, se definió que se canalizaran con poliducto y cajas aparentes los cambios del plano a modificar, ya concluidos estos trabajos con indicaciones y autorizaciones previas, se decide que no lo quieren o aceptan así, por lo tanto toda esa tubería realizada de poliducto se tuvo que cambiar a PVC pesado generando bastante tiempo perdido y por supuesto más conceptos extraordinarios.

A grandes rasgos en este capítulo abarque este tema, pero lo desarrollare más a fondo en el capítulo de conceptos extraordinarios, pues aunque tiene que ver con canalizaciones le doy más peso al tiempo y costo perdido sin remuneración como se explicara posteriormente.



## II.II Verificación y reparación de canalizaciones.

En este subcapítulo se explicará detalladamente todo lo implicado en este proceso constructivo de las canalizaciones, entendiéndose por verificación o inspección lo siguiente:

El Contratista permitirá en todo momento la inspección de los trabajos que esté ejecutando y atenderá las indicaciones pertinentes para corregir cualquier defecto que fuese señalado. Si el Contratista no corrigiera esos errores o defectos, queda entendido que serán ejecutados por terceras personas y que el correspondiente importe le será descontado a su Contrato.

Ahora bien dentro de estas verificaciones y reparaciones, como mencioné están las que el contratista está obligado a hacer es decir, aquellas que por algún descuido, error de él o incluso de terceros (trabajos de obra civil) debía de reparar para su correcta ejecución y funcionamiento de estas canalizaciones, y aquellas otras en las que el daño fue ocasionado de manera muy directa por otras instalaciones como lo son A.A, albañilería (siendo está la que más daños ocasionó), plomería, tablaroqueros, marmoleros, principalmente. A diferencia de la primera reparación estas ya entran en el concepto extraordinario, que se explicará con detalle en su capítulo correspondiente.

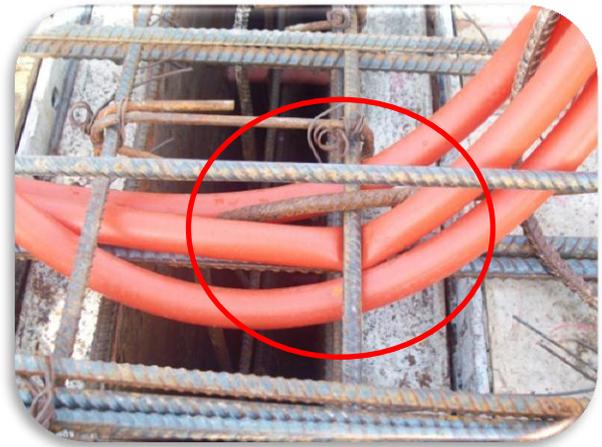
Como en toda obra después de canalizar tuberías principales y ramaleos, lo siguiente es revisar que no haya falla alguna, desde que se libera una losa ya correctamente ejecutada es decir, se checa canalización por canalización de A.A, contactos, alumbrado, termostatos y salidas especiales, que no falte alguna salida, y que no se cuatrapeen o mezclen tuberías de diferentes instalaciones, que no esté dañada o chupada ninguna manguera o tubería, y si lo estaba se reparaba en ese momento, que el espacio y las medidas a las que van las salidas sean las correctas obedeciendo su especificación, checando desde los niveles topográficos para que cuando este el piso terminado no queden las salidas ni arriba o abajo, puesto que supervisión era muy estricta en ese aspecto. Las salidas debían de quedar solo con un rango de más menos un centímetro de holgura de error, aunque el accesorio diera hasta 2.5 centímetros de margen, no lo tenían en consideración y posterior mente se tenía que reparar esa salida.

Todo esto se preveía con tiempo y concienzudamente pues una falla repercutía directamente en el bolsillo del contratista por eso desde que se colaba una área, se ponía a un trabajador que vigilara el colado puesto que al ir colando los peones por lo general pisaban mangueras, las chupaban, movían salidas o desacoplaban mangueras, si se observaba esto el trabajador a cargo de cuidar lo reparaba en ese momento, pues sino después se tenía que identificar el daño y romper para poder repararlo, esto por supuesto que era absorbido por el presupuesto del contratista, y a pesar de que había mucha supervisión de su parte nunca faltaba algún perjuicio no detectado, pero como lo mencioné antes y no quiero volverme repetitivo ni que se piense que me inclino por el lado de las instalaciones, solo relato los hechos tal y como los observe, menciono y hago hincapié que estos daños reflejados en costos fueron en comparación por los ocasionados de obra



civil por sus modificaciones y errores, muy ligeros es decir estaban dentro de un rango tolerable.

Para ejemplificar estas reparaciones del capítulo solo pondré las que el contratista estaba obligado a hacer por su cuenta y errores, que pues más que nada fueron reparaciones de esta índole véase las figuras.



Como se ve claramente esto era gracias a los fierros, puesto que al habilitar su armado de varillas optaban por mover o chupar las mangueras que les estorbaban, y aunque se le reportaba al ingeniero residente de ese tramo, el hecho de que si dañaban las mangueras al menos se avisara para repararlas, pero la mayoría de las veces no se nos avisaba de estos daños y posteriormente se tenía que localizar la falla de dicha tubería ya colado, lo cual pues era un proceso complicado por el hecho de que para localizar el daño se tenía que guiar y donde no pasaba la guía, se acercaba el oído a la pared para tratar escuchar el golpeteo de la guía y ahí romper y reparar. También echándole agua a la tubería para ver si se humedecía el área afectada, en la siguiente figura se observa las mangueras chupadas y reparadas de las canalizaciones de poliducto de 25 mm para televisión.

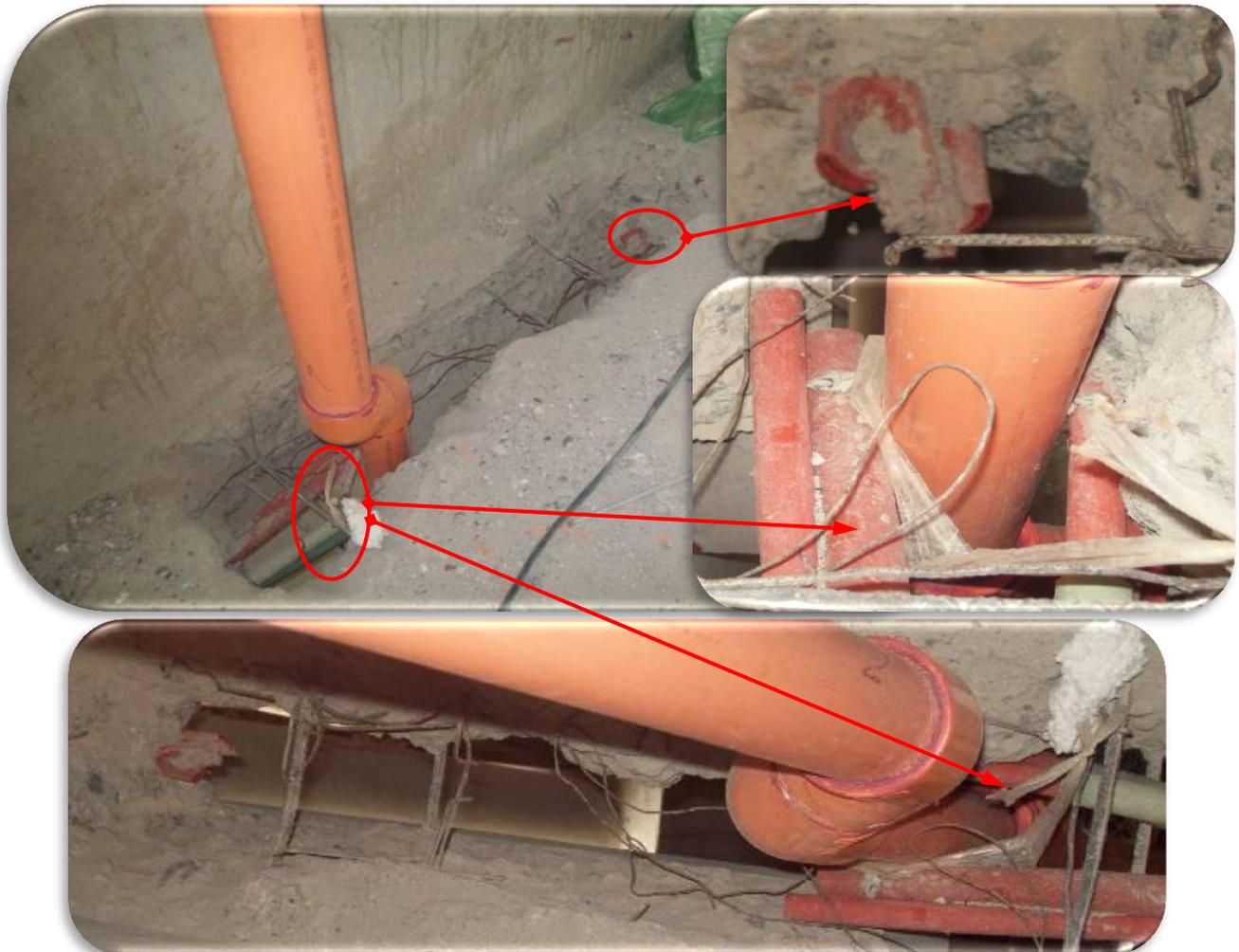




En otras tantas ocasiones era muy común que las otras instalaciones principalmente los plomeros, al hacer sus pasos o ranuras dañaran las instalaciones eléctricas, hago notar que esto ya no corría por cuenta del contratista pues no eran sus errores, sin embargo se hacían sin generar extraordinario alguno pues el trabajo se tenía que hacer, y las largas de los pagos no era tema nuevo, por tanto solo se ejecutaban.

Esto siempre y cuanto no afectara de manera tal que fuese notado o abarcara más de lo que el contratista pudiera escatimar, pues de otra manera se tenían que hacer generadores extraordinarios pues a la gente se le tenía que pagar y al trabajador no se le paga con favores. Lo que noté mucho en esta obra es que por parte de la empresa entre menos se pudiese pagar al contratista en costos extras, pues mejor para ella y así el ingeniero de instalaciones encargado de éstas quedaba como alguien que sabía administrar el dinero y cuidaba el capital de su empresa, así se vea afectado el contratista, y no solo en esta obra sino en bastantes.

A continuación unas imágenes de estos daños fuera de sus errores que el contratista reparaba estando de acuerdo que no se le pagarían.





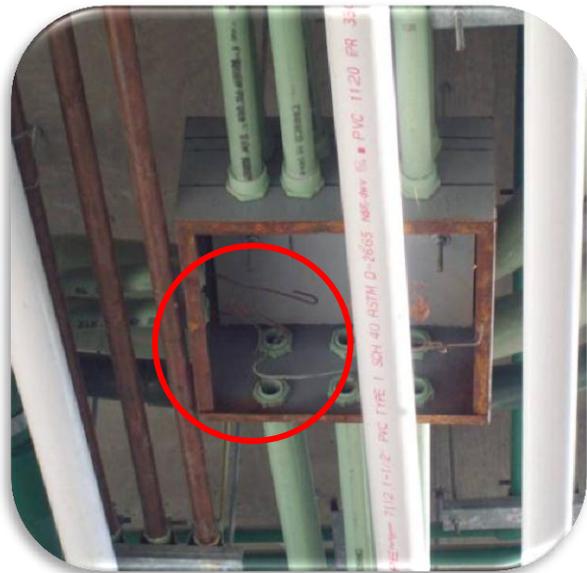
Por otro lado como parte de la verificación de los ramaleos en los departamentos, y alimentaciones generales de éstos y otros equipos como los cárcamos de bombeo, se tenía que guiar y sondear todas las canalizaciones con esto por decirlo así se mataba dos pájaros de un solo tiro es decir, se detectaba con lo que ya se había guiado en las canalizaciones las fallas de éstas como por ejemplo; alguna tubería que se salió del registro o tuberías chupadas y al mismo tiempo se dejaba guiado para su posterior cableado.

Se dejaba guiado con alambre, el cual era del calibre indicado para soportar los jalones al cablear y obviamente galvanizado para que no se oxidara en la humedad de las tuberías, puesto que primero se guiaron todos los departamentos. Ya que se dio luz verde se empezó a cablear, es por eso que en ese inter de tiempo que duro un par de meses ya se pudo cablear, pero si no hubiese sido galvanizado el alambre, la guiada no hubiese servido de nada porque con el clima de esta zona y su alto nivel de corrosión en los metales, un alambre normal se hubiera podrido.



Cabe mencionar que en este capítulo solo abarco el guiado de las tuberías eléctricas (alimentadores, contactos y alumbrado), ya que el guiado de las instalaciones especiales se explicará en el siguiente capítulo.

En las siguientes imágenes se observa cómo se jalaba de esta guía la cual al llegar de registro a registro garantizaba que la canalización no tuviera complicaciones, así como un registro de alimentadores eléctricos ya previamente guiado y revisado.



Ahora bien, hasta aquí hago la aclaración de que estas reparaciones, fueron las que el contratista siendo su obligación reparo, e incluso bastantes que ya no lo eran se repararon también. Estas reparaciones de las cual explicaré enseguida, a diferencia de las anteriores, entraron en los conceptos extraordinarios.

Estas reparaciones, las cuales por cierto fueron mucho más en cantidad con respecto a las que el contratista estaba obligado a ejecutar, más consecuentes, dañinas a las instalaciones y laboriosas, afectaron más al presupuesto.

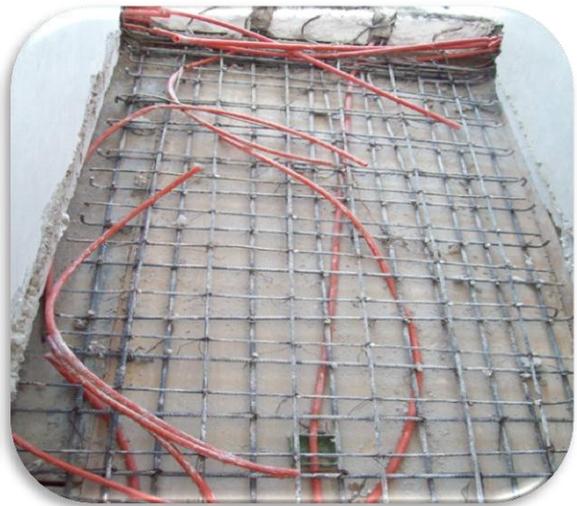
### **Reparaciones de alimentadores de salidas especiales y eléctricas en rampas de escaleras**

Como desde el principio de la obra no se tenían detalles de trayectorias de los alimentadores e instalaciones especiales, se decidió por órdenes de los ingenieros eléctricos, que estas alimentaciones se fueran por el cubo de las escaleras, es decir por donde irían las rampas. Lo cual no fue buena idea, pues cuando se empezaron a ranurar las guías de las varillas donde iba a ir el armado de estas rampas dañaron casi todas estas canalizaciones eléctricas de poliducto mayormente. Y por otra parte ya cuando se había reparado estos daños, resulta que estas rampas de escaleras les quedaban muchas



veces o arriba o abajo del nivel que deberían de haber ido y se demolían estas rampas otra vez , teniendo que volver a hacer estas reparaciones, cabe mencionar que para prevenir ésto el contratista le había propuesto a los ingenieros a cargo, ductos aparentes para canalizar estos alimentadores, y que se diera la solución de donde podrían ir ubicados, pero no se autorizó esta propuesta, porque no querían nada aparente, se dijo que todo debería ir ahogado en el concreto.

En las siguientes imágenes se observa claramente el daño ocasionado a las canalizaciones de alimentaciones eléctricas y especiales.





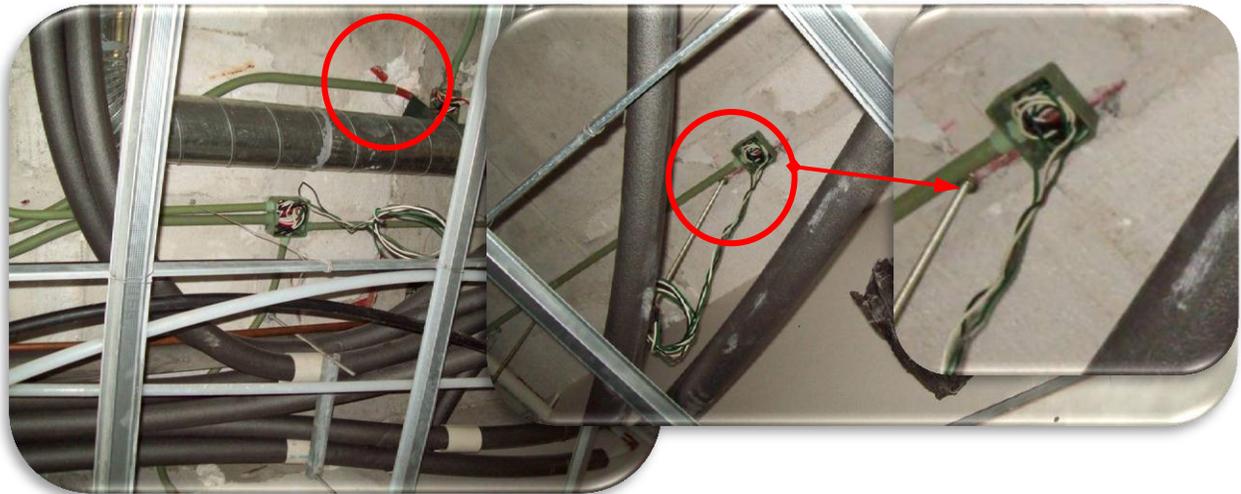
## Reparación de tuberías taqueteadas

Las reparaciones fueron ocasionadas por daños principalmente de tablaroqueros, aire acondicionado y plomeros, este tipo de arreglos no solo consistían en reparar el poliducto o tubo de PVC pesado, debido al proceso constructivo de la obra, ya que cuando entraban a taquetear los tablaroqueros para poner el plafón, los de aire acondicionado y plomeros empezaban a taquetear para canalizar los ductos de ventilación y camas de alimentaciones hidráulicas respectivamente, mientras que el departamento, pasillo y estacionamiento ya estaba cableado y probado. Para darse cuenta de estos daños se explicara con detalle en el capítulo de pruebas a las instalaciones. Nótese en la figura que la mayoría de las veces pudieron percatarse de la obvia de que por ahí pasaba una canalización eléctrica, lo más notable de este asunto es que al taladrar el barreno, cuando se topa con un tubo se siente luego cuando se atraviesa este, por ende el plomero o tablaroquero se daba cuenta de que dañaba el tubo, pero nunca se avisaba de estos percances, incluso muchas veces en un departamento entregado, y probado se daba cuenta de estas fallas ya cuando era habitado por el cliente.





Por otra parte en muchas ocasiones eran tantos los taquetes que afectaban a las canalizaciones eléctricas, que se tenía que canalizar nuevamente la instalación con tubo de PVC pesado como se muestra a continuación.

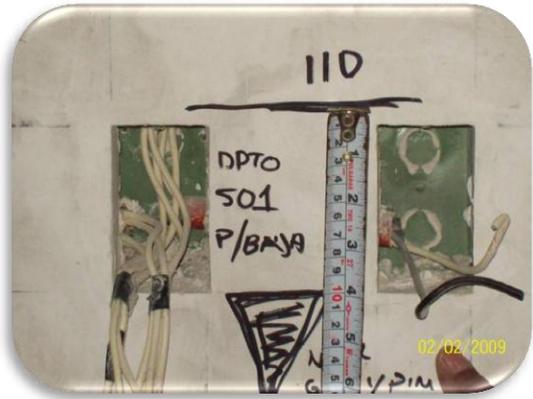
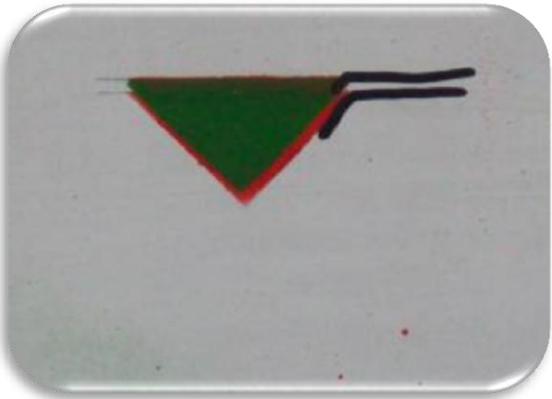
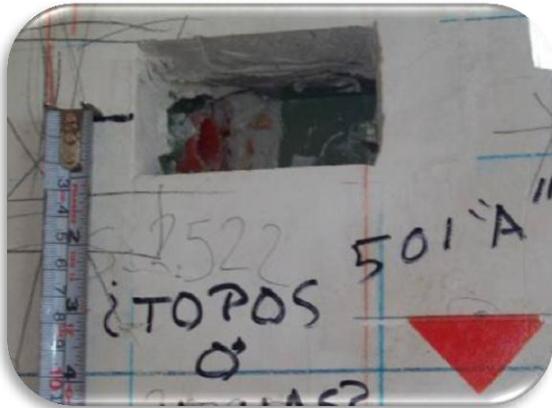


## Reparaciones por variaciones de niveles topográficos

Tomando en cuenta la delicadeza y exigencia de la supervisión, en dejar las salidas eléctricas a las medidas especificadas (contactos a 0.40 m y apagadores a 1.20 m NPT) Desde la canalización en muros, se dio el dato topográfico de los NPT (Nivel de Piso Terminado), con ello se dejó las cajas a la medida solicitada. Cabe aclarar que dentro del rango de error por fallas como cuando se cimbraba un muro, los molderos llegaban a mover el nivel de las cajas y se corregían sin problema alguno. Pero esto se fue complicando cada vez más cuando antes del acabado se volvía a dar el dato topográfico y la variación con respecto al otro dato con el que se colocaron las cajas era a veces hasta

de cinco centímetros, no obstante todas estas cajas que no estaban en el rango aceptado por supervisión, se repararon.

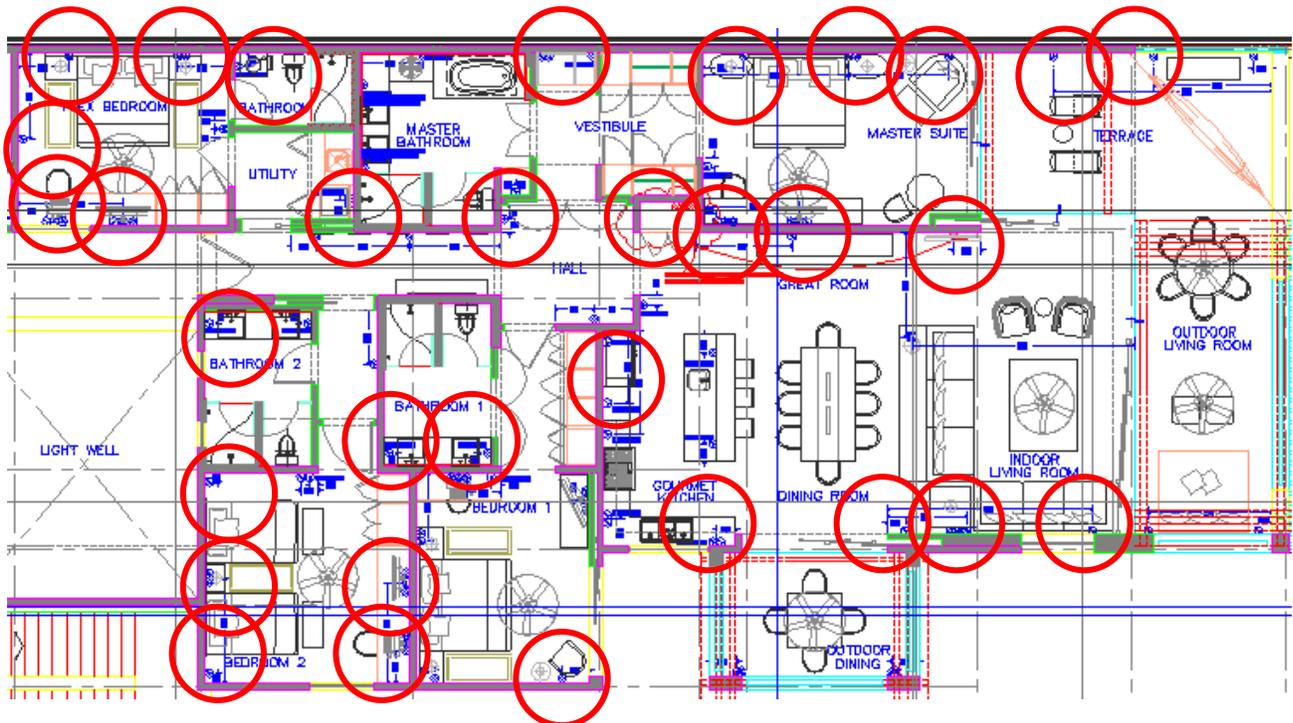
Después cuando se da el acabado a los muros, se vuelven a trazar niveles para el emboquillado de las cajas para el posterior accesorio, lo cual trajo consigo el mismo problema. Ya reparadas las cajas con el nivel anterior que dieron los topógrafos al que dieron con el muro ya acabado otra vez difieren los niveles teniendo así que volver a remover las salidas de las cajas eléctricas. Y bueno, la inconformidad de los ejecutores no se hizo esperar. Ver las siguientes figuras.



## Reparaciones por errores de obra civil

En este proyecto como se ha comentado antes, los planos y las especificaciones nunca fueron los adecuados ni para obra civil ni para las instalaciones, por tanto los cambios estaban a la orden del día, lamentablemente por cómo estaban las cosas con supervisión, obra civil se vio muy afectada, a veces por cosas de un centímetro les quedaba abajo el piso, los hacían demoler pisos con mármol o por órdenes tardías que recibían ellos, por ejemplo, ya cuando estaban terminados todos los muros con yeso se les dio la orden de colocar un zoclo de mármol, entonces obra civil se vio obligada a ranurar todo el perímetro del departamento y rascar el concreto para poder ocultar este mármol de aproximadamente dos centímetros de espesor, y lo malo de este asunto es que precisamente en todo el perímetro habían salidas de contactos y salidas especiales, dañándolas todas sin excepción alguna.

Esto implicaba un retraso muy grande pues no solo se tenía que ranurar más para poder ocultar las mangueras y librar el zoclo, sino que para esto ya casi todos los departamentos estaban cableados y probados, por lo cual se tenía que volver a recablear estas salidas afectadas principalmente contactos, pues con la cortadora u esmeril y en el argot de los albañiles llamado “grillo”, cortaban el concreto y pues de paso la manguera cableada, las salidas especiales solo estaban guiadas, y en comparación con las salidas de contactos no fueron tan complicadas al reparar. Para que se comprendan estas reparaciones ver la siguiente figura en la que se indica un plano tipo (T2 A) de un departamento tipo, con las salidas marcadas reparadas para que tener una idea de la cantidad de reparaciones.





El número de círculos rojos de la figura es igual al número de reparaciones dándonos un total de 32 salidas dañadas por estos zoclos, ahora bien tome un departamento tipo como promedio de salidas para los 41 departamentos del Súper Condominio, dándonos un total de: 1312 (32 x 41) salidas reparadas. A continuación se muestran imágenes de estas reparaciones.





Por otra parte bastante de estas reparaciones fueron ocasionadas por el hecho de que varios de los muros ya terminados, supervisión les detectaban desplomes o curvaturas, es decir el muro tenía desfases, no cumplía con la alineación permitida, y estos muros se rebajaban varios centímetros para que quedaran planos, dejando así al descubierto las canalizaciones eléctricas, teniéndose que volver a ranurar para repararlas y dejarlas ocultas, para detectar estos desplomes y desalineaciones de los muros se dice que la supervisión, muro por muro en la noche a oscuras prendían una lámpara y las pequeñas sombras que hacían estas curvaturas indetectables a simple vista eran así halladas. Ver la siguiente imagen en la cual un peón rebajaba un muro desplomado.

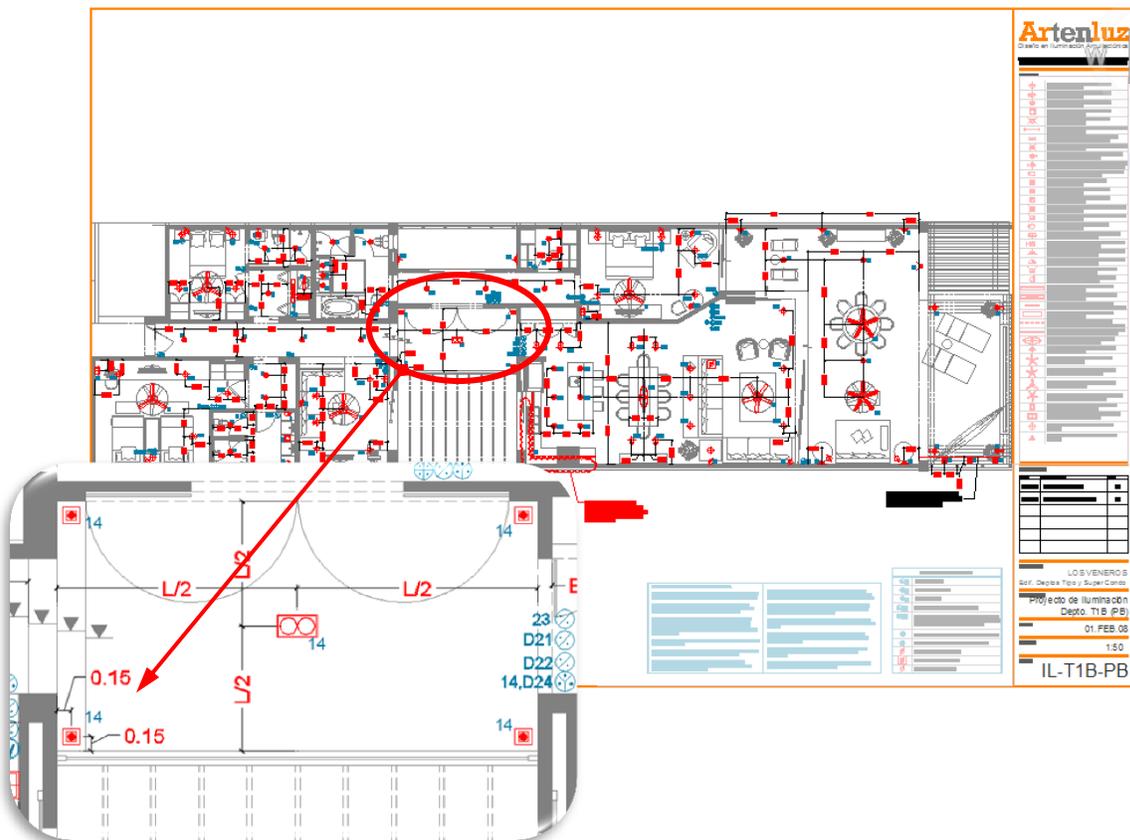


Y como consecuencia de estos muros rebajados se obtenía lo siguiente:





Otro tipo de reparaciones fue en las lámparas de piso, en estas hubo mucho conflicto, pues se colocaron con las medidas especificadas en el plano, pero se dependía de paños de muro terminado, es decir, antes de colocar se investigaba cuanto iba a engrosar el paño del muro para tomar en cuenta el grosor del acabado (del cual se dio el dato de 2.50 cm), y así dejar las lámparas a la medida correspondiente. Ver la siguiente figura.





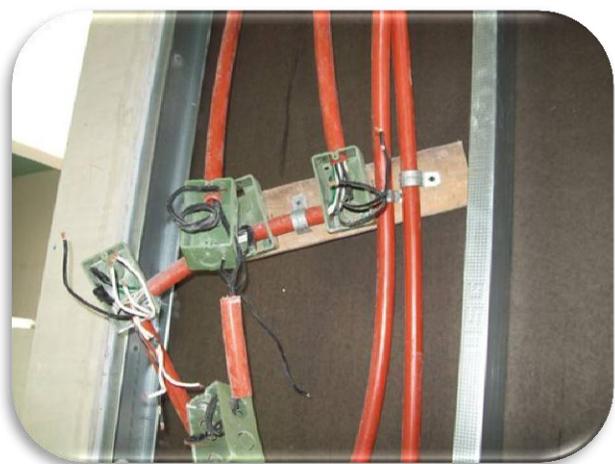
Pero como los muros de obra tenían desplomes, lo que hacía en este caso obra civil era engrosar con yeso más de lo especificado rebasando incluso los 5.00 cm de grosor para cubrir estos desplomes, viéndose así afectadas las salidas, pues al poner el mármol se hacían estos huecos tomando la medida del muro engrosado más de lo que se había tomado en cuenta por las instalaciones, obviamente no checaban las salidas y se tenía que volver a hacer el hueco sobre el concreto para que entraran estas lámparas de piso. Ver las siguientes figuras.



## Reparaciones por cambio de proyecto y remodelaciones

Este tipo de reparaciones consiste principalmente en que una vez ya terminado el departamento (acabados y cableados, a veces hasta accesoriado), llegaban por parte del cliente modificaciones en sus departamentos, es decir ampliaciones de cuartos, ventanas nuevas, reubicación de recamaras, ampliaciones de muros o eliminación de éstos, entre otros, y todas las instalaciones colocadas anteriormente tenían que modificarse también, pero no solo era cambiar éstas, sino que por lo general ya estaba cableado, así que al reparar estos daños por las demoliciones se tenía que volver a cablear, identificar circuitos y volver a hacer las tuberías. Como se muestra en las siguientes imágenes.





En las imágenes se ve claramente el daño causado a las instalaciones, cabe mencionar que muchas de estas veces los que desmantelaban las canalizaciones cableadas eran los albañiles, ósea mano de obra no calificada para ejecutar este trabajo, como consecuencia de esto, los daños a las instalaciones eran prácticamente totales, cabe mencionar que para modificar al nuevo proyecto se tenía que adecuar con lo ya realizado y supervisado, pero los albañiles la mayoría de las veces no daban esta opción de hacer cambios sobre lo ya hecho, pues como no era su trabajo no tenían el menor cuidado de no dañar tanto las instalaciones, y esto sucedía porque los cambios se hacían sin previo aviso, no se avisaba al ejecutor de las instalaciones para que él desmantelara, o en ocasiones se avisaba cuando ya se estaba demoliendo, y por tanto no había mucho que hacer.

Con medidas más pertinentes no se hubieran complicado tanto estos daños, pues consciente se estaba que muchas veces era irremediable el daño de estas demoliciones por cambios de proyecto, pero no al grado de no haber criterio de prácticamente tomar en cuenta solo el trabajo de los demás, y menos sabiendo que el daño es mutuo, pues si no quedaba bien alguna instalación, se tenía que demoler para reparar estos daños.



## Reparaciones por daños de plomeros

Durante la obra ocurrieron daños causados por plomería, de los cuales algunos eran reparados por el contratista (por su cuenta) la mayoría de los daños causados de las repetidas ocasiones en que dañaban las instalaciones, y por el tiempo que se tardaba en reparar las instalaciones eléctricas se tenía que hacer un generador de estos daños es decir ya entraban en conceptos extraordinarios. Al igual que los albañiles tampoco se tomaban la molestia de avisar cuando dañaban las instalaciones, la mayoría de las veces, solo avisaban cuando el cabo de ellos se daba cuenta, y éste a su vez le notificaba al ingeniero a cargo de las instalaciones. Es importante resaltar que había más comunicación por parte de los plomeros cuando afectaban las tuberías eléctricas, esto debido que el ingeniero encargado llevaba tanto instalaciones eléctricas, como hidráulicas. En las siguientes imágenes se ven claramente algunos de este tipo de daños.



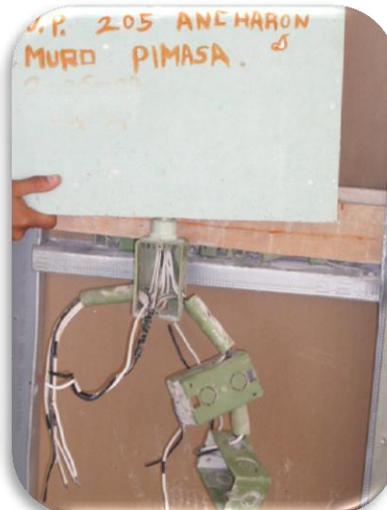


## Más daños por A. A, tablaroqueros y otros

Debido a los daños ya mencionados anteriormente y por su continuidad al hacer los trabajos, los ejecutores muchas veces les estorbaban las salidas eléctricas pero preferían no avisar, por lo cual no había una solución a éste, simplemente dañaban las instalaciones que se les interponían, por ejemplo al hacer sus camas de A.A sobre los pasillos abarcaban mucho espacio y dejaban tapadas las salidas eléctricas, obligando a hacer tuberías nuevas para librar estas camas, también al hacer sus pasos para sus tuberías como se ve respectivamente a continuación.



Cuando los tablaroqueros levantaban sus muros muchas veces les quedaban mal, los cuales eran arreglados pero para esto ya estaban canalizados los muros. También hubo otras causas que provocaron mover estos muros, ya sea por modificaciones, ampliaciones, cambios de proyecto, etc. Ver las siguientes figuras que lo ejemplifican.



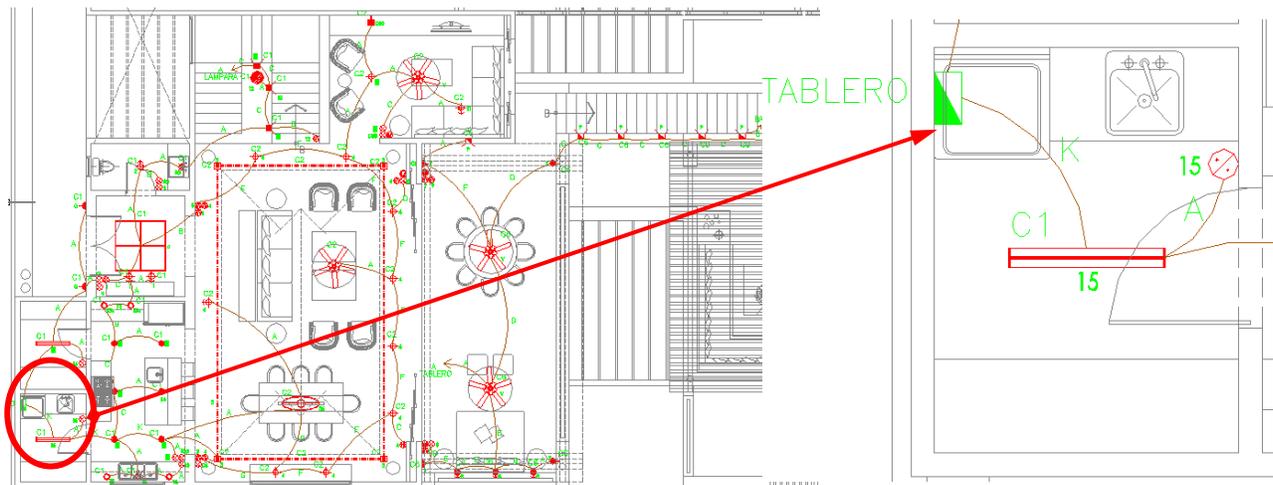
Otros tantos daños más fueron causados por los carpinteros, marmoleros, palaperos, entre otros, ocasionando daños similares a los anteriores, es decir, les estorbaban las instalaciones eléctricas, por no investigar si en su área que iban a trabajar había canalizaciones eléctricas, modificaciones, etc. Como se observa en las siguientes figuras.



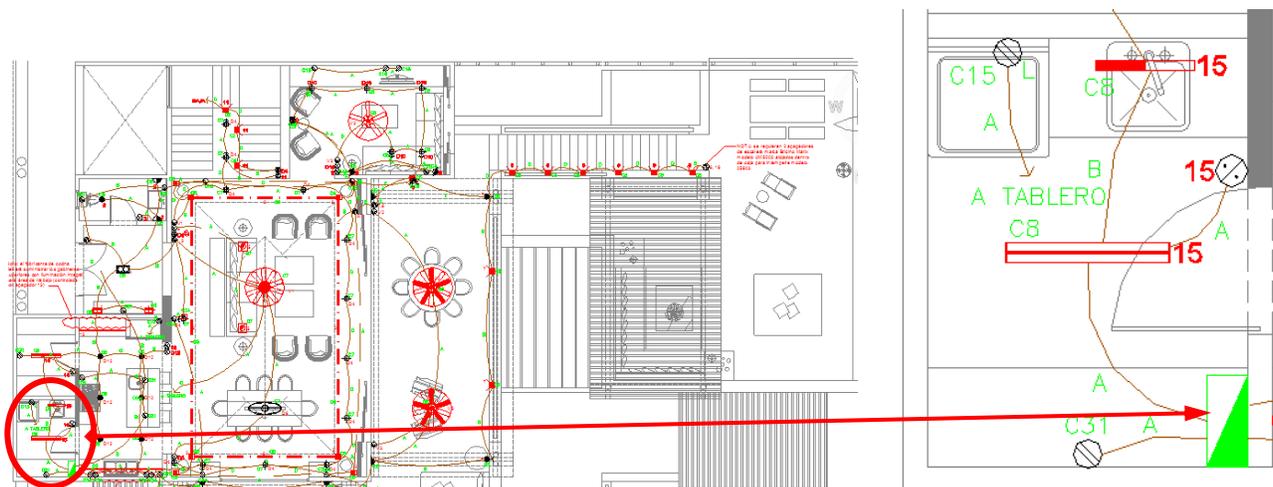
Me permití dejar algunas de estas fotografías con especificaciones que hace el ejecutor, pues la mayoría de estas fotografías las tienen, se nota en ellas el descontento de éste, hasta donde se puede ver es justificable, pues fueron bastantes los daños, más de lo normal, se salieron a mi punto de vista del rango permisible.

## Daños por movimientos de tableros

Otro tipo de reparaciones muy importante que mencionare es el que se hizo para ajustar las tuberías de los tableros, pues era allí donde remataban todas las alimentaciones de contactos, alumbrado, y a. a. del departamento. Cabe mencionar que con los planos que se dieron desde un principio las alimentaciones se dejaron en el lugar solicitado y así se concluyeron casi todos los 41 depts. Casi, porque ya cuando faltaban tres departamentos de colar la losa, llegó nueva información pero inconclusa donde los tableros cambiaban de posición, y como no se especificaba bien el lugar, para estos tres departamentos tipo Pent-house, se dejaron las alimentaciones acostadas en la losa para posteriormente registrar y llevarlas a donde pediría el tablero. Para los que estaban ya, que eran la mayoría, se tuvo que ranurar y reparar las tuberías y así llevarlas a donde requería el nuevo plano. Ver las siguientes figuras.



Proyecto anterior.

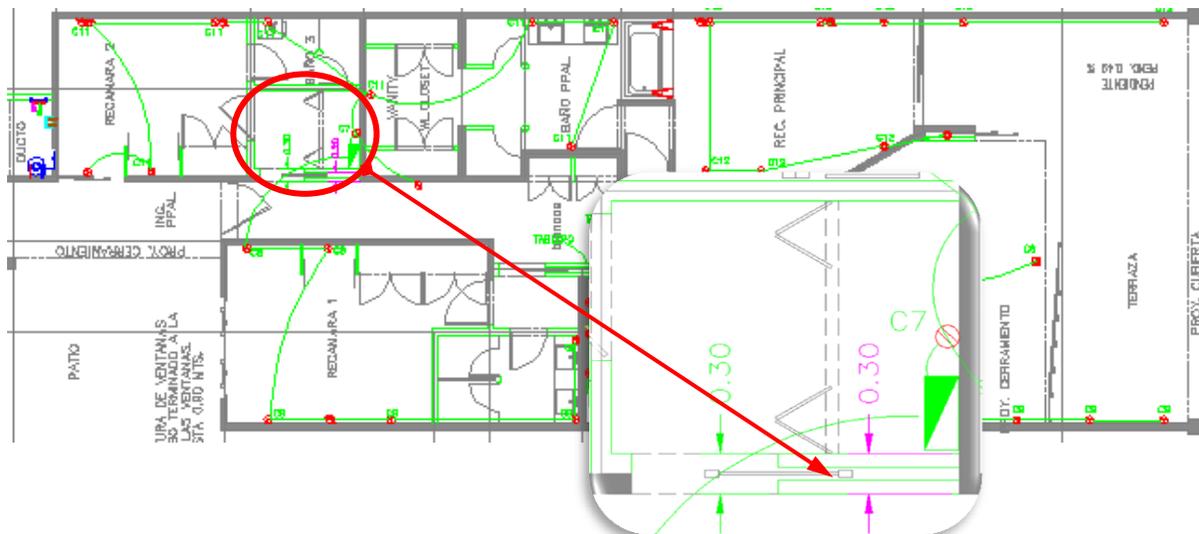


Proyecto nuevo.

En las siguientes imágenes se observa las maniobras y ranuras que se tuvieron que hacer para reparar y acomodar las tuberías a donde se especifica la nueva ubicación del tablero.



Para los departamentos normales (no los Pent-house) la razón por la que hubo de mover estos tableros es que al lado de éstos había un muro que alojaba una puerta corrediza para acceder al cuarto de servicio, el cual medía según el plano 30 cm de ancho, entonces se calculó dejar a 40 cm la caja del tablero por órdenes del ingeniero, para librar el muro pero no fue suficiente, pues el muro se engrosó un poco más, como 38 cm aparte no se contempló que la tapa del tablero abarcaba más de lo previsto, teniéndose así que reparar todas estas alimentaciones, aparte estos tableros ya estaban colocados por lo que se tuvieron que reubicar. En la siguiente imagen se observa claramente el grosor de este muro el cual no se respetó. Cabe mencionar que en los demás planos con modificaciones se conservaban los 30cm de grosor. Desconozco el motivo de por qué nunca se dio ese dato.





En las siguientes imágenes se observan los desmantelamientos y arreglos pertinentes para ajustar estos tableros.

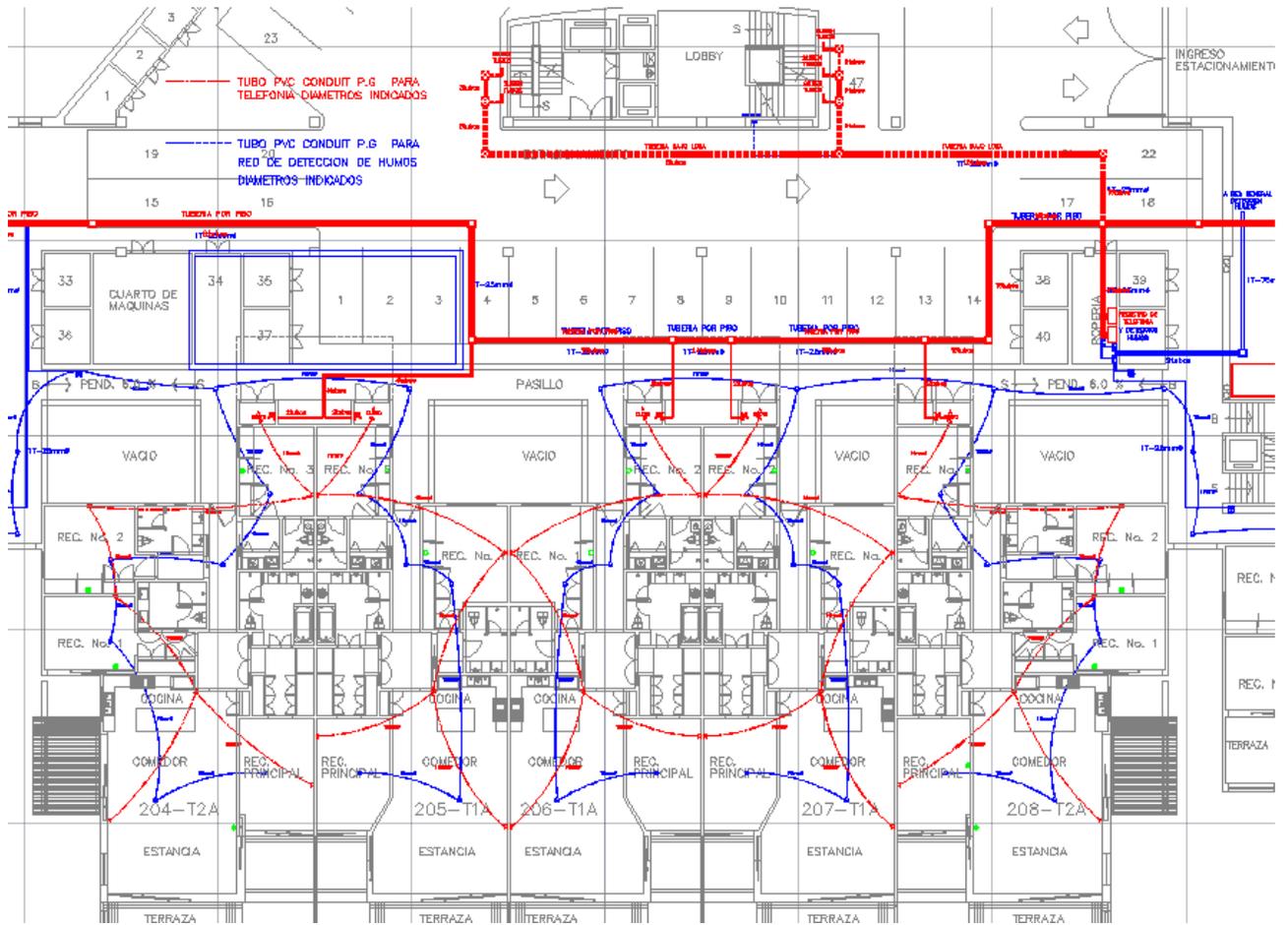


### II.III Guiado de instalaciones especiales.

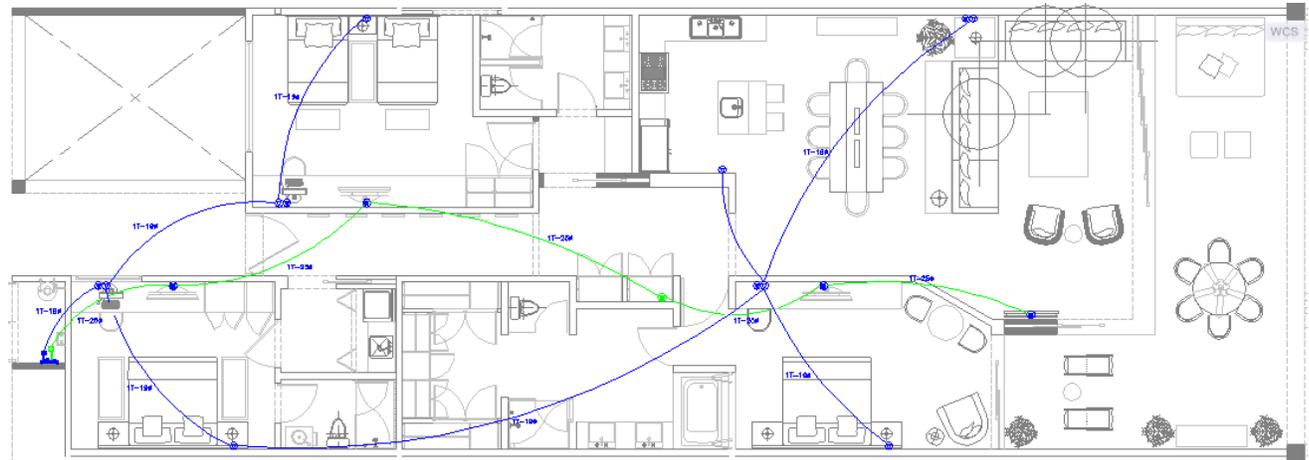
El guiado de las canalizaciones especiales (internet, teléfono, tv, termostato, detección de incendio) al igual que la eléctrica, se realizaba con una guía especial acerada que debía llegar de un registro a otro y posteriormente se enganchaba con rafia (es una fibra tenaz y gruesa usada como guía) en vez de alambre galvanizado común, se jalaba esta guía especial y así quedaba guiada con esta rafia. Esta rafia era del calibre indicado para soportar los jalones al cablear y obviamente reforzada para que no se pudriera en la humedad y más siendo este clima tan corrosivo, a diferencia del guiado de las salidas eléctricas que fueron con alambre, así fueron porque se iban a cablear en cuanto se diera luz verde o hubiese cable, es decir un periodo de tiempo relativamente corto, en cambio en el caso de las salidas especiales, aparte de que no las iba a cablear el contratista eléctrico, solo a canalizar, no se sabía cuándo iban a cablear estas salidas especiales, que por lo regular tardaban más tiempo en ser cableadas que las eléctricas.

El proceso de guiado de estas instalaciones empezaba por guiar la alimentación de éstas, sondearla desde el rack telefónico hasta el departamento, en el caso de telefonía y detección de incendio, y así posteriormente se guiaba y ramificaba todo el guiado del departamento. Como se mencionó antes, en este proceso de guiado iban saliendo los desperfectos y daños de las tuberías las cuales se tenían que reparar al tiempo que se descubrían, también en el registro del rack telefónico se dejaba en cada guía el dato que aclaraba a que departamento pertenecía cada una de éstas.

En la siguiente figura se observa el plano de telefonía y detección de incendio ya que estas rematan al rack telefónico. Solo pondré la parte central del sótano 1, pues es aquí donde también rematan y finalizan todas las plantas.



Para las salidas de televisión (TV en verde), se empezaba a guiar todo el ramaleo de un departamento, es decir todas las salidas que tenía éste. Como se ve en el plano siguiente de un departamento tipo central.





Todas las alimentaciones de los departamentos salían con poliducto de una pulgada que se dirigía hasta la azotea, donde remataban a ductos de distribución. Para saber dónde se colocarían las antenas de televisión, se observa el siguiente plano de azoteas.



Ahora bien deje hasta el ultimo la guiada de internet, pues aquí sucedió algo muy interesante, y es que cuando supuestamente ya se tenía canalizado todo lo que son las salidas especiales, resulta que el ingeniero a cargo de las instalaciones, no se percató a tiempo de que un *layer*, es decir una capa de los planos en electrónico estaba apagada y era nada menos que la de internet, como iban las trayectorias a la par con las de telefonía se autorizó canalizarlas al mismo tiempo, la tubería que canalizaba la telefonía serviría también para las salidas de voz y datos u internet.

Esto solucionó en gran parte el problema ya que para entonces todo el Súper Condominio estaba colado y con acabados, pero habían más salidas de internet que de teléfono, y por supuesto se tenían que dejar tal cual el plano la indicaba, pues la información sí estuvo, lo que no se tuvo fue un ingeniero eléctrico con la capacidad de desempeñar bien su trabajo, y no quedo de otra que ranurar todas estas salidas faltantes, que se explicaran en los conceptos extraordinarios, porque considero que no entran en reparaciones.

En la siguiente figura muestro una planta entera con las ramificaciones de internet del Súper Condominio, y a su vez el *layer* apagado el cual no observo el ingeniero en cuestión, y por ende dio por hecho que esta canalizaciónEl accesorio eléctrico dentro del departamento (contactos, apagadores, salidas de tv, salidas telefónicas, placas de 1 hasta



3 salidas, luminarias, etc. Por lo que se hizo de acuerdo a modelos de accesorios, ya que es una de las pruebas finales que se realiza y que esto incluye dar el toque final a dicha instalación. Por lo que se requirió gran atención a este trabajo ya que al no hacer una buena conexión en el interior del accesorio este se puede dañar por lo que se requirió mucha atención para su correcta instalación.

Posteriormente ya colocadas lámparas y ventiladores el paso siguiente fue el accesorio, Para poder colocarlos se tenía que tener bien identificada las puntas de las salidas, estas muchas veces eran cortadas por algún maldoso, esto principalmente era lo que obligaba a hacer al mismo tiempo que se iba accesorio prácticamente volver a probar, de alguna manera esta prueba fue muy útil puesto que si a pesar de todas las reparaciones hechas había algún desperfecto este se localizaba y se reparaba de inmediato.

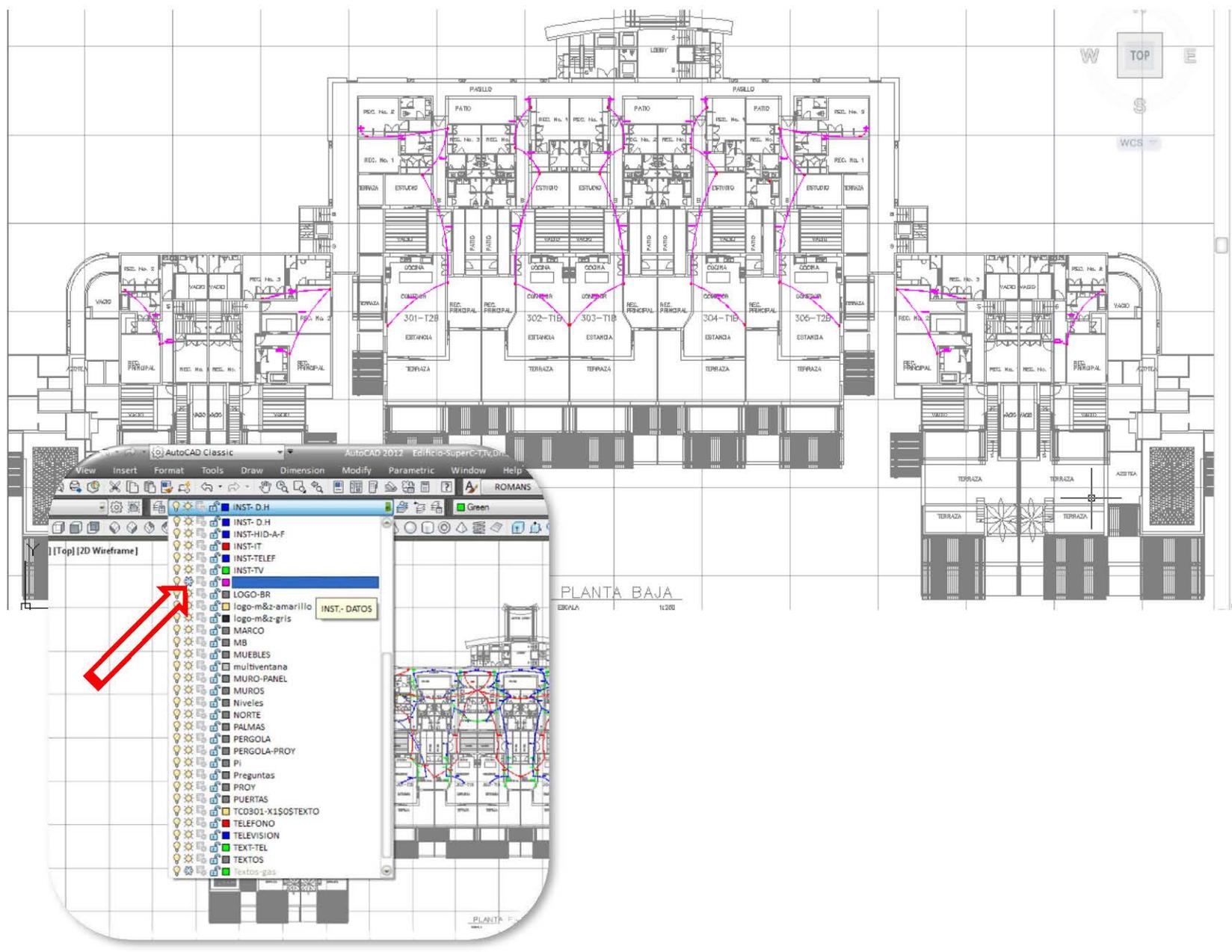
Los desperfectos que se localizaron mayormente, fueron ocasionados por personal que también le modificaban sus proyectos, por ejemplo: cuando los de a. a. o plomeros les modificaban salidas en sus manejadoras u hidráulicas respectivamente, dañaban las instalaciones eléctricas y no avisaban, al ir accesorio se reparaban estos daños.

Por otra parte como eran accesorios de lujo se tenía contemplado las piezas exactas para cada departamento, y como cada departamento variaba en cantidad de accesorios la cuantificación de estos y su control era muy riguroso, principalmente en los dimmer los cuales tenían un costo muy elevado.

El control que se tenía para que no ocurriesen tanto estos robos, era que en cuanto se cerraba un departamento ya entregado por obra civil, esto de alguna manera contraproducente, pues se entregaba la pintura también, se avisaba para que de inmediato se empezaba a accesorio, esto con mucho cuidado de no manchar las paredes, pues el solo tacto de las manos dejaba manchadas las paredes.

Cuando se daba luz verde para atacar un departamento, se procedía a dar los accesorios exactos según el tipo de departamento. Después al acceder al departamento con el permiso y firma adecuado, tanto del que autoriza como del que se hace responsable, se procedía a identificar puntas, checar alimentaciones y salidas, circuito por circuito, una vez seguro de que con la prueba realizada el departamento no tenía problema alguno se colocaban los accesorios alineados a nivel, pues si tenían algunos milímetros desalineados aunque sea solo una placa no pasaba, ya colocados todos los accesorios, se cercioraba salida por salida que funcionase bien (contactos, apagadores, dimmer, retardadores y controles de ventilador), las salidas de vos y datos solo se dejaban colocadas con su guía probada, ya que estas las cablearía el personal adecuado.

En las siguientes imágenes se observa el accesorio de un departamento tipo, nótese que para esto el departamento debe estar terminado en cuanto a acabados. n no existía, siendo que si estaba.

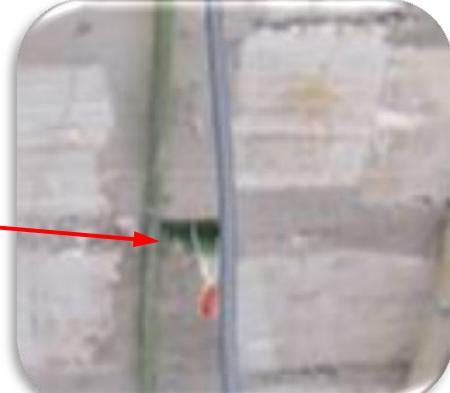




En algunas ocasiones las tuberías que no alojaban humedad se podían guiar con alambre común. A continuación en las siguientes imágenes se muestran algunos registros y cajas de salidas especiales guiadas.



A las salidas especiales, en las cajas de registro se dejaba amarrada a la rafia un pedazo de manguera para que si estas eran jaladas por accidente u ocio no sacaran la rafia. Ver la siguiente figura que muestra esta situación.





## II.IV Cableado de instalaciones

El cableado es un conjunto de cables que forman parte de un aparato o sistema eléctrico. El proceso constructivo es el siguiente, una vez que se cimbra y cuela el departamento, se descimbra, inmediatamente se buscan las salidas o cajas de registro, para destaparlas y así antes de que el concreto endurezca por completo encontrarlas, pues si una caja no se encuentra, con el concreto duro es más difícil localizarlas porque muchas veces no se ven porque quedan enterradas en el concreto. Posteriormente conforme se siguieron construyendo más departamentos, en donde se tenían destapadas o reparadas las salidas, se comienza a guiar el departamento, al igual que las salidas especiales para el posterior cableado, tomando en cuenta que este guiado sirve también para encontrar daños y canalizaciones defectuosas como se explicó en el subcapítulo anterior.

Una vez revisado y reparado el departamento, se comenzaba a cablear con los planos correspondiente, ahora bien, este cableado se empezó a realizar con los primeros planos que se tenían, es decir, los iniciales de toda una serie de planos modificados que le siguieran posteriormente, lo cual no se sabía en ese momento, sino ni siquiera se hubiese empezado a cablear, y no se hubieran generado tantas pérdidas en cuanto a lo económico.

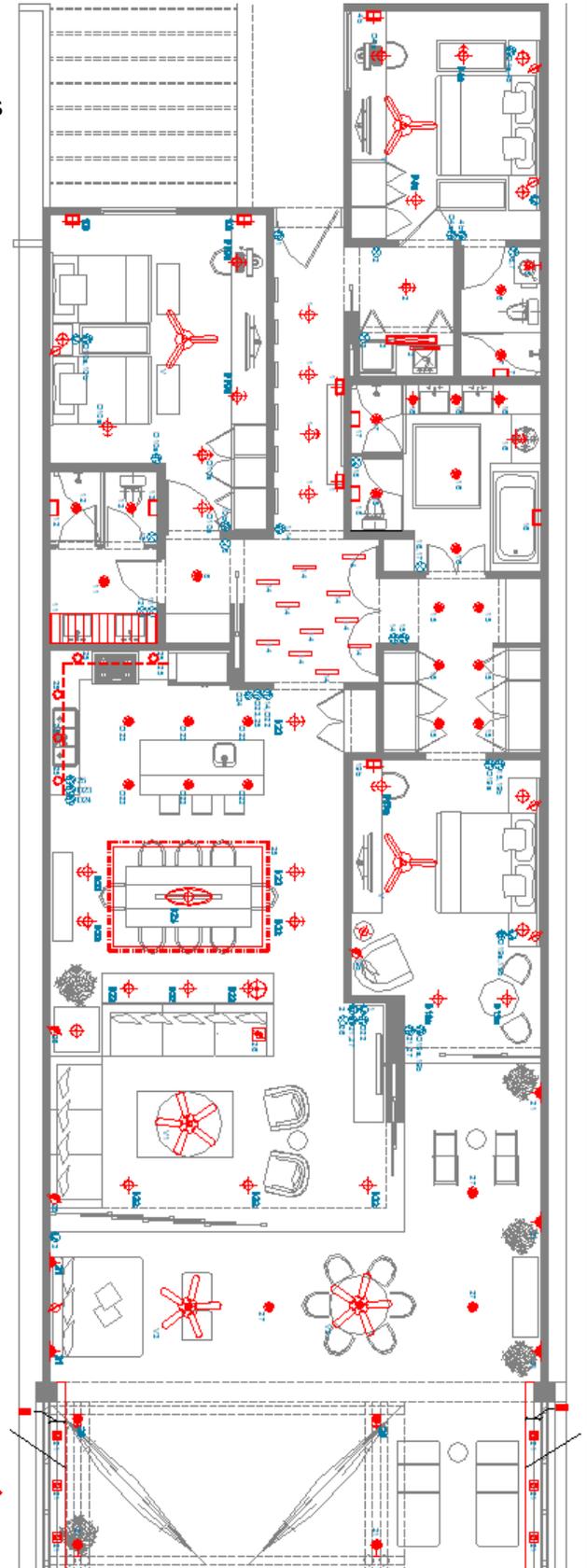
Cuando llego el cable, inmediatamente se dieron las ordenes de cablear, para ese entonces, ya se tenía casi toda la estructura construida en su totalidad del Súper Condominio, solo faltaban algunas plantas altas de los pent-house. Se comenzó a atacar desde los departamentos de abajo o sótano dos, colocando varias cuadrillas de electricistas situadas estratégicamente.

Habían dos proyectistas que realizaban estos planos, M & Z, que se encargaba de la ingeniería eléctrica y Artenluz, que se encargaban de la ubicación de las salidas eléctricas, así como el tipo de luminarias y de contactos.

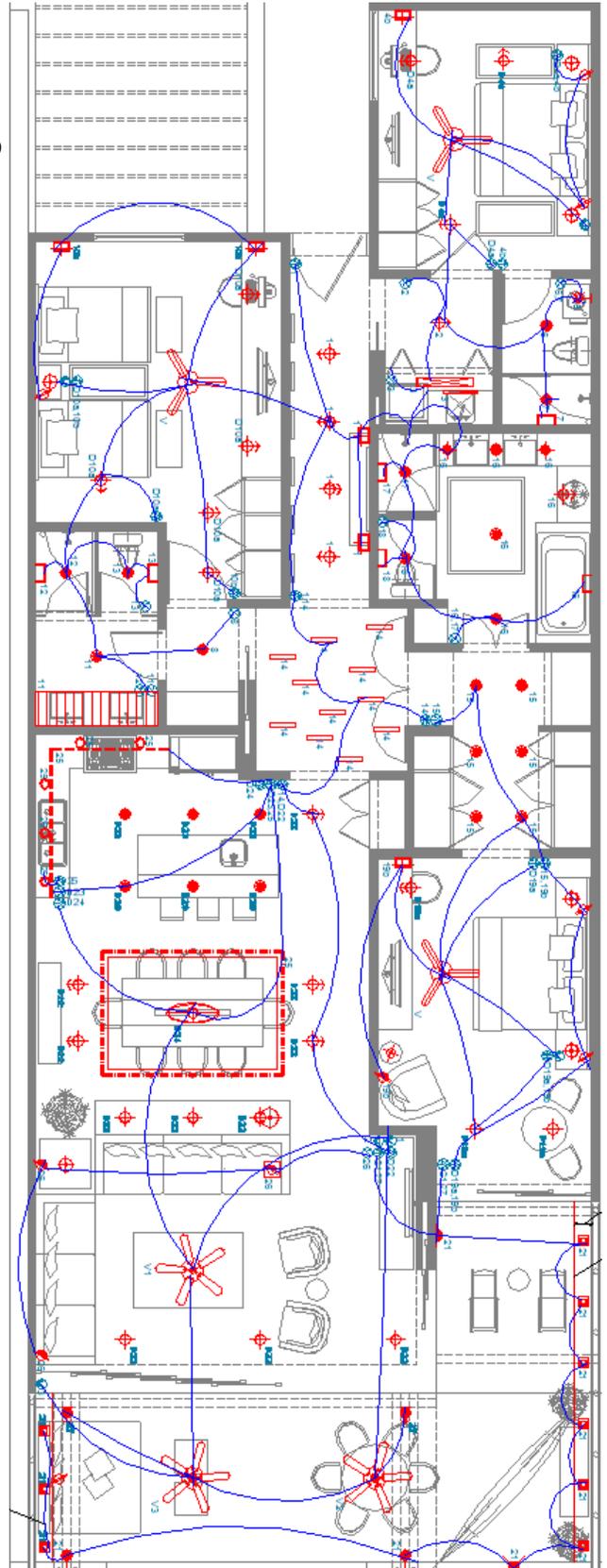
El primer anteproyecto con el que se canalizo todo el edificio fue con planos que en su mayoría no tenían ramaleos o ingeniería eléctrica, solo la ubicación de las salidas eléctricas, y con este mismo se cablearía posteriormente algunos departamentos, pero se detuvo el cableado de estos por que llego una modificación. Cabe mencionar que estas modificaciones resultaron para el avance calculado muy dañino, pues el retraso fue demasiado ya que se tenía que recablear y desperdiciar demasiado cable para ajustarse a las nuevas salidas solicitadas. Otro factor en contra, es que los planos de los departamentos no estaban completos y se tenía que trabajar con planos tipo o similares, lo contraproducente de esto, es que el departamento de arriba era similar al de abajo, pero la terraza desaparecía generando confusión y errores por parte del contratista.

A continuación se presenta el primer plano existente sin ingeniería con el que se canalizo el Súper Condominio. Las ramificaciones fueron canalizadas por iniciativa del contratista pues ya se estaba colando y no se tenía respuesta por parte de los ingenieros eléctricos en cuestión, tome de base para este análisis un departamento tipo T1 sótano 2,

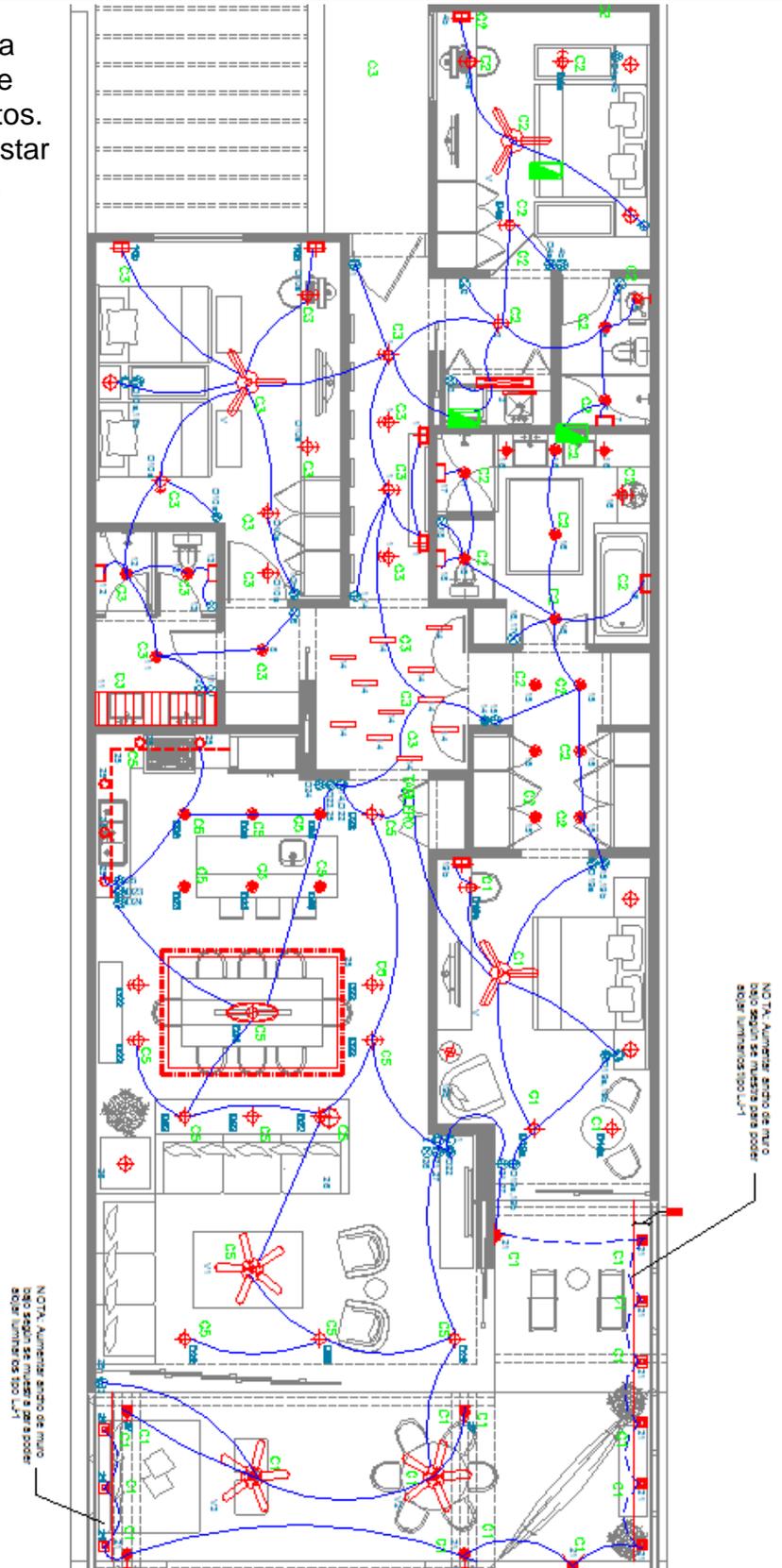
como ejemplo de todos los demás departamentos ya que es uno de los que se tomó de muestra y fue el ejemplo de los demás departamentos a cablear.

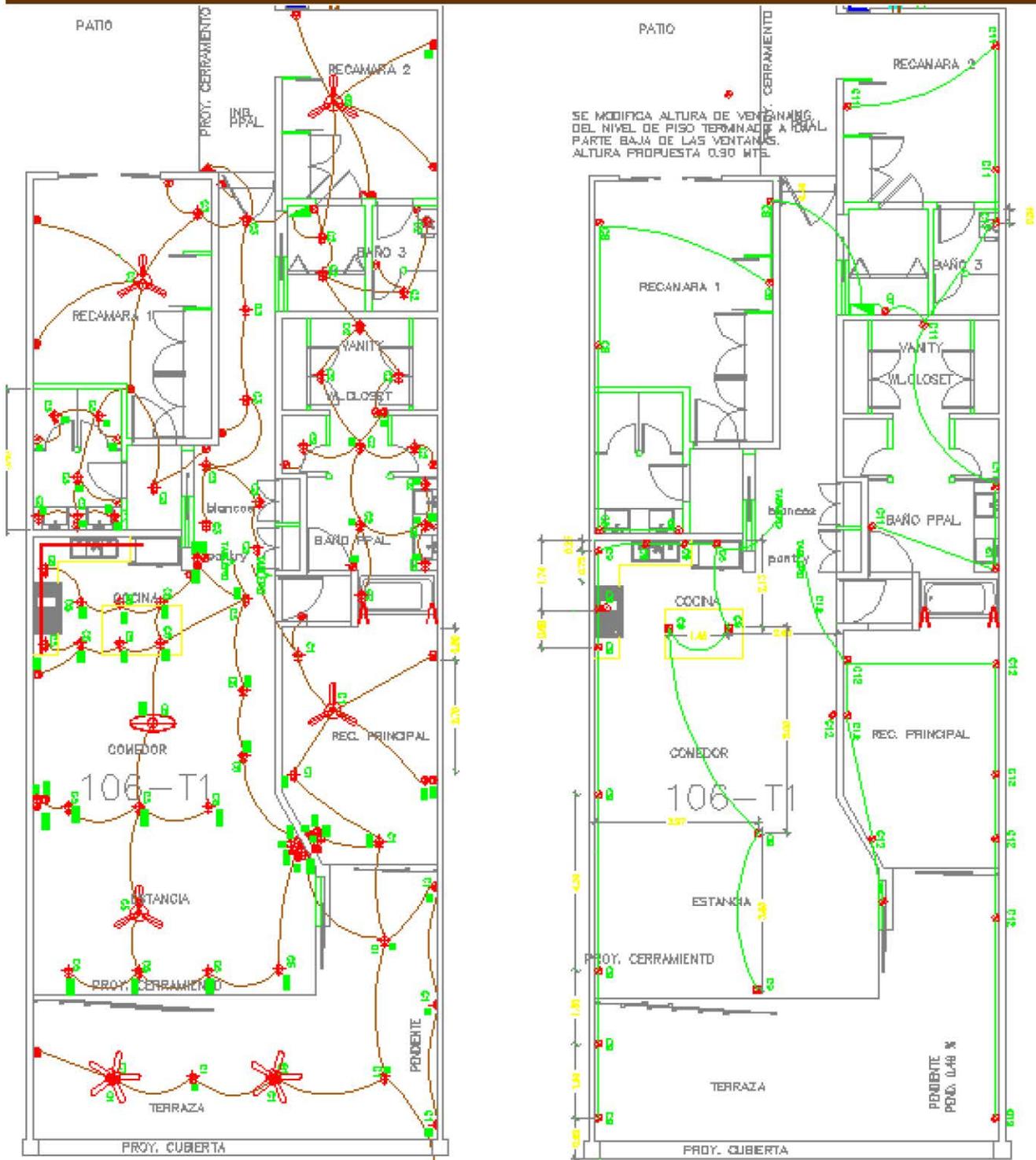


En este plano se observan unas ramificaciones que no tenían ingeniería. Y solo se contaba con este plano de sótano 1, diferente a sótano 2, como mencione anteriormente. Nótese como se recorta la terraza. Esto lo menciono por el hecho de que hubieron muchos conflictos a la hora de canalizar y cablear.

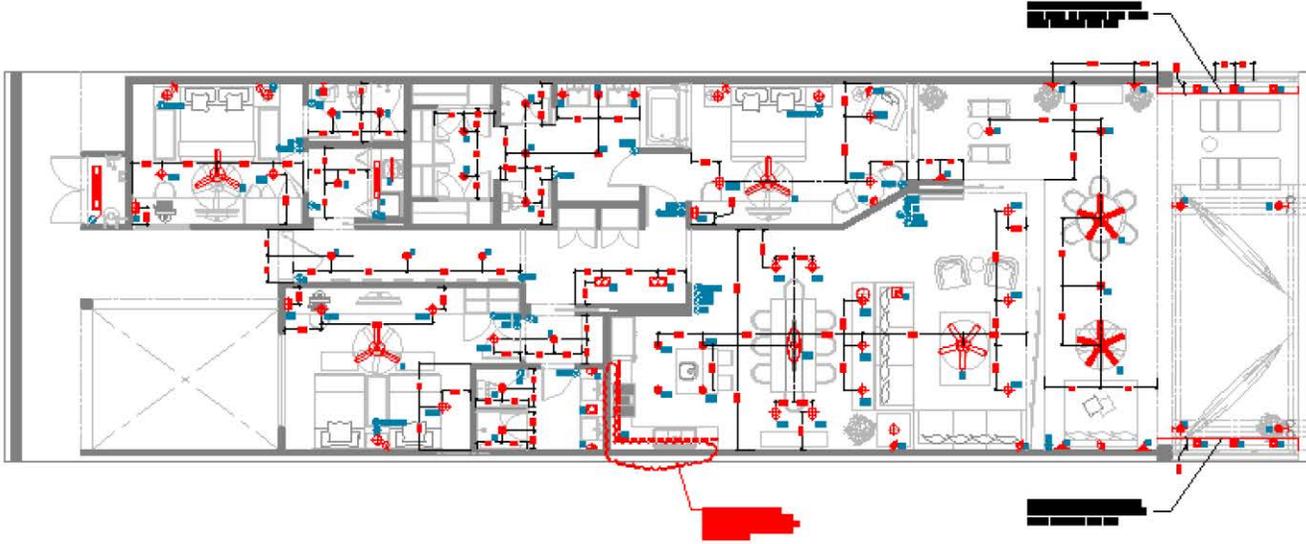


Plano que ya cuenta con ingeniería y como se mencionó antes solo se alcanzaron a cablear algunos depts. pues se tuvo que descablear y ajustar al siguiente plano que se muestra.





Planos de alumbrado y contactos, respectivamente, con el plano de contactos no se tuvo tantos problemas porque no se presentaron modificaciones como con el alumbrado, ya que solo fueron algunas cuando llegaron las guías mecánicas de las cocinas. Con este tipo de plano de alumbrado se alcanzó a cablear más de la mitad de departamentos del Súper Condominio (33 aproximadamente), por que vendría una siguiente modificación.



NOTA: este plano es informativo únicamente y representa el avance del proyecto de iluminación al 30-ENE-08 para efectos de los trabajos que se están realizando en obra para el departamento muestra (Super Condominio #106 en Sótano 2)

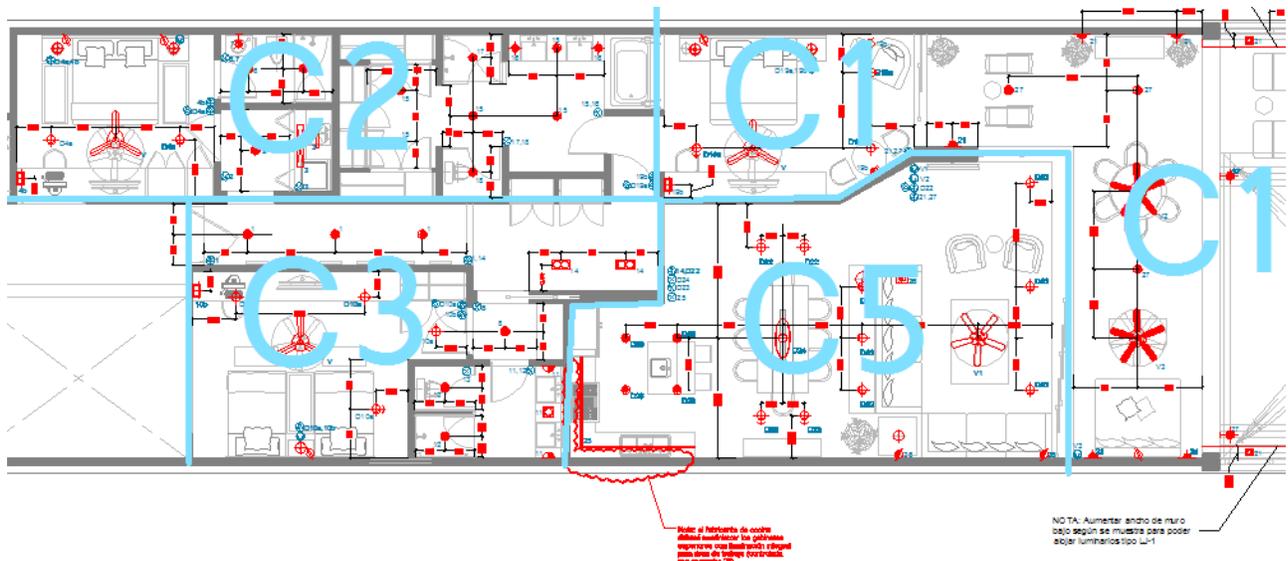
8m	█
6m	█
4m	█
2m	█
1m	█
0.5m	█



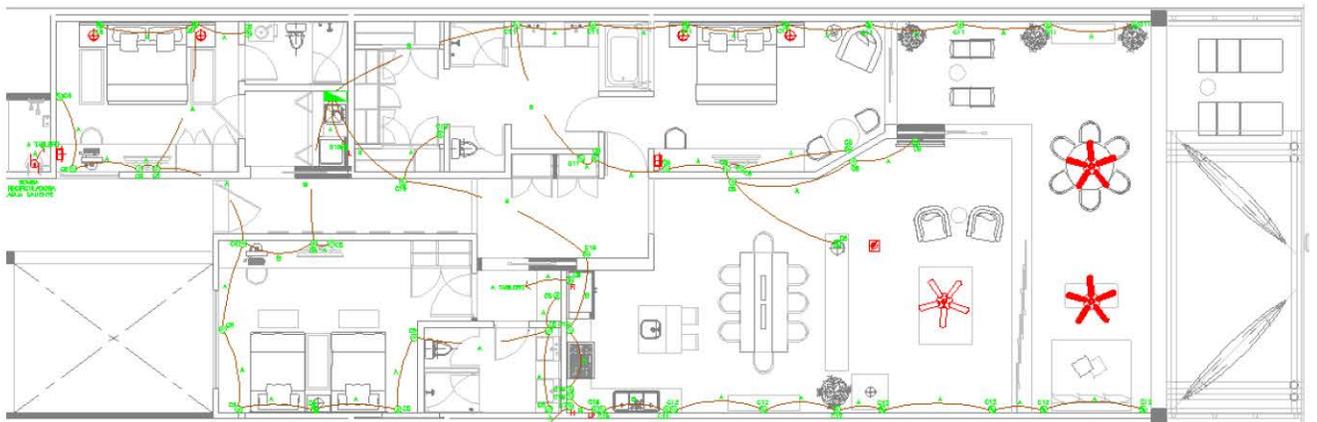
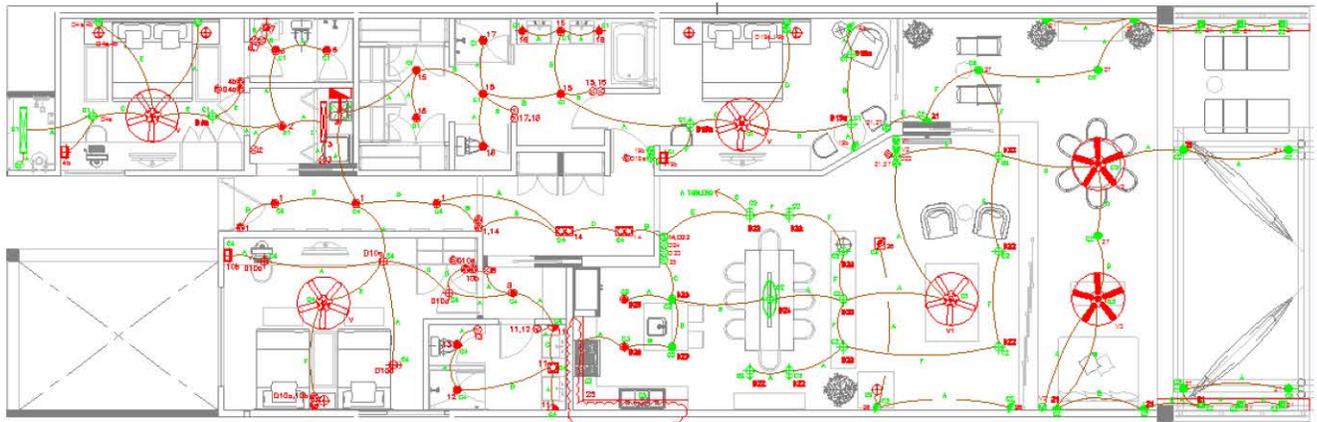



Plano definitivo pero sin ingeniería, con el cual se terminó de cablear el Súper Condominio. Hago la aclaración que al decir plano definitivo es porque junto a este plano al igual que los anteriores, llegaban los demás planos de los distintos departamentos o la mayoría, y posteriormente iban llegando los restantes, nótese la leyenda de la nota, lo cual hacía suponer que tal vez viniese otro cambio de proyecto, afortunadamente no fue así, ahora bien, como no se tenía ingeniería, teniendo en cuenta que los planos anteriores se tenía ingeniería, de estos se retomó y se adecuo al nuevo proyecto.

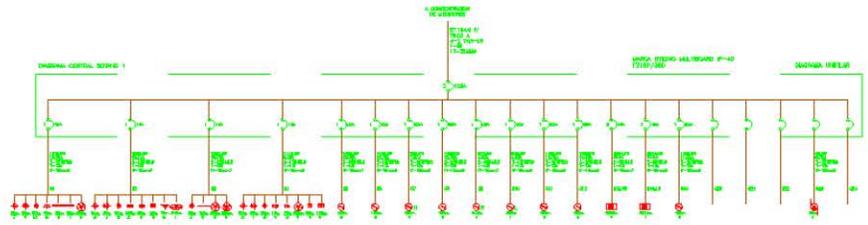
Así pues se desgloso el departamento por secciones para poder cablearlo, es decir se asignaron circuitos por áreas repartidas, hago la aclaración de esto porque fue iniciativa del contratista, pues no había respuesta o información que llegase de los ingenieros a cargo de las instalaciones, y el proceso constructivo seguía su curso, los tablaroqueros seguían tapando el techo (plafón) y obviamente se tenía que tener cableado antes del plafón y no se podía seguir esperando a que los proyectistas mandaran la información, de tal manera que así se solucionó el circuitaje del departamento, tipo T1 sótano 2, y de este arreglo se sirvieron todos los demás departamentos. Ver la siguiente figura.



Para cuando llegaron los planos con ingeniería, ya era demasiado tarde pues ya se encontraban habitados algunos departamentos, y de hecho se cuestionó que debían modificarse, pero no se hicieron estos cambios, puesto que era absurdo ya con todos los departamentos acabados y accesorizados ya que el tener que modificarlos sería una pérdida total, aparte no se contaba con presupuesto para ello. Los planos ya modificados como tal fueron utilizados ya en otros edificios posteriores. Lo que no es comprensible, es el hecho de que siendo una obra grande y supuestamente planeada, sucediese esto, porque no estamos hablando de un retraso cualquiera, fue demasiado tiempo, y más aún el hecho de tantas modificaciones, pues aún ellos sabiendo que ya se había cableado con un proyecto, cambiaban drásticamente los cortes de apagador o las ubicaciones de las lámparas, haciendo que prácticamente no se aprovechara casi nada de lo cableado anteriormente. A continuación muestro estos planos ya con ingeniería final.



NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	GRUPO	OTROS
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

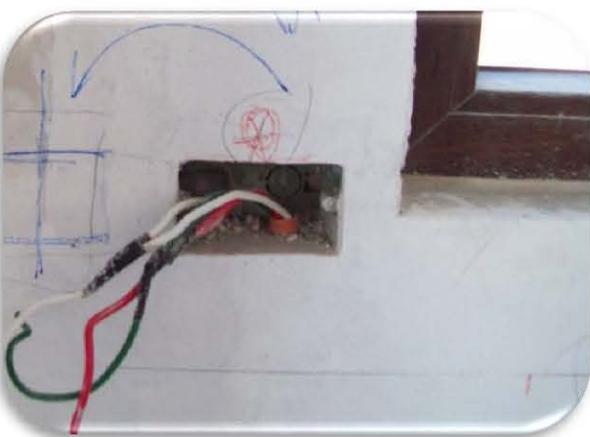


NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	GRUPO	OTROS
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

Lo anterior son planos ya estructurados con ingeniería bien definida con su correspondiente cuadro de carga y diagrama unifilar.

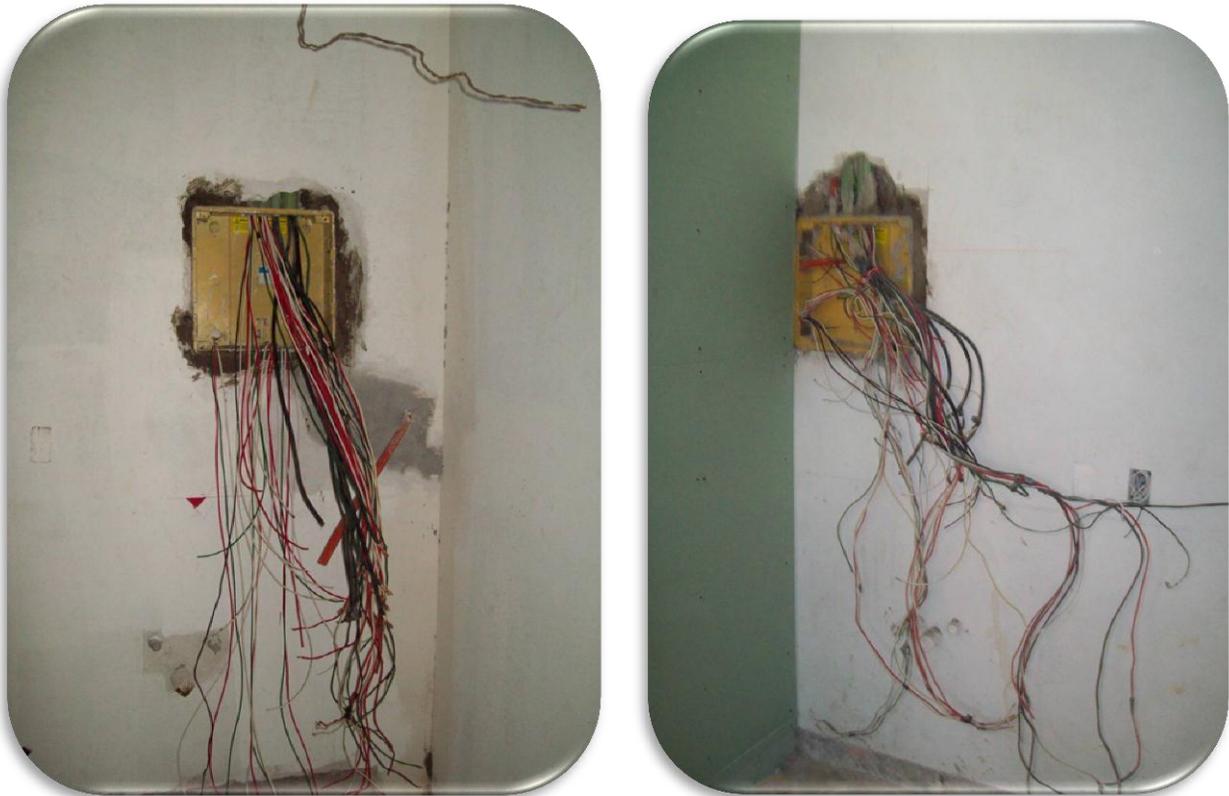


A continuación mostrare imágenes donde se está cableando y departamentos ya cableados.





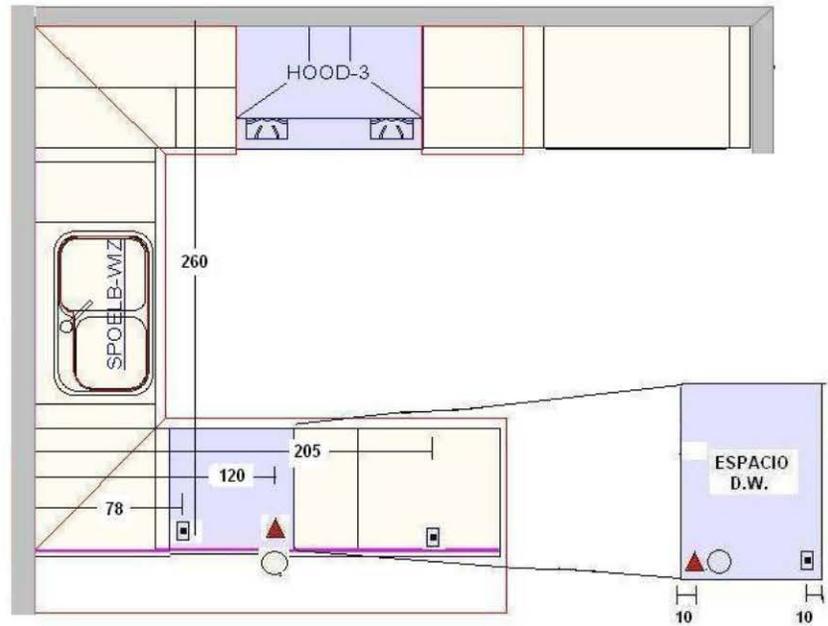
La alimentación de estos departamentos viene de la concentración de medidores hacia el tablero, ya de éste se desprenden todos los ramaleos de alumbrado, contactos y aire acondicionado. En la siguiente figura se observan todas las alimentaciones del departamento rematadas al tablero, ya cableado en su totalidad, con los circuitos modificados y la alimentación principal.



Otro punto importante por mencionar, es que cuando ya se tenían cableado todos los contactos de los departamentos, llegaron las guías mecánicas de las cocinas, estas guías especificaban detalladamente la ubicación de los contactos de la cocina, inclusive de muebles nuevos como el lavavajillas, el horno, y el triturador de desperdicios que no se tenían contemplados, aparte se requirió de un circuito para cada aparato, así que de los dos circuitos que se tenían planeados para esa área, pasaron a ser cinco, esto por supuesto que generó un gran retraso y pérdidas económicas, creando así más extraordinarios para modificar la guía mecánica, pues se tuvo que cablear estos circuitos no incluidos en presupuesto desde el tablero con su canalización respectiva.

A continuación se muestran las especificaciones de la guía mecánica de la cocina del departamento que tomamos de ejemplo, el T1sotano 2, y haciendo notar también que para los demás departamentos se tenía una guía mecánica según el tipo, haciendo así 7 guías mecánicas diferentes para los 41 departamentos.

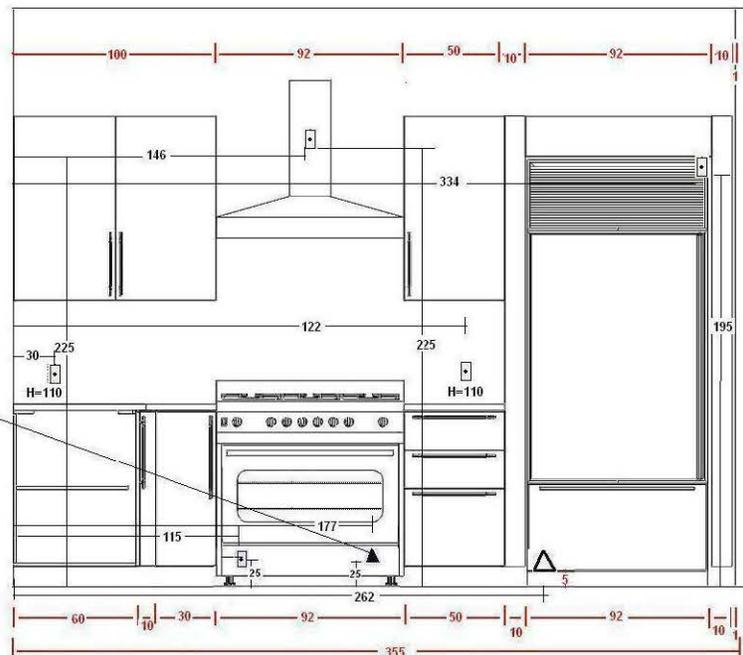
LAYOUT DE POSICIÓN DE EQUIPO  
COCINA TIPO B  
DEPTOS. T-1.T-1A  
PROYECTO LOS VENEROS

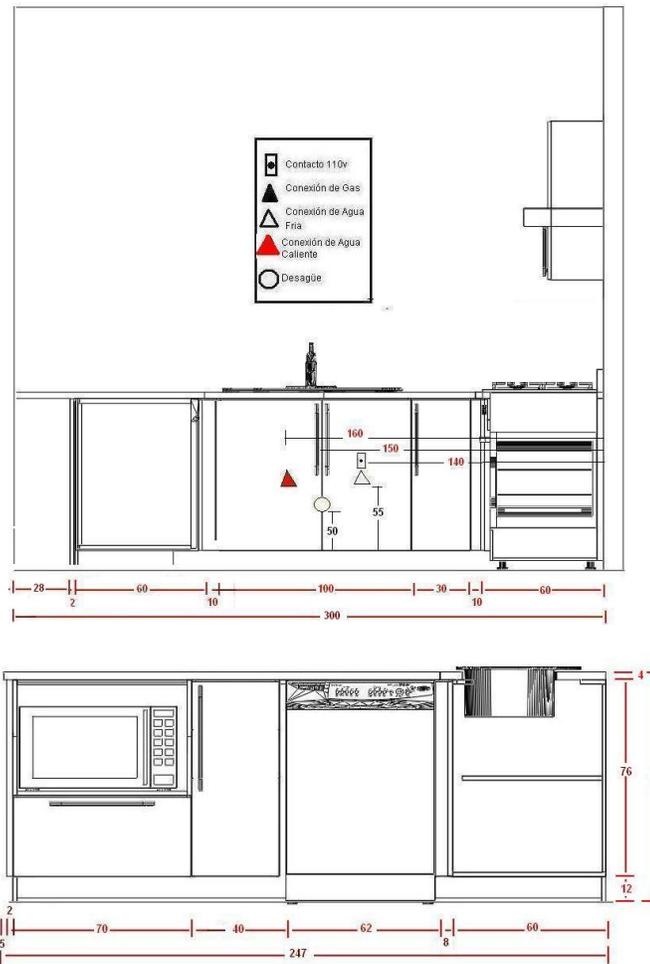


NICHO PARA VÁLVULA DE GAS

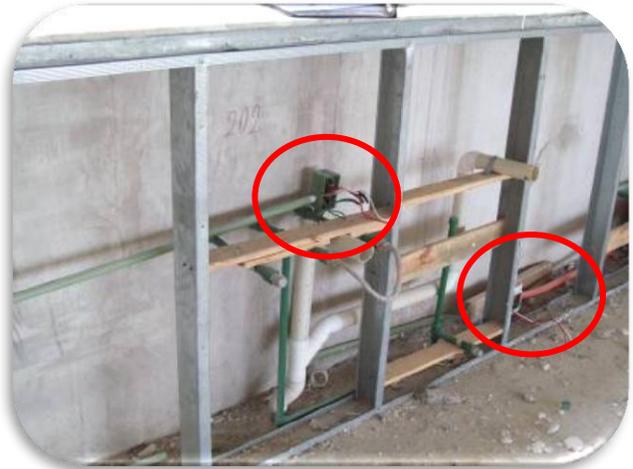


ALTO: 10 CM  
ANCHO: 40 CM  
FONDO: 10 CM



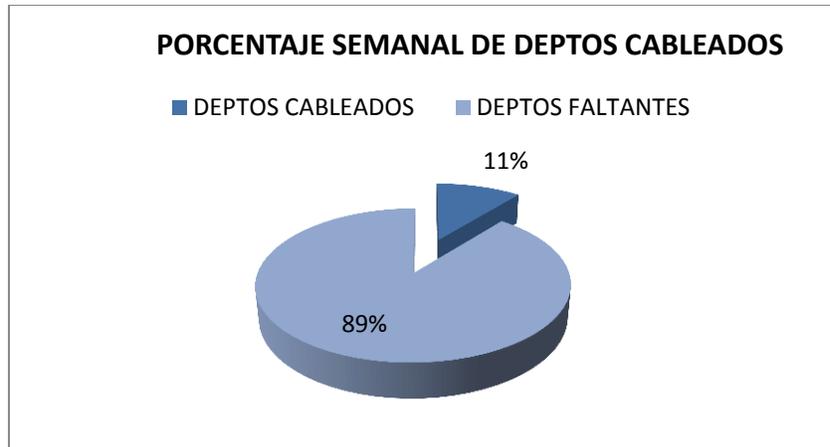


Enseguida se muestran las salidas cableadas con sus respectivas modificaciones para poder alimentar estos muebles de las guías mecánicas de cocinas mencionadas.





Como se tenían varias cuadrillas atacando diferentes departamentos, al final de la semana se tenía un avance de cableado, esto para los primeros planos.

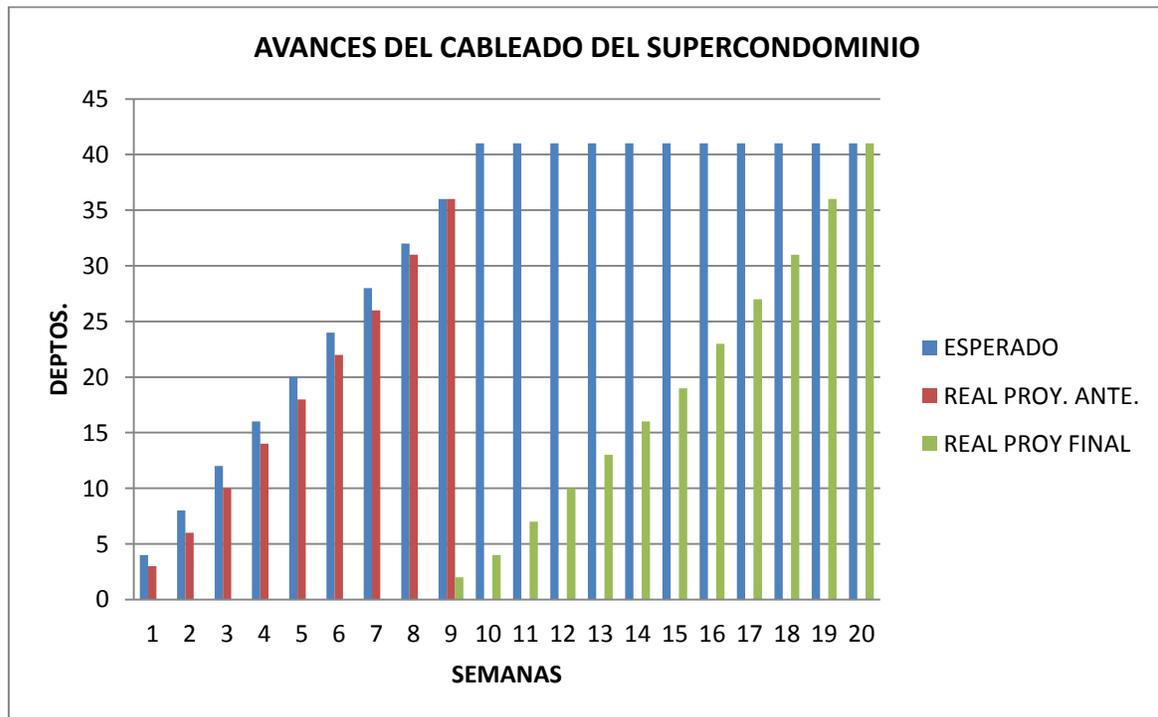


Lo cual era un avance muy bueno, con respecto al esperado, pues no se tenía programado un tiempo en específico, más que el de librar los tiempos de obra civil. De haber seguido así no se hubiese tenido casi ningún contratiempo ni prisa alguna. Pero no fue así, como se mencionó antes hubieron muchas modificaciones de las cuales para este análisis solo contemplaré la penúltima y última modificación, pues las anteriores solo avanzaban algún o algunos depts., y a regresarse, pero de la antepenúltima modificación se cableo casi todo el Súper Condominio, ya con el nuevo y último proyecto el retroceso fue enorme, es decir, cuando se creía que ya se iba de gane acabando casi de cablear todos los departamentos, resultaba que no se había avanzado nada y peor aún, se tenía que regresar desde cero, perdiendo mucho tiempo en descablear, sin mencionar que se tuvieron que ranurar nuevas canalizaciones para que cupiesen los nuevos apagadores, todo esto muy estresante, pues ya se tenía el tiempo encima y se tuvo que avanzar a marchas forzadas, es decir tiempos extras y trabajar los domingos.

Cabe mencionar que se metió otro destajista de la ciudad del Distrito Federal con sus cuadrillas por aparte del que ya estaba, pero esto salió aún más contraproducente pues el control de la problemática ya lo tenía el otro contratista y el nuevo pues, entrando con tiempos con presiones de entrega y personal no calificado, retraso aún más la entrega de departamentos, total terminaron por liquidar al nuevo contratista, con su gente pues no había tiempo de que se acoplara a la obra, cosa que ya tenía controlada el primero.

Aun con todos esos inconvenientes y todo el tiempo perdido hubo cierta recuperación y se entregó con tiempo todos los departamentos, esto en gran manera porque obra civil también tuvo demasiados retrasos por su parte haciendo a las instalaciones ganar más tiempo. Por dar un ejemplo de estos retrasos mencionaré lo siguiente; la supervisión hacía demoler muchos muros de concreto, pues no cumplían con sus requerimientos de entrega, y en lo que ellos reparaban esos contratiempos, las instalaciones liberaban más rápidamente los departamentos a cablear.

A continuación presento una gráfica en la cual se observan estos avances en el cableado, de tal manera que se pueden ver los altibajos de lo ya antes mencionado. Nótese en las barras azules que ya cuando se empieza a cablear definitivamente (verde) ya se tenían que haber acabado de cablear los depts.



En esta otra figura si iba tomando nota de los departamentos ya cableados de alumbrado y contactos en su totalidad.





## II.V Sistemas de tierras en medidores, y cuarto de máquinas

La correcta conexión a tierra de todo el sistema eléctrico, es un factor de suma importancia para la seguridad del personal y del equipo eléctrico en sí.

El propósito que se persigue con la existencia de los sistemas de tierra es:

1. Protección para el personal operativo, autorizado o no autorizado.
2. Protección a los equipos e instalaciones contra tensiones peligrosas.
3. Evitar que durante la circulación de falla a tierra, se produzcan diferencias de potencial entre distintos puntos de la instalación, proporcionando para esto, un circuito de muy baja impedancia para la circulación de estas corrientes.
4. Apego a normas y reglamentos públicos en vigor.

Una instalación de puesta a tierra se compone esencialmente de electrodos, que son los elementos que están en íntimo contacto con el suelo (enterrados) y de conductores, utilizados para enlazar a los electrodos entre si y a éstos, con los gabinetes de los equipos y demás instalaciones expuestas a corrientes nocivas, manteniendo al mismo tiempo, una superficie equipotencial a su alrededor.

### Tipos.

En una instalación podrá existir una puesta a tierra de servicio y una puesta a tierra de Protección. La *tierra de servicio* es la malla de tierra donde se conecta el punto neutro de un transformador de potencia o de una máquina eléctrica. La resistencia de la malla de servicio depende exclusivamente del valor de corriente de falla monofásica que se desea tener en el sistema.

La *tierra de protección* es la malla de tierra donde se conectan todas las partes metálicas de los equipos que conforman un sistema eléctrico, que normalmente no están energizados, pero que en caso de fallas pueden quedar sometidos a la tensión del sistema. Los valores de resistencia de la malla de protección están limitados por condiciones de seguridad de los equipos y de las personas que operan el sistema de potencia. Las tensiones de paso, de contacto y de malla máximas definidas por normas internacionales, definen\* el valor de la resistencia de la malla. Es común usar la misma malla de tierra de una subestación tanto como malla de servicio como malla de protección. En la medida que se cumplan las condiciones de seguridad esto no es problema. No está permitido conectar a la misma malla sistemas de tensiones diferentes.

En el Súper Condominio se tuvieron dos concentraciones de medidores y un cuarto de máquinas, esta última en el mismo lugar que la concentración de medidores uno. El sistema de tierra utilizado en estas fue la llamada maya de tierra la cual es un conjunto de conductores desnudos que permiten conectar los equipos que componen una instalación a un medio de referencia, en este caso la tierra. Tres componentes constituyen la resistencia de la malla de tierra:

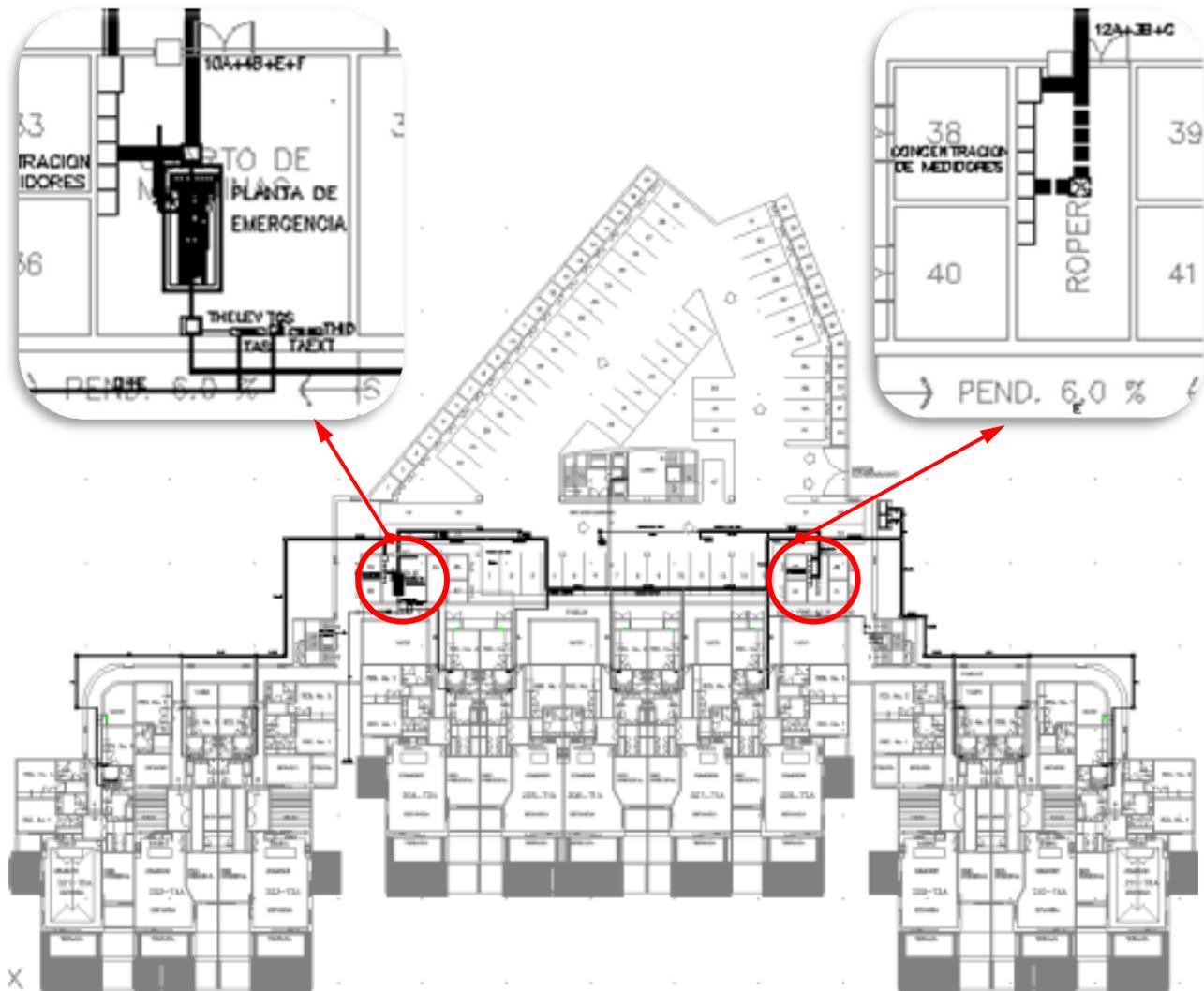


1. La resistencia del conductor que conecta los equipos a la malla de tierra.
2. La resistencia de contacto entre la malla y el terreno.
3. La resistencia del terreno donde se ubica la malla.

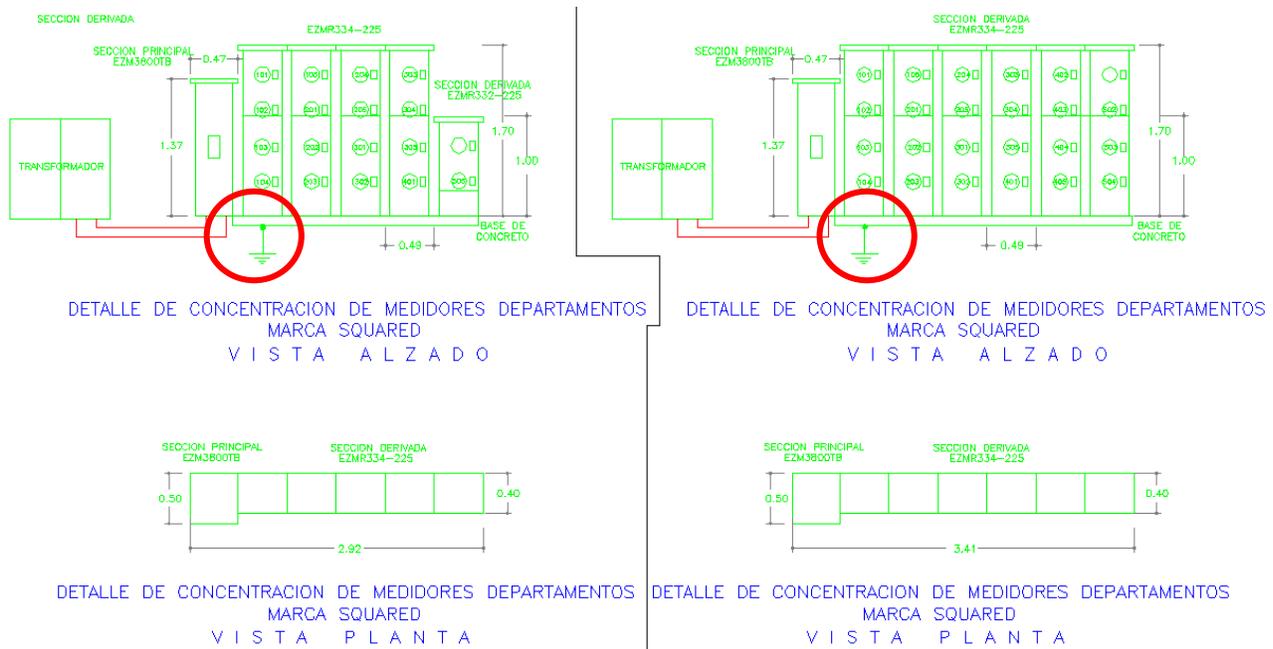
Una malla de tierra puede estar formada por distintos elementos:

1. Una o más barras enterradas.
2. Conductores instalados horizontalmente formando diversas configuraciones.
3. Un reticulado instalado en forma horizontal que puede tener o no barras conectadas en forma vertical en algunos puntos de ella.

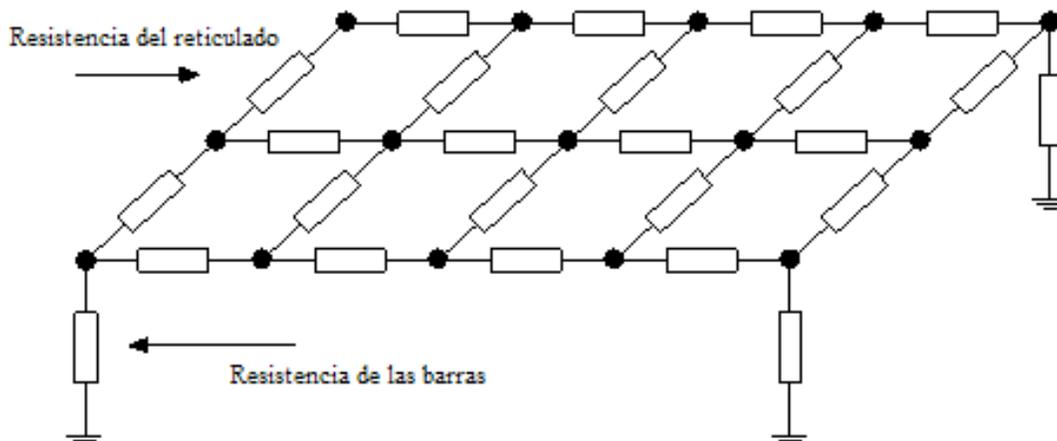
En la siguiente figura se observa la ubicación del cuarto de máquinas y concentración de medidores ubicados en el área del estacionamiento.



Puesto que no llegaba información para realizar la malla y ya se tenía que colar el piso de esa área, se requería una solución, pues si colaban se tenía que demoler después inevitablemente, ya que el sistema debe ir por norma enterrado a mínimo 60 cm bajo el nivel del piso terminado, pero como era de suponerse no se proporcionó la información necesaria, ya que solo se mencionó; que los equipos estaban aterrizados. En la siguiente figura muestro un croquis que es importante ya que era el único dato existente de las dos concentraciones de medidores.



Dado que el ingeniero a cargo de las instalaciones no tenía conocimientos respecto a este asunto se tuvo que hacer una maya diseñada por el contratista, pues este contaba con la experiencia y conocimientos necesarios para dar solución al problema, cabe destacar que esto se hizo con el consentimiento del ingeniero responsable. Quedando la malla finalmente así como se muestra en la imagen.





De esta manera se le dio tramo a obra civil de colar su piso urgente y así quedaron solucionados los siguientes puntos:

1. Se evitó tensiones peligrosas entre estructuras, equipos y el terreno durante cortocircuitos a tierra o en condiciones normales de operación.
2. Fueron evitadas las descargas eléctricas peligrosas en personas, durante condiciones normales de funcionamiento.
3. Se proporcionó un camino a tierra para las corrientes inducidas. Este camino tuvo que ser lo más corto posible.

En las siguientes imágenes se observa el proceso constructivo del sistema de tierras. En estas se observa cómo se usa la soldadura para unir cable-cable o varilla cable.



Este proceso constructivo fue muy rápido, más fue el tiempo perdido esperando la información que nunca llegó, a que se diera luz verde para poder ejecutar este trabajo, ya que previendo que no comenzaran las presiones, el contratista había hecho la propuesta para esta malla. Como se observa es algo peligroso pues si no se hace con cuidado y con las medidas necesarias hubieran ocurrido accidentes, afortunadamente todo salió bien.

Ya para concluir en las siguientes figuras se observan las soldaduras correctamente ejecutadas y la maya terminada.





## Cuarto de máquinas

El cuarto de máquinas no es más que un recinto delimitado por paredes, techo, suelo y una puerta de acceso restringida a la circulación pública, esto debido a los equipos de manejo especializado y su peligrosidad, ya que un mal manejo de éstos podría causar daño a las instalaciones, accidentar o matar a alguien, ya que se manejan voltajes de 120 v, 220 v y 440 v.

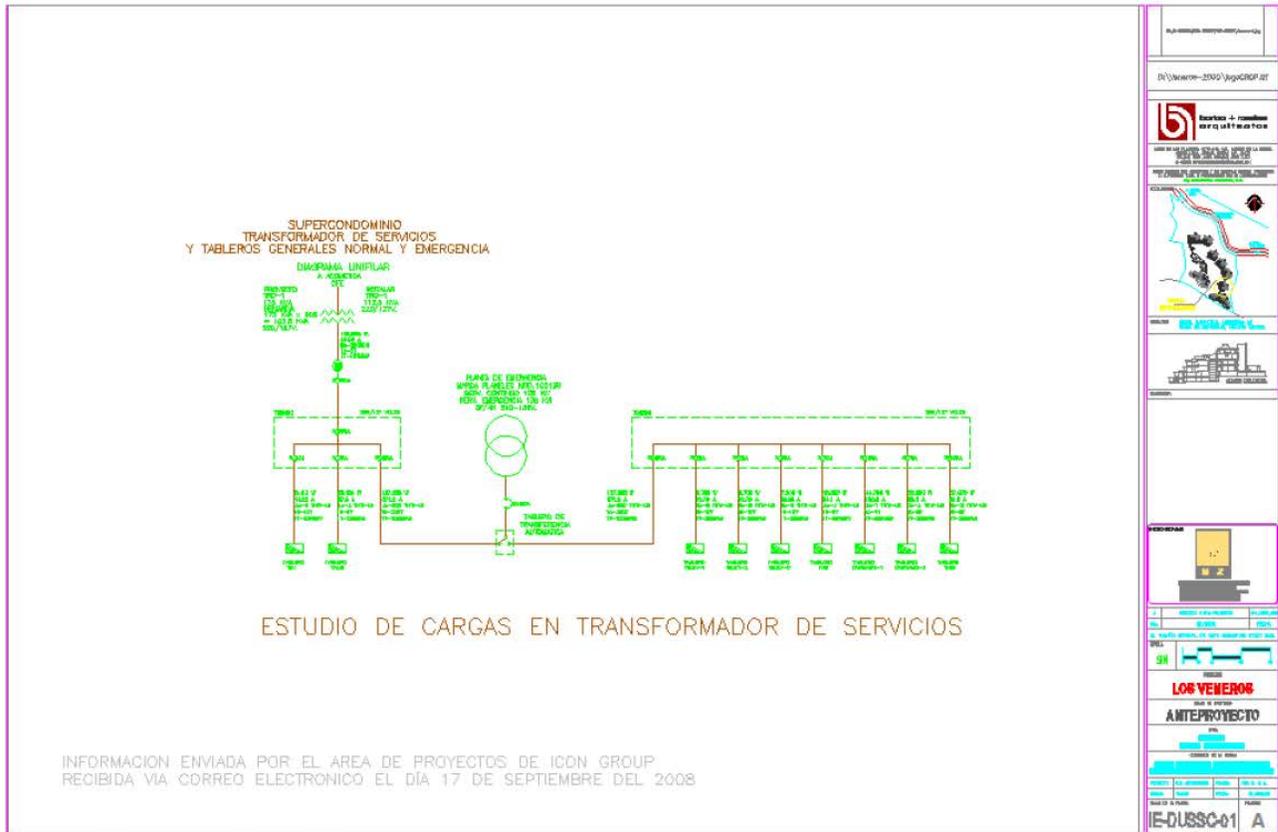
Por otra parte las plantas eléctricas de emergencia son máquinas que hacen mover a un generador con una fuerza mecánica, estos motores trabajan con diesel, comúnmente las plantas eléctricas de emergencia son utilizadas en lugares donde es muy importante la electricidad, con ellas generan su propia electricidad y así asisten sus necesidades ya que existen lugares donde no pueden perder la electricidad ni por unos minutos, como lo son; hospitales, hoteles cinco estrellas, centros comerciales, departamentos de lujo, etc.

Su funcionamiento es similar al de un bypass, es decir, cuando hay un apagón el tablero de transferencia detecta éste y activa el arranque de la planta de emergencia, al mismo tiempo que interrumpe la entrada de energía normal (CFE) dando paso a la alimentación provisional o de emergencia, que en este caso fue para los elevadores, cárcamos y el alumbrado de servicios (pasillos y estacionamiento) pues estos son los de vital importancia, a este proceso se le llama *transferencia*. Cuando se restablece el sistema de suministro normal, es decir, el voltaje vuelve a los valores permisibles de operación, entonces la carga es alimentada nuevamente por la compañía suministradora. A esta operación se le denomina *retransferencia*. Al cambio de la posición del interruptor de la posición de emergencia (E) a la posición normal (n) se le denomina *retransferencia*.

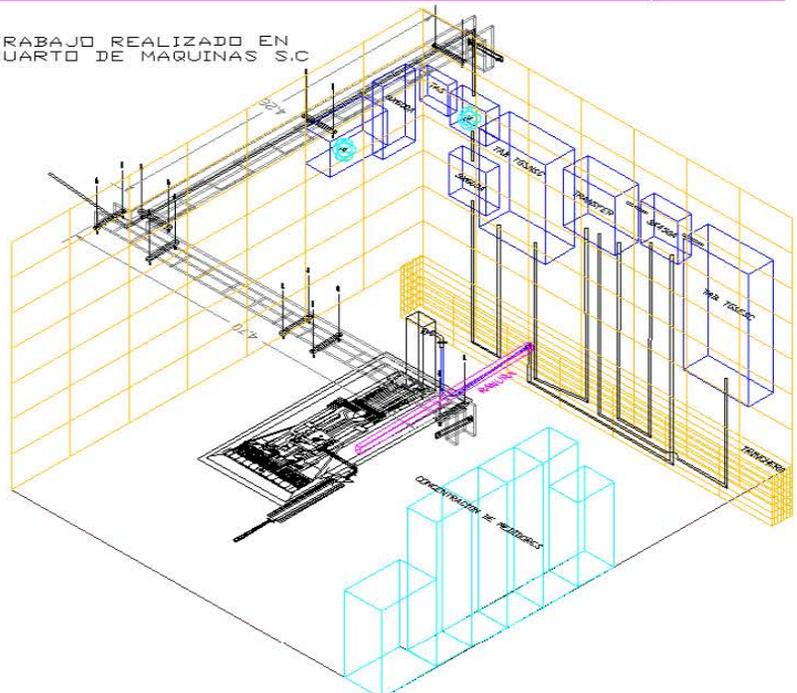
Los equipos y tableros admisibles que estuvieron dentro de este cuarto de máquinas del Súper Condominio fueron las siguientes.

- Concentración de medidores
- Planta de emergencia
- 2 transformadores de 220 a 440
- Gabinetes para la concentración de medidores
- Tablero de general de servicios normales S.C (TGSNSC)
- Tablero de general de servicios de emergencia S.C (TGSESC)
- Tablero de transferencia automática
- Gabinete para medidor e interruptor principal de 600 A
- 2 Gabinetes para interruptores principales de 450 A y 600 A
- Tablero de alumbrado de servicios
- Tablero de alumbrado exterior
- Tablero del hidroneumático
- Tableros de los cárcamos 1 y 2
- Tablero del cuarto de calderas de las albercas
- Tableros de elevadores 1, 2, C

A continuación se muestra un croquis de como quedo este arreglo con su respectivo diagrama unifilar, así como la imagen del tablero de transferencia y planta de emergencia.



TRABAJO REALIZADO EN CUARTO DE MAQUINAS S.C





## II.VI Pruebas de instalaciones

Ya después de haber descableado, y vuelto a cablear todas las veces necesarias hasta la última y definitiva modificación de planos, entonces se procedía a probar los departamentos. Las pruebas eléctricas que se realizan después de haber cableado el departamento se tenían que ir probando circuito por circuito, ya que es necesario ir paso a paso para poder revisando minuciosamente cada uno de los circuitos a probar, lo que serían las fases y los neutros, por lo que respecta hacer un levantamiento de cargas eléctricas en el departamento, lo que sería alumbrado (lámparas, ventiladores y extractores) así como accesorio siendo estos los contactos y apagadores, obteniendo así un cuadro de cargas total del departamento en todo el sistema eléctrico dentro del mismo. Esto es con la finalidad de no tener percances después de cerrar muros y plafones en la etapa final (la entrega).

Principalmente se comienza por las alimentaciones de equipos y departamentos, estas se hacen verificando su continuidad utilizada para ver si cada cable no tiene interrupciones de corriente, pues si no tiene ésta inmediatamente se sabe que el cable está dañado, y por otra parte se “fasea” (enumerar las fases correctamente) la alimentación, pues los departamentos y la mayoría de los equipos son trifásicos, y con esta continuidad se marcaban dichos cables con fase 1, fase 2 y fase 3 con su respectivo neutro, esto se hacía con mucha delicadeza pues si se equivoca en la conexión de algún cable mal marcado, acontecía un corto circuito muy dañino a las instalaciones.

La mayoría de las fallas en las pruebas eléctricas se debían principalmente a los daños causados por otros frentes. En las siguientes figuras se aprecian algunos daños detectados al hacer las pruebas de los alimentadores.





Por otra parte, la mayoría de estas pruebas eléctricas, se hacen al estar cableado totalmente el departamento, de la siguiente manera.

1. Al terminar de cablear. Para verificar el correcto funcionamiento y circuitaje
2. Antes de accesoriar. Para verificar fallas y daños por el proceso constructivo
3. Al accesoriar. Para verificar la correcta colocación de accesorios y funcionamiento final.

Pero como se mencionó anteriormente en el subcapítulo de verificación de las instalaciones, hubo muchísimos daños, principalmente por los taquetazos y demoliciones de obra civil. Obligando así a tener que volver a probar después de reparar estos daños, de manera que de tres pruebas de rigor se pasaron a tener las siguientes pruebas.

1. Al terminar de cablear
2. Después de que entraran plomeros y aire acondicionado (a.a)
3. Después de que entrara el mármol
4. Después de que entraran tablaroqueros
5. Al reparar los cables robados del tablero
6. Al accesoriar el departamento
7. Al entregar el departamento por escrito.

Esta tarea no era nada fácil, pues el departamento con menos salidas, el T1, tenía 161 salidas eléctricas sin contar las de voz y datos, a las cuales solo se les checaba que estuvieran guiadas correctamente jalando las guías de salida a salida, para ver que todas estuvieran interconectadas entre si correctamente, cada departamento se probaba completamente en cuatro horas aproximadamente, eso si no se tenía fallas.

A continuación se explicará cada una de estas pruebas eléctricas en los departamentos, teniendo en cuenta que fue el mismo proceso para las demás áreas de la obra, es decir las del alumbrado de servicio, alimentadores y otros. Cabe mencionar que estas pruebas, están relacionadas con el subtema de verificación y reparación de las instalaciones eléctricas, es importante mencionar esto, ya que muchas de las imágenes son similares pero no son las mismas.

1. Al terminar de cablear. Esta prueba es una de las más importantes pues una vez que el departamento esta cableado en su totalidad, se procede a hacer las pruebas necesarias, circuito por circuito de alumbrado y contactos, checando que todos los cortes de apagador controlen su debido alumbrado y que estén todas las lámparas con su debido circuito, así como el correcto código de colores de la fase, neutro, tierra física y regresos. En este caso negro, blanco, verde, azul, respectivamente. Para el caso de los contactos de manera similar se verifica su correcto circuitaje y polarización, es decir que la fase, el neutro y tierra física, en este caso rojo, blanco, verde respectivamente, estén bien conectados y con su código de colores correspondiente. La importancia de esta prueba radica en que si sucede alguna falla en la prueba, cuando vengán los otros frentes como los tablaroqueros, tapen



ya sea con muros o plafones, para poder reparar la falla se tenía que abrir la tablaroca y esto por supuesto generaba muchos conflictos y descuentos. Ver la siguiente imagen de un departamento probado ya con sus chicotes y circuitaje correcto.

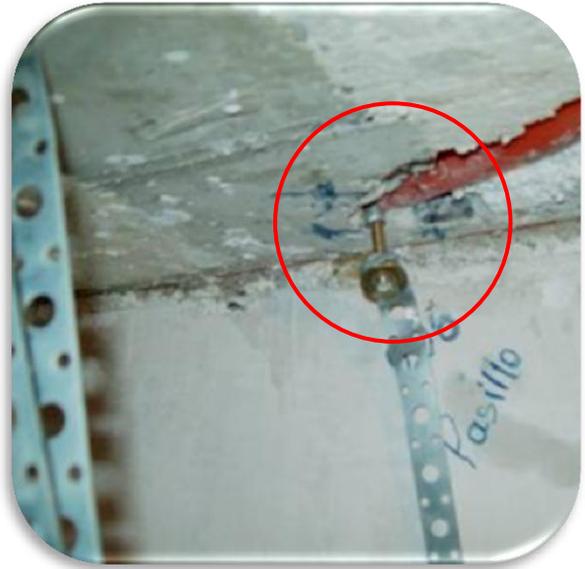


2. Después de que entraran plomeros y a. a. como se mencionó anteriormente está en su gran mayoría era ocasionada por los innumerables bombardeos de raquetazos proporcionados por estos frentes, esto ocurría debido a que las losas de los departamentos llevaban en su interior demasiadas canalizaciones eléctricas, y cuando se taqueteaba para poner las tuberías y las camas de tuberías hidráulicas y de a. a. era muy probable atinarle alguna tubería ya cableada. Por otra parte también estaban los pasos en losa y pisos que hacían tanto plomeros como los de a. a. estos muchas de las veces afectaban a las instalaciones eléctricas pues al hacerlos rompían los cables eléctricos.

Todos estos daños se identificaban muchas veces visualmente, pero la mayoría de las veces se tenía que hacer otra prueba eléctrica pues no se podía dejar el departamento con estas fallas, aparte de que el proceso constructivo de la obra en general seguía su curso, para ese entonces no se tenía el dato de cuando entrarían los tablaroqueros con el plafón, por eso se optó por reparar el departamento inmediatamente de que estos frentes liberaran o terminaran sus trabajos en el departamento. Cabe mencionar que este tema está relacionado con el de reparación y verificación de las instalaciones eléctricas, mencionado lo anterior por ende muchas de las imágenes son similares pero no son las mismas. En las siguientes figuras se observa claramente el daño causado a las instalaciones



eléctricas por los taquetazos proporcionados a las tuberías cableadas y los pasos que dañaban las mismas.



3. Después de que entrara el mármol. Esta prueba es principalmente para los contactos, pues las canalizaciones y el cableado de estos era por el piso del departamento, al igual que la anterior, estos daños ya los he mencionado y explicado con detalle anteriormente, los cuales fueron causados por los marmoleros, y al colocar este zoclo perimetral se rebanó con la cortadora la mayoría de las canalizaciones y por el ende el contenido de estas tuberías (cable) se tuvo que probar otra vez para detectar los circuitos y contactos dañados por esta colocación de zoclos, y posteriormente probar otra vez en su totalidad para corroborar que ya no hubiese desperfecto alguno. Para esta prueba fue necesario recablear la mayoría de las salidas afectadas pues prácticamente el esmeril cortaba el cable. Y no se permitía empalmes dentro de la tubería.



En las siguientes figuras se observa el daño ocasionado por el cual se tuvo que recablear y posteriormente volver a probar.



4. Después de que entraran los tablaroqueros. Esta fue una de las pruebas más laboriosas, pues aunque cuando por fin entraron los tablaroqueros, por cierto muy presionados en tiempo, ya se estaba exigiendo la entrega de los departamentos, se les explico a estos de manera general por donde pasaban las canalizaciones, para que cuando hicieran sus barrenos y con esto taquetear y colgantear su plafón, trataran de librar lo más que se pudiera las tuberías eléctricas, esto debido a la gran cantidad de barrenos que se hacían para que ellos dejaran sus alambres colganteados para la posterior colocación del plafón. Ver la siguiente figura en la que se aprecia la gran cantidad de estos colgantes agarrados del taquete en una losa.





Pero a los datos que se les dieron de las trayectorias no les hicieron caso alguno puesto que solo les importó su trabajo, el resultado de esto; bastantes tuberías cableadas perforadas y esto obviamente ocasionaba cortos circuitos o no había continuidad, es decir los cables rotos por estos taquetazos.

Después de que los tablaroqueros terminaban de colgantar sus llamadas “costillas” y ángulos perimetrales, se procedía a hacer una prueba para detectar los daños que había causado el proceso constructivo en muros y plafones de tablaroca.

A continuación muestro unas figuras donde se observan los daños causantes por esta prueba.



5. Al reparar los cables robados del tablero. Cuando ya se tenía el departamento totalmente cableado, las puntas de todos los circuitos de alumbrado, contactos y sus alimentadores ( principal y de las manejadoras de a, a.), remataban en el tablero de distribución eléctrica del departamento, como eran demasiadas puntas y puesto que el cable es muy llamativo para los ladrones, lo que se hizo para tratar de protegerlo, fue enrollar todas las puntas de cable para meterlas al tablero y clavar una tabla, esto previniendo que no estuviera tan a la vista, pues la seguridad de la obra era pésima, aparte como era frente al mar en un amplio terreno selvático por así decirlo, no se contaba con el personal suficiente ni seguridad privada para el control de robo de la obra.

Por otro lado estuvo también en contra el hecho de que el cable estuvo desprotegido por mucho tiempo, es decir, cuando se cableo se tenía el dato de que no pasaría mucho tiempo para poner las masas y la tapa, pero este tiempo se extendió debido tal vez a los tantos trabajos que la supervisión le hacía volver a ejecutar a obra civil, y por otro lado las demoras de la llegada del mármol y la



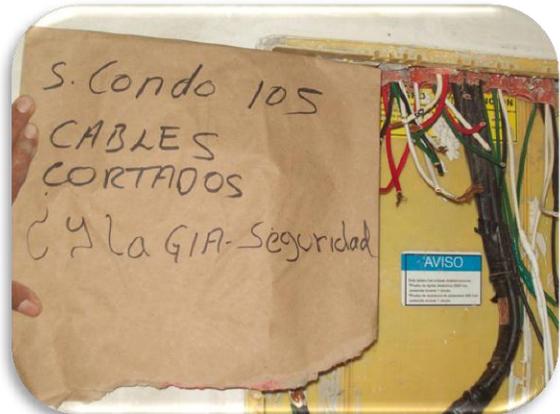
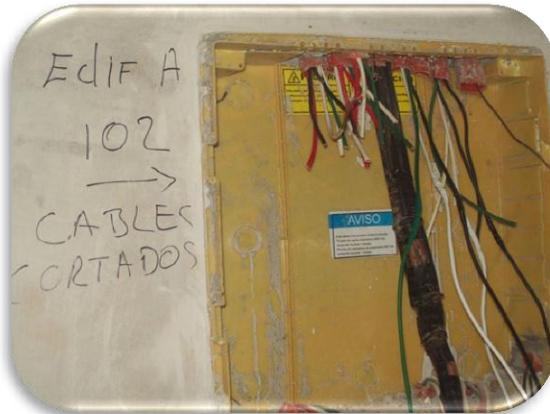
colocación de éste, todo esto impedía que se diera la orden de poder peinar los tableros y dejarlos terminados.

Lo contraproducente de esto es que hubieron algunos robos de cable en el tiempo que no hubo mucho personal trabajando en los departamentos, pero cuando se empezaron a ejecutar estos trabajos que de hecho empezaron simultáneamente, la cantidad de personal aumento en gran medida, se atacó por todos lados el mármol y la tablaroca, generando así una cantidad de robo desmedida del cable, tal es así que se prohibió la entrada de mochilas a la obra, las cuales tenían una segunda revisión al final de la jornada de trabajo, pero esto no fue suficiente.

Para ser exacto y dar una cifra precisa de los departamentos dañados por estos robos, se contó con nada menos que 41 departamentos, ósea todos los departamentos sin excepción, les fueron robados los cables de los tableros, algunos más algunos menos, es decir en algunos se robaban algunas puntas y en otros solo dejaban algunas de estas de cable, por ejemplo las del alimentador del tablero, estas las dejaban no porque no quisieran llevárselas, sino porque el cable era grueso (calibre 2 y 2/0 en pent-house) y no tenían la herramienta necesaria para cortarlos, solo los dejaban mordisqueados con señas de que no pudieron llevárselos.

A continuación las imágenes de estos tableros con las puntas cortadas. Y obviamente el descontento con justa razón de los ejecutores se deja ver en algunas de ellas.





En la mayoría de los casos estos ladrones tenían el descaro de pelar el cable en el lugar de los hechos, notándose la falta de seguridad y vigilancia en esta obra de gran tamaño.

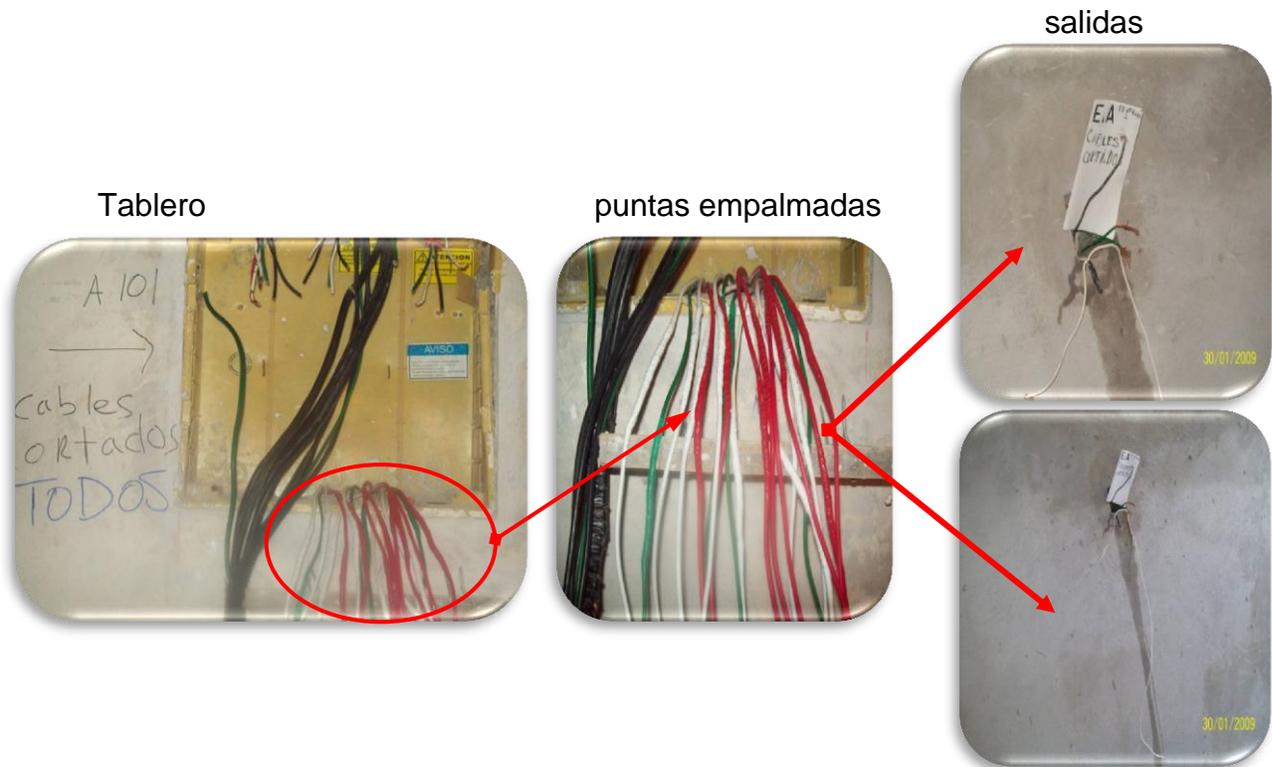


Para solucionar esto, puesto que por norma no se permiten hacer empalmes en tableros, y la empresa no podía darse el lujo de recablear todas estas alimentaciones se optó por lo siguiente:

- Para reparar el daño se empalmó con cintas del color de cada cable. Esta medida evitó que se suministrara nuevamente cable lo cual significó un ahorro considerable para la compañía.
- Posteriormente fue necesario localizar circuito por circuito con pruebas desde cada caja de muros y lozas, una vez lograda la localización de cada circuito se volvía a remarcar correctamente los circuitos.



A continuación se observa claramente el proceso de reparación para volver a probar e identificar las puntas de cada circuito, probando todas las salidas nuevamente.

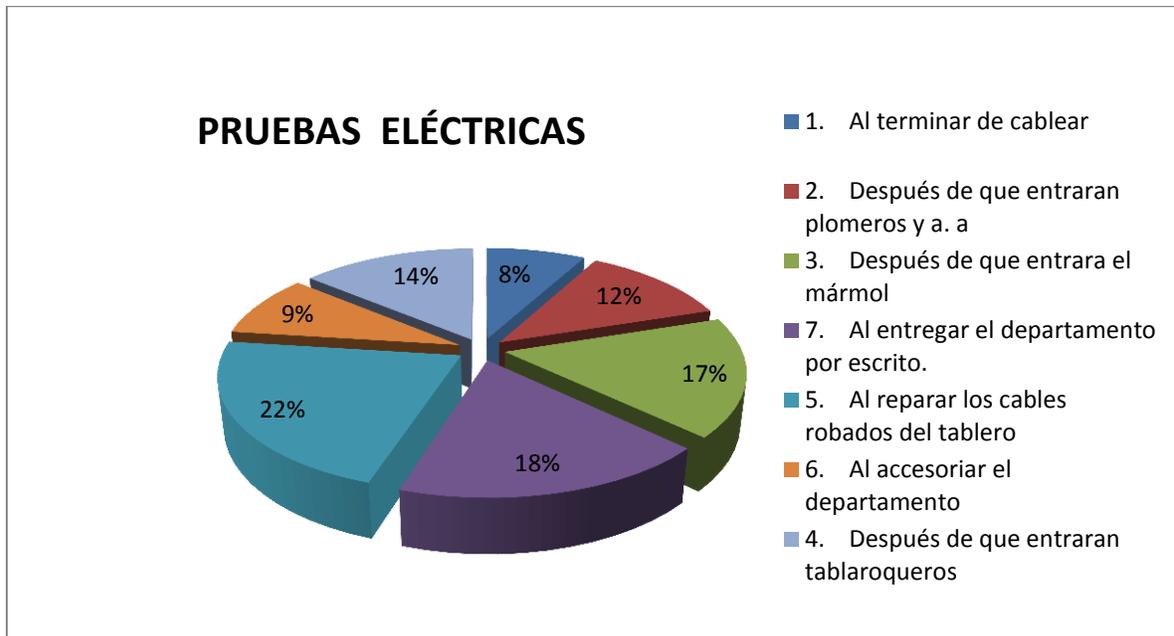


6. Al accesoriar el departamento. Esta prueba se realizaba cuando se iba accesoriano el departamento, la cual se explicará con más detalle posteriormente.
7. Al entregar el departamento por escrito. Esta prueba prácticamente se divide en dos, ya que se le hacía una pre entrega a la empresa GIA, representándola el ingeniero encargado de las instalaciones, ésta no tenía gran problema pues se suponía que ya todos los daños antes mencionados y después de tantas pruebas no se tenía errores salvo algún imprevisto insignificante en comparación de los anteriores. La otra prueba se puede decir que es la final o definitiva. Pues esta era la más importante ya que estando conforme el supervisor en cuestión, se le entregaba el departamento, y este a su vez, daba por aceptado el departamento a GIA. De esta prueba final hablaremos también más adelante.



A continuación se ejemplificara en términos de porcentaje estas pruebas, nótese que las pruebas imprevistas fueron las que utilizaron más recursos y tiempo. Por otro lado si comparamos la primera prueba que a mi punto de vista es una de las más importantes con la quinta prueba. Ésta la supera a más del doble de tiempo y trabajo, siendo que ésta ni siquiera hubo de haber existido pero fue la más tardada y trabajosa.

La otra de mayor porcentaje es la de la entrega final, que en realidad como lo mencione antes hubieron de una a dos pre entregas, más la entrega final a supervisión. Por ende el consumo de tiempo y trabajo.





## II.VII Colocación de interruptores, tableros y peinado de estos.

Primeramente definiré algunos conceptos que van muy ligados con este tema, para que facilitar el entendimiento de éste.

**Acometida:** conjunto de elementos que permiten llevar la energía eléctrica desde el punto de conexión con la empresa suministro hasta el suscriptor.

**Tablero General de Distribución:** es el conjunto de elementos que permiten distribuir la energía eléctrica a todos los puntos de la edificación: unidades de vivienda, locales comerciales, oficinas, etc. Está conformado por el Interruptor principal de la instalación, las barras de conexión, los interruptores y medidores de cada uno de los usuarios.

**Alimentador principal:** permite distribuir la energía eléctrica desde el tablero general de distribución a cada uno de los usuarios.

**Tablero principal:** es el conjunto de elementos y equipos que permiten distribuir la energía eléctrica a un ambiente determinado. Está conformado por: interruptor del tablero (si lo tiene), barras de alimentación, e interruptores que protegen a cada circuito ramal.

**Circuitos ramales:** conforman la última parte de la instalación y son los que llevan la energía desde el tablero principal hasta el último elemento conectado a él. Se caracterizan por ser el último elemento de la instalación que tiene un dispositivo de protección contra sobrecorrientes. De acuerdo al Código Eléctrico Nacional (CEN), constituye el elemento básico de las instalaciones eléctricas, ya que a partir de su diseño, se estructura en pasos sucesivos todo el sistema eléctrico.

**Peinado de tableros:** Es el proceso de planchar o alisar el cable para su posterior acomodo ordenado y enchufe a su correspondiente interruptor.

Un tablero de distribución, cuadro de distribución, o cuadro eléctrico, es uno de los componentes principales de una instalación eléctrica, en él se protegen cada uno de los distintos circuitos en los que se divide la instalación a través de fusibles, protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Al menos existe un cuadro principal por instalación, como ocurre en la mayoría de las viviendas, y desde éste pueden alimentarse uno o más cuadros secundarios, como ocurre normalmente en instalaciones industriales y grandes comercios.

Las partes y piezas de los tableros de distribución eléctrica que se utilizaron en esta obra, están constituidos principalmente por las siguientes piezas explicadas brevemente.

- Gabinete plástico. Es el molde donde se resguarda todos los elementos y piezas.
- Masa. Es la pieza más importante pues es la que contiene las barras de energía así como la barra y distribución de neutros.



- Barra de tierra física. Es la encargada de poner a tierra todos los circuitos para su protección (ver puesta a tierra, subcapítulo II. V)
- Interruptor termomagnético principal trifásico. Es a éste donde llega la alimentación principal y este a su vez deriva las tres fases a los diferentes circuitos.
- Interruptor termomagnético. Es donde se conectan todos los circuitos o ramaleos, los cuales pueden ser monofásicos, bifásicos y trifásicos.

Los tableros de distribución eléctrica utilizados en esta obra usaron pastillas o interruptores termomagnéticos, los cuales se definirán a continuación. Un interruptor magnetotérmico (termomagnético o llave térmica), es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica, conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga.

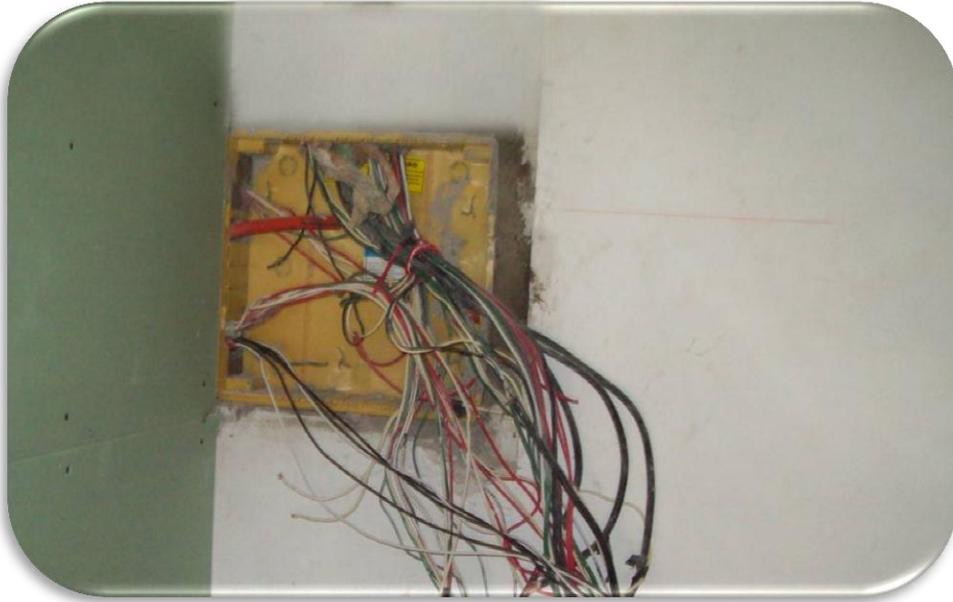
Ya teniendo claro estos conceptos explicaré este proceso constructivo muy ligado con obra civil. Puesto que para poder empezar a peinarlo y colocar las masas se esperó demasiado, pues como se explicó en el capítulo anterior se tuvieron que liberar todas estas pruebas, las cuales en su mayoría fueron ocasionadas por los demás frentes.

Se inició con la colocación del gabinete plástico, para esto anteriormente en el proceso de canalizaciones en muros se dejaba un pedazo de casetón (es una pieza de poliestireno cortada, para aligerar las losas. Generalmente con forma de prisma rectangular), mismo del sobrante del proceso constructivo de las losas, este casetón cubría las mangueras de los ramaleos donde se colocaría el tablero posteriormente, antes de que cimbraran. Ya después que se colaba y descimbrará, este casetón se quitaba dejando un hueco que permitía empotrar a ras del muro terminado el tablero, lo cual por cierto tubo muchos contratiempos, pues como los muros quedaban desplomados abecés engrosaban más o de menos de lo informado (2.5 cm de acabado) y esto retrasaba la colocación de éstos ya que cuando enyesaba el muro, el tablero quedaba sumido o salido por que para dejar el muro a plomo se engrosaban hasta 5 cm o al contrario, solo dejaban 1 cm. Ver la siguiente figura donde se quitó un gabinete debido a lo mencionado.





Finalmente, después de estos contratiempos los gabinetes se colocaron rápidamente quedando como se observa en la siguiente figura.



Cuando se terminaron de colocar los gabinetes plásticos, la idea principal era que hasta que se pusieran las puertas se empezarán a colocar las masas y peinar los tableros, esto era lo ideal, pero, a como se suscitaron las cosas y la problemática particular de esta obra, no se pudo dar el lujo de esperar hasta ese entonces, porque para empezar no se tenía el dato exacto de la entrada de los carpinteros ya que las puertas eran de madera, ni de los alumineros que colocarían las ventanas y puertas corredizas indispensables para evitar el acceso de ladrones para tener control de quien accedía a los departamentos, ya que solo con órdenes firmadas del encargado correspondiente se podía acceder a éstos.

Dado que los circuitos de los departamentos eran aproximadamente 20 para los departamentos normales y 25 para los pent-house, y como normalmente sucede en este tipo de obras que en cuanto se da luz verde es porque lo quieren a la voz de ya, no era un trabajo de hacerse rápido pues se requiere de personal calificado y un tiempo moderado, ya que aparte de probar nuevamente se repararon todas las puntas por el robo explicado anteriormente. Entonces por medio del contratista se convenció a los ingenieros encargados que no se podía esperar más porque cuando ellos dieran la autorización que no se sabía cuándo llegaría, lo más probable era que no se terminara a tiempo.

Por otra parte el proceso constructivo de la obra seguía su curso. Pero como esta explicado en el capítulo del cableado de las instalaciones eléctricas, no se contaba con planos con ingeniería, y para poder peinar los tableros era indispensable contar con el cuadro de cargas, con el cual no se tenía.



Lo que observe en esta etapa de la obra es que el ingeniero a cargo de las instalaciones, a pesar de tener la capacidad de elaborar este cuadro de cargas, no quería asumir la responsabilidad del diseño de éste, las razones las desconozco, tal vez por temor a las modificaciones que como consecuencia fueron perdidas enormes de dinero, mas aparte de lo que se había perdido.

Aquí la iniciativa fue del ejecutor pues convenció al ingeniero en cuestión para que diseñara uno y así posteriormente él diseñara los demás, ya que era urgente actuar en ese instante y no hasta que fuera demasiado tarde, éste aceptó por decirlo así, pero si algo salía mal o llegase la información autorizada, él se lavaría las manos.

La siguiente figura muestra un cuadro de cargas con fases balanceadas de los 4 elaborados por el ejecutor, cabe mencionar que el trabajo de ingeniería lo hizo el ejecutor al igual que el cableado, tomando la responsabilidad de lo que pudiera pasar.

DEPARTAMENTO PENT HOUSE T1 , T4																							
ESPACIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
CAP. INT.	16	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	-	-	3 X 50								
INSTALACION	ALUM	ALUM	ALUM	ALUM	ALUM	ALUM	CONT	CONT	CONT	CONT	HORNO	CONT	LAVAV	LAVAD.	REF.	AIRE			KULMAN				
CIRCUITOS	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	15	16	17	18	19	LIBRELIBRE		22	23	24	LIBRELIBRE	
FASES	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
WATS		1230	2034	1250	1395	2350	995	2106	2268	1944	1458	900	2166	500	500	500	470			1712	1712	1712	
ESPACIOS	1	2	3	4	5	6																	
CAP. INT.	3 X 50 A			3 X 50 A																			
INSTALACION	MANEJADORA			ALBERCAS																			
CIRCUITOS	25	26	27	28	29	30																	
FASES	1	2	3	1	2	3																	
WATS	3266	3266	3266	1386	1386	1386																	
F1	13.523,00																						
F2	14.416,00																						
F3	13.219,00																						

Afortunadamente para cuando llego la información de planos con ingeniería con su respectivo cuadro de cargas y diagrama unifilar, ya se tenían todos los tableros colocados y peinados, de hecho para ese entonces ya hasta se había cableado otro edificio diferente con el mismo arreglo, varios departamentos ya estaban habitados, por lo cual se decidió por parte de los ingenieros encargados y supervisión no cambiar nada, pues estos planos con ingeniería pedían aproximadamente 10 circuitos más y una ingeniería exagerada, es decir a mi punto de vista circuitos de más e inclusive salidas que sobaban, por ende decidieron no mover nada, aparte de llegar demasiado tarde y fuera de lugar.

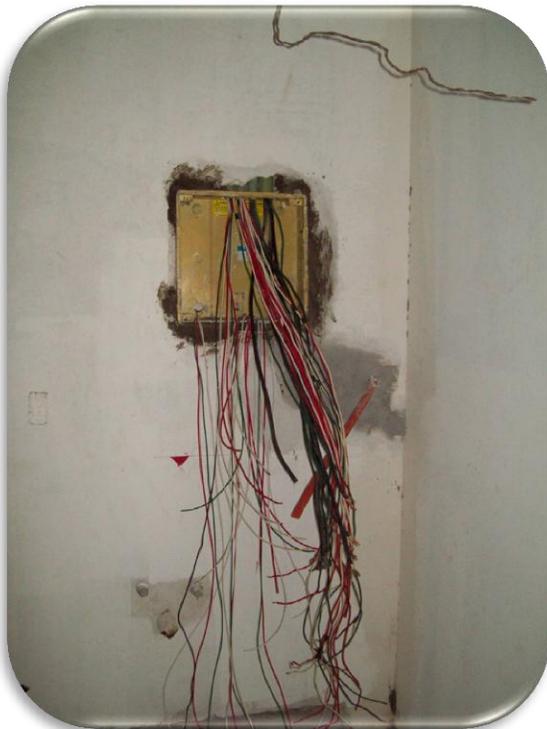
Esos planos con ingeniería diseñados para el Súper Condominio, se utilizaron para el tercer edificio que estaba en proceso de construcción, esto da una idea de cuan tardío llegaron los planos.



Una vez teniendo los cuadros de carga se procedió de inmediato a colocar las masas para su posterior peinado, en este punto hago la siguiente aclaración. Otra de las razones por las que se pospuso el peinado de estos tableros, fue el temor del ingeniero encargado de las instalaciones a que se robaran los interruptores, lo cual salió mucho más contraproducente, porque si se hubiesen colocado las masas con su respectivo peinado, si se hubieran robado las pastillas, porque si hubo robos posteriores, pero no se compara esa pérdida al robo de cable con todo lo que implicó, lo cual explique anteriormente, puesto que al colocar las masas y dejar el tablero terminado protegía el cable de los ladrones por las siguientes razones:

- Los dos metros de punta de cada cables pasaban a ser de unos 80 cm
- La masa ocultaba el cable
- El cable peinado y acomodado da mucho más trabajo cortarlo
- Las pastillas no llaman tanto la atención como el cable

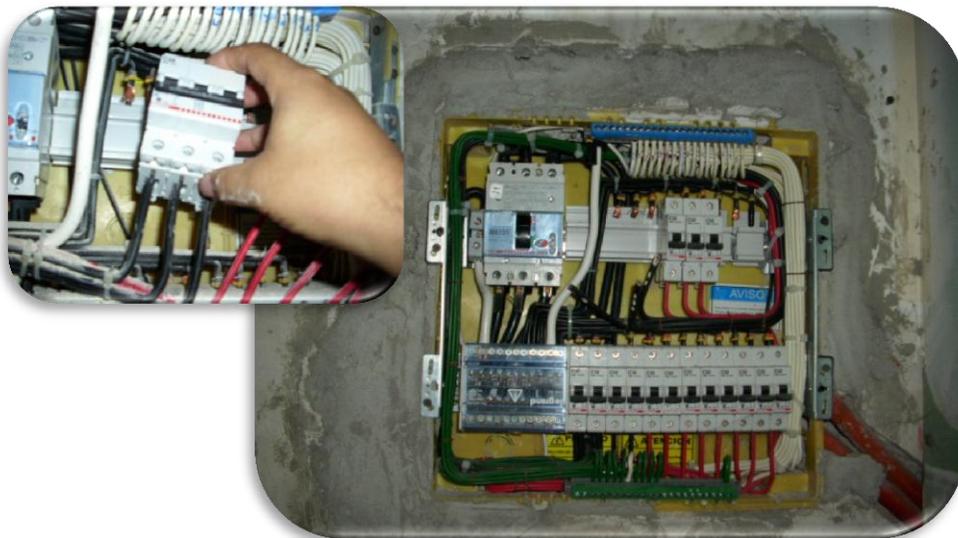
A continuación se muestra el proceso de cableado en las siguientes imágenes lo cual implica ordenar y dejar preparado el cable para acomodarlos y enchufarlos a su interruptor correspondiente.





puesto que al colocar las masas en el gabinete como se observa en las imágenes anteriores, estas se empotran al gabinete con las pastillas ya colocadas, es decir la pieza medular en este caso viene completa con interruptor principal, la colocación de los interruptores no tiene complicación alguna, solo se cambiaron algunos interruptores en lugares diferentes con capacidad de carga según el cuadro de cargas, respetando los circuitos y espacios para que quedaran balanceadas éstas con el fin de que no hubiese sobrecarga en alguna y bajo consumo en otra, esto dando como consecuencia, posibles cortos o la interrupción de energía en los interruptores sobrecargados.

A continuación se muestran imágenes de tableros terminados en su totalidad con y sin su tapa. Esta última sirve aparte de darle una apariencia estética, brinda una protección al acceso de las barras de energía altamente peligrosas, previniendo así accidentes. Nótese que la añadidura de los cables a causa del robo quedó camuflajeada totalmente.





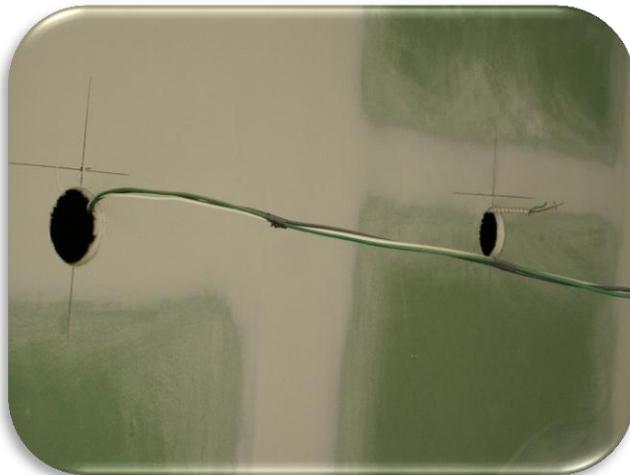
## II.VIII Prueba final con accesorio, colocación de lámparas y ventiladores

La prueba final se realizó con todo el departamento accesorio, lámparas y ventiladores colocados, por lo tanto se procederá a explicar el proceso constructivo de éstos.

Lo que primeramente se realizó antes de otra cosa fue el trazado de los plafones para las lámparas que van en él, este trazado por lo regular lo realizan los tablaroqueros, ya que ellos son los que agujeran el plafón para que el electricista coloque la lámpara, en un principio así lo hicieron, pero hubieron muchos problemas con ellos, puesto que habían muchos tipos de lámparas ósea que según el modelo de la lámpara variaba el diámetro del agujero y eso entre otras cosas lo pusieron de pretexto para no hacerlo, por otra parte hubieron muchos roces entre las instalaciones y los tablaroqueros, esto por el daño que éstos causaron a las instalaciones de los departamentos.

Finalmente el ejecutor de las instalaciones tuvo que adquirir equipo laser para poder ejecutar este trabajo, se dejaba marcado y se le daba el dato a los tablaroqueros para que realizaran estos hoyos, pero de igual manera, los hacían cuando querían, retrasando demasiado el lampareado de los departamentos, de tal manera que el ejecutor optó por mejor el realizar estos trabajos extraordinarios, de los cuales se hizo el generador, pero jamás se pagaron.

En las siguientes imágenes se observa el trazado de los plafones realizado por personal eléctrico así como los hoyos para las lámparas.



Como se observa estos trabajos requerían de mínimo dos electricistas para su realización y dado que el departamento que menos lámparas en plafón tenía eran 60 más aparte los pasillos, el tiempo de ejecución si fue contraproducente al presupuesto, pues no se remuneró ningún generador del trabajo realizado. La única ventaja de realizar estos trabajos fue que realmente se avanzó bastante rápido la en la colocación de las lámparas.



Posteriormente, se procedió a la colocación de estas lámparas, cabe mencionar que éstas se colocaron antes de tiempo, es decir, se tenía previsto colocarlas cuando el departamento tuviese puertas y ventanas, pero al igual que el peinado de tableros no se podía esperar más, debido al retraso de las modificaciones, demoliciones de muros, etc. Aparte no se tuvo problemas de robo de lámparas puesto que ya colocadas en el plafón era difícil a su acceso.

Su colocación consistía en solo armar la lámpara con un pequeño reactorcito, se hacía la conexión con el chicote y se empotraba en el plafón. Ver las siguientes figuras.



Otro tipo de lámparas colocadas fueron las lámparas de ónix, las cuales a diferencia de las anteriores fueron más detalladas, debido a que el almacén donde estaban se encontraba a un kilómetro de distancia, y se tenían que acarrear en carretillas con mucho cuidado por lo quebradizas y pesadas que éstas eran. Por otra parte estas lámparas estaban defectuosas ya que al colocarlas, al pasar los días se caían solas por su propio peso y el mal refuerzo, entonces se quitaron las que ya se habían colocado y junto con las que no se pusieron se mandaron a reparar a su fábrica de procedencia, retardando así la entrega de los departamentos.

Otro de los inconvenientes de estas lámparas fue el hecho de que debido a su material eran muy vistosas y por ende las robaban muy a menudo, cosa que se solucionó cuando por fin cerraron los departamentos con puertas.

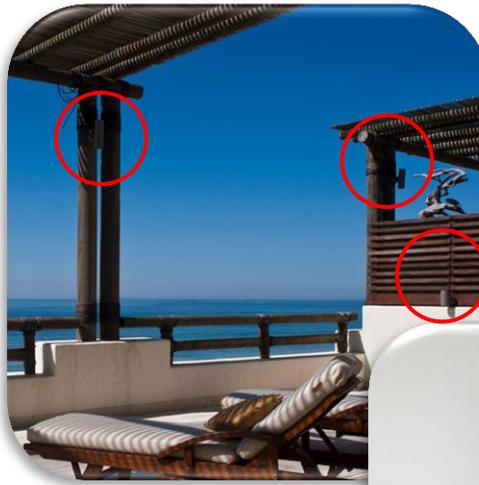
Para colocar estas lámparas era necesario hacer dos barrenos para poderlas colocar pues todas estas eran lámparas tipo arbotante, se hacía la conexión colocando sockets contra intemperie, ya que muchas de estas estaban colocadas en terrazas al aire libre.

En las siguientes figuras se observa el acarreo y la colocación de algunas lámparas de este tipo.



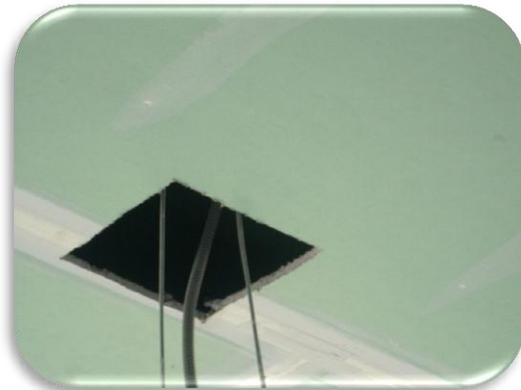
Hubieron más tipos de lámparas, puesto que eran departamentos lujosos, entre las cuales destacan las lámparas de piso, colocadas solo hasta que el mármol en piso estaba colocado, lámparas de cañón, de estas solo iban dos en las pérgolas. En la siguiente figura se observan los diferentes tipos de lámpara que tenía cada departamento, así como algunas imágenes de estas.

SIMBOLOGIA	
	Luminario tipo 'LA' empotrado en plafón Consumo = 50W / 12V
	Luminario tipo 'LB' empotrado en plafón Consumo = 50W / 12V
	Luminario tipo 'LC' empotrado en plafón Consumo = 50W / 12V
	Luminario tipo 'LD' empotrado en plafón Consumo = 15W / 127V
	Luminario tipo 'LE' sobrepuesto en losa Consumo = 60W / 127V
	Luminario tipo 'LE-1' sobrepuesto en losa o plafón Consumo = 32W / 127V
	Luminario tipo 'LE-2' sobrepuesto en muro a 2.20m s/NPT. Consumo = 25W / 127V
	Luminario tipo 'LE-2' sobrepuesto en losa o plafón Consumo = 25W / 127V
	Luminario tipo 'LF' montado en columna según detalle. Consumo = 100W / 127V
	Luminario tipo 'LF-1' montado a 30 cms por arriba de nivel de cerramiento. Consumo = 50W / 127V
	Luminario tipo 'LG-1' montado en lecho superior de trabe. Consumo = 95W / 127V
	Luminario tipo 'LJ' empotrado en piso Consumo = 20W / 12V
	Luminario tipo 'LJ-1' empotrado en piso Consumo = 20W / 12V
	Luminario tipo 'LJ-2' empotrado en piso Consumo = 95W / 127V
	Luminario tipo 'LK' forjado en muro según detalle. Consumo = 8W / 127V
	Luminario tipo 'LL' forjado en muro según detalle. Consumo = 8W / 127V
	Luminario tipo 'LM' montado en estaca Consumo = 50W / 12V
	Luminario tipo 'LN' montado en muro a 1.85m s/NPT. Consumo = 15W / 127V
	Luminario tipo 'LN-1' montado en muro a 2.40 m s/NPT. Consumo = 100W / 127V
	Luminario tipo 'LN-2' montado en muro a 2.00 m s/NPT. Consumo = 15W / 127V
	Luminario tipo 'LN-3' montado en muro a 1.85 m s/NPT. Consumo = 25W / 127V
	Luminario tipo 'LN-4' forjado en muro según detalle. Consumo = 8W / 127V
	Luminario tipo 'LP' montado bajo banca de alberca. Consumo = 100W / 12V
	Luminario tipo 'LQ' sobrepuesto en plafón Consumo = 65W / 127V
	Luminario tipo 'LQ-1' sobrepuesto en plafón Consumo = 58W / 127V
	Luminario tipo 'LQ-2' montado bajo repisa (coordinar con carpintería). Consumo=20W/127V
	Luminario tipo 'LQ-3' sobrepuesto en losa Consumo = 65W / 127V
	Luminario tipo 'LS' suspendido de plafón ó palapa. Consumo = 240W / 127V
	Luminario tipo 'LW' empotrado en plafón de madera. Consumo = 50W / 12V
	Luminario tipo 'LW-1' empotrado en plafón de madera. Consumo = 100W / 12V



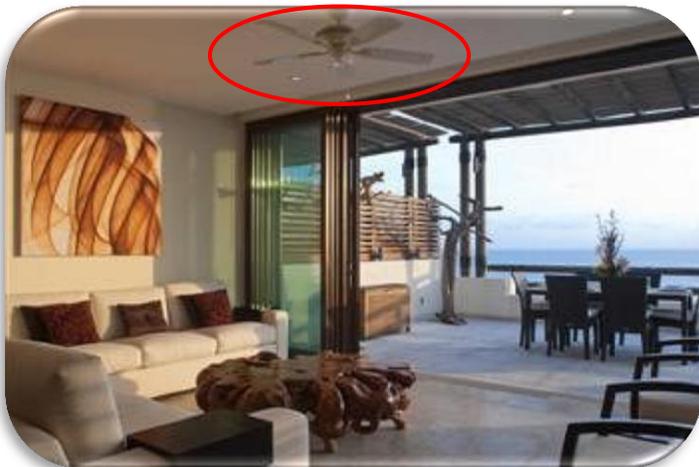


La colocación de ventiladores tuvo varias complicaciones, para empezar como iban en plafón, a éstos se les dejaba una preparación de espárragos de 1/4" puesto que la tablaroca no resiste el peso del ventilador, mucho menos las oscilaciones de éste, cuando los tablaroqueros entraban a los departamentos, se les hizo la aclaración que dejaran salidas las puntas de los espárragos para la posterior colocación del ventilador, pero la mayoría de las veces no lo hacían, simplemente como les estorbaban las puntas, las doblaban y por ello se tenía que hacer un hueco para poder sacarlas y enderezarlas, cosa que no les pareció, pero no había otra manera, esto ocasionaba pérdidas muy importantes tanto de uno como de otro, ver las siguientes figuras.



Habían dos tipos de ventiladores, éstos eran los de las terrazas y los de las recámaras, aunque en un principio se colocaron unos cuantos con lámpara, porque así lo marcaba el proyecto, posteriormente se canceló esta especificación y se pusieron sin lámpara, en las terrazas que estaban en el exterior, marcados por el plano habían ventiladores, éstos también se eliminaron.

En las siguientes figuras se observa la colocación de éstos tipos de ventiladores. Siendo el puesto en las pérgolas, el más tardado en habilitarse debido a la altura de éstas.





El accesorio eléctrico dentro del departamento (contactos, apagadores, salidas de tv, salidas telefónicas, placas de 1 hasta 3 salidas, luminarias, etc.) se hizo de acuerdo a modelos de accesorios residenciales, ya que este accesorio implicaba una de las pruebas finales que se realizó, esto incluyó dar el toque final a dicha instalación. Por lo que se requirió gran atención a este trabajo, ya que al no hacer una buena conexión en el interior del accesorio, lo pudo haber dañado por lo que se requirió mucha atención para su correcta instalación.

Después de colocadas las lámparas y ventiladores el paso siguiente fue el accesorio, para poder colocarlos se tenía que tener bien identificadas las puntas de las salidas, estas muchas veces eran cortadas por algún maldoso, esto principalmente era lo que obligaba a hacer otra prueba al mismo tiempo que se iba accesorio, de alguna manera ésta fue muy útil puesto que si a pesar de todas las reparaciones hechas, había algún desperfecto, éste se localizaba y se reparaba de inmediato.

Los desperfectos que se localizaron mayormente, fueron ocasionados por personal que también le modificaban su proyecto, por ejemplo: cuando los de a. a. o plomeros les modificaban sus salidas hidráulicas y las de manejadoras, dañaban las instalaciones eléctricas sin dar aviso, al ir accesorio se reparaban estos daños.

Por otra parte como eran accesorios de lujo se tenía contemplado el número de las piezas exactas para cada departamento, como cada departamento variaba en cantidad de accesorios, la cuantificación de éstos y su control era muy riguroso, principalmente en los dimmer, los cuales tenían un costo muy elevado.

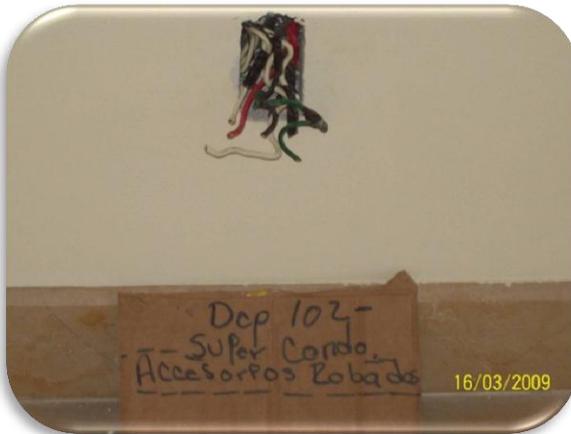
Cuando se cerraba un departamento ya entregado por obra civil, era de alguna manera contraproducente, pues se entregaba la pintura también, se le avisaba a los eléctricos para que de inmediato se empezara a accesorio, esto con mucho cuidado de no manchar las paredes, pues el solo tacto de las manos, dejaba manchadas las paredes y eso generaba descuentos, ya accesorio el departamento se cerraba para evitar robos.

Cuando se daba luz verde para atacar un departamento, se procedía a dar los accesorios exactos según el tipo de departamento. Después al acceder al departamento con el permiso y firma pertinente, tanto del que autorizaba como del que se hacía responsable, se procedía a identificar puntas, checar alimentaciones y salidas, circuito por circuito, una vez seguro de que con la prueba realizada, el departamento no tenía problema alguno, se colocaban los accesorios alineados a nivel, pues si tenían algunos milímetros desalineados aunque sea solo una placa no pasaba, ya colocados todos los accesorios, se cercioraba salida por salida que funcionara bien (contactos, apagadores, dimmer, retardadores y controles de ventilador), las salidas de vos y datos solo se dejaban colocadas con su guía probada, ya que estas las cablearía el personal adecuado.

En las siguientes imágenes se observa el accesorio de un departamento tipo, nótese que para esto el departamento debió estar terminado con sus acabados.



Hubieron demasiados accesorios robados aunque se tuvieron los cuidados necesarios, lo que más afectaba esto incluso más que la pérdida, era que cortaban las puntas para llevárselos, ya que se tenía que identificar y añadir más punta a los cables, como se observa en la siguiente figura.



La prueba final del departamento consistió en entregar prácticamente al supervisor de la obra el departamento funcionando en su totalidad. Esta prueba consistió principalmente en contar con lo necesario para el procedimiento de entrega.

- Presencia del supervisor o personal a entregar.
- Contar con el cuadro de cargas y diagrama unifilar del departamento a entregar.
- Contar con documentos que avalen las pruebas eléctricas.
- Verificación con voltímetro a la alimentación principal.
- Verificación de circuito por circuito salidas de alumbrado y contactos.
- Verificación de todos los cortes de apagador, según el control de las lámparas indicadas en plano, así como su correcto circuito.



- Verificación de faseado contacto por contacto. Es decir, la fase el neutro y la tierra física deben estar en el lugar correcto del contacto.
- Verificación del correcto amperaje en cada interruptor.
- Verificación de nivelación de todas las placas de los accesorios
- Verificación de la colocación de todas las lámparas según plano.
- Velocidades de ventiladores.
- Verificación de los extractores en baños.
- Verificación de contactos controlados.
- Firmar los documentos que hacen constar el correcto funcionamiento de los puntos anteriores.
- Entrega del departamento.

En la siguiente figura se observa un departamento tipo totalmente accesoriado, lampareado, con ventiladores, probado y entregado al 100%.





## Capítulo III Conceptos extraordinarios

Los conceptos extraordinarios o adicionales son las erogaciones que realiza "el contratista" por estipularse expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales, así como los impuestos, derechos locales y federales que se causen con motivo de la ejecución de los trabajos y que no están comprendidos dentro de los cargos directos, como indirectos, ni en la utilidad. Los impuestos y cargos adicionales se expresaran porcentualmente sobre la suma de los cargos directos, indirectos y utilidad, salvo cuando en el contrato, convenio o acuerdo se estipule otra forma de pago.

Cuando existen estos cargos adicionales, la Ley de obra pública del estado de Nayarit estipula en los siguientes artículos:

ARTÍCULO 43.- Cuando incurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados conforme al programa pactado, dichos costos podrán ser revisados, atendiendo a lo acordado por las partes en el respectivo contrato. La contratante, emitirá la resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente.

ARTÍCULO 44.- El procedimiento de ajuste de costo deberá pactarse en el contrato y se sujetará a lo siguiente:

I.- Los ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en los costos de los insumos, respecto de la obra faltante por ejecutar, conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o, en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa vigente.

Cuando el atraso sea por una causa imputable al contratista, procederá al ajuste de costos exclusivamente para la obra que debiera estar pendiente de ejecutar, conforme al programa originalmente pactado.

II.- Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados conforme a los precios que investigue la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, utilizando los métodos y lineamientos que expida la Secretaría de Finanzas.

III.- Los precios del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados, el ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato.

ARTÍCULO 45.- Las dependencias y entidades podrán dentro del programa de inversiones aprobado, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, modificar los contratos de obra pública mediante convenios, siempre y cuando estos, considerados



conjunta o separadamente, no rebasen el 25 por ciento del monto o del plazo pactado en el contrato, ni implique variaciones substanciales al proyecto original.

Si las modificaciones exceden el porcentaje indicado o varían substancialmente el proyecto, se deberá celebrar por una sola vez, un convenio adicional entre las partes respecto de las nuevas condiciones, en los términos del artículo 22 este convenio deberá ser autorizado por el titular de la dependencia o entidad de que se trate. Dichas modificaciones no podrán, en modo alguno, afectar las condiciones a que se refieran a la naturaleza y características esenciales de la obra u objeto del contrato original, ni convenirse para eludir en cualquier forma el cumplimiento de la Ley.

Finalmente, para que quede comprendido lo anterior se menciona a continuación el artículo del que se hace mención.

ARTÍCULO 22.- Las dependencias y entidades podrán convocar y adjudicar obra pública, solamente cuando se cuente con saldo disponible en la partida correspondiente de su presupuesto autorizado.

En casos excepcionales y previa autorización del Titular del Ejecutivo, las dependencias y entidades podrán convocar sin contar con saldo disponible en su presupuesto.

Además, se deberá contar con los estudios proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el programa de ejecución y, en su caso el programa de suministro.

Los servidores públicos que autoricen actos en contravención a lo dispuesto en este artículo, se harán acreedores a las sanciones que resulten aplicables.

Es importante mencionar estos artículos porque hay pocas obras que se exentan de estos extraordinarios, los cuales en esta obra en particular fueron los causantes de que se tuvieran muchos problemas durante su proceso constructivo y más aún afectando de gran manera al presupuesto de la obra.

Dado que el presupuesto de la obra fue hecho con un contrato por suma alzada, se entiende por consiguiente:

Se denomina así al contrato cuando al contratista se le solicita que realice la obra (construcción, suministro, montaje) por un precio fijo final incluyendo impuestos, donde se valorizan todas las partidas entregadas en el presupuesto, se totalizan incluyendo las omitidas por error u omisión, llegando a un sólo valor por el total de la obra ligado a un plazo total de entrega, todo esto en común acuerdo entre las partes.

Por otra parte, este tipo de contrato tiene muchas ventajas, como por ejemplo; evita una gran parte del trabajo de medición y valoración del trabajo realizado, pues la cifra final de cada unidad es conocida.



Para la construcción del Súper Condominio resultaron más contraproducentes las desventajas de este contrato, puesto que tuvo la mayoría de éstas.

En los inconvenientes de este contrato se podrían señalar:

1 El establecimiento de un precio cerrado obliga al Mandante a no poder variar prácticamente nada una vez realizada la adjudicación, ya que si lo hace el constructor puede aprovechar la coyuntura para mejorar su posición contractual y ya no tiene competencia posible, que permita comprobar lo procedente de su postura.

2 Requiere un proyecto bien definido y exacto con pocas posibilidades de error, pues cualquier variación supone dificultades seguras entre Mandante y Constructor.

Este tipo de contratos sólo son recomendables en alguno de los casos siguientes:

3 Obras de poca cuantía económica.

4 Obras que pueden ser definidas con precisión. Debe evitarse su uso, por ejemplo, en obras subterráneas, o con alto grado de incertidumbre.

5 Obras de poca duración o poco riesgo de variación de precios.

Analizando las problemáticas ya explicadas en los capítulos anteriores y comparándolas con estas desventajas, pareciera que se hizo lo contrario a éstas, quedando muy atrás las ventajas que tiene este tipo de contrato. A continuación la comparación de las desventajas del contrato a precio alzado, en cuanto a las instalaciones del edificio.

1 Puesto que el precio no fue cerrado, no varió para poder amortizar la cantidad de gastos extraordinarios principalmente.

2 Durante todo el proceso constructivo de las instalaciones se trabajó con anteproyectos, en el mejor de los casos con proyectos inconclusos, las modificaciones de los planos fueron exageradas, hasta 6 cambios de proyecto en cuanto a los planos de alumbrado, obligando a regresarse en cada modificación, fue muy inexacto el proyecto.

3 Si bien esta obra no fue de excesiva cuantía económica, tampoco lo fue de poca, pues eran departamentos lujosos, con materiales de primera calidad.

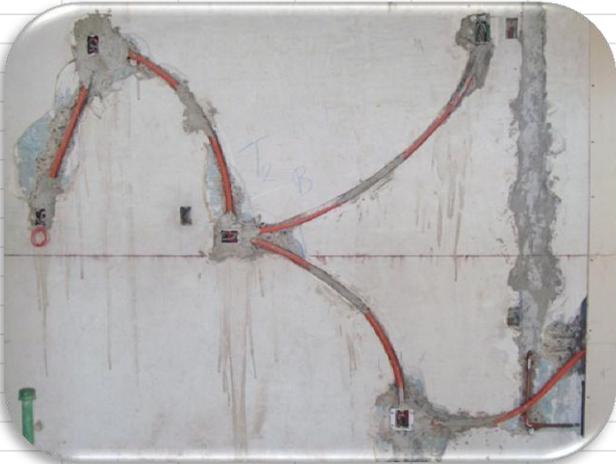
4 A pesar de ser un tipo de obra que tuvo de tener una precisión definida, se obtuvo un alto grado de incertidumbre, a tal grado que ya se tenía cierto temor de empezar a ejecutar algún plano, ya que no tardaba en llegar otro que lo sustituyera.

5 La obra estaba estimada para construirse en dos años, sin embargo se terminó en tres, esto debido a los cambios de proyecto y problemas económicos.

Debido a la cantidad excesiva de trabajos extraordinarios realizados, solo explicaré algunos que consideré de mayor importancia, principalmente los que generaron más retraso y los más costosos. Comenzando por las ranuras que se generaban por los cambios de proyecto, estas en su mayoría realizadas por que del plano anterior al siguiente, se marcaban más de éstas o salidas (lámparas, apagadores, contactos, tv, tel, internet, termostatos) y en ocasiones habían cambios de ubicación de éstas, por consiguiente se tenía que volver a ranurar para canalizar las salidas, y así cambiar las cédulas de cableado puesto que con los nuevos proyectos no cabía el cable por las cédulas del anterior proyecto, también cuando llegó la guía mecánica de las cocinas se tuvo que ranurar para adecuar estos cambios.. El generador de estos trabajos consistía en elaborar un isométrico, hoja de conceptos desglosados y un soporte fotográfico. El isométrico se elaboraba en la siguiente hoja.

		PARTIDA : _____		GENERADOR No. _____	FECHA : _____
		PLANO : _____		AREA : _____	EJES : _____
OBRA : _____					
CLAVE	CONCEPTO	U	CANT.		
ELABORO		Vo. Bo. SUPERVISION			

Para la hoja de conceptos desglosados se utilizaba el siguiente formato, en este ejemplo se observa el aproximado del costo de las ranuras por departamento, ya que a cada uno se le hicieron aproximadamente 30 ranuras de varias longitudes, esto implicó un costo por el equipo utilizado (rompedores), mano de obra y material, así que se tenía que calcular por lote como se observa a continuación con sus respectivo soporte fotográfico, en el cual se ven las ranuras elaboradas sobre los muros con acabado.

		PROYECTO: LOS VENEROS LOCALIDAD: INSTALACION: ELECTRICA CONTRATISTA: JESUS NUÑEZ JIMENES				HOJA:  FECHA: 25/08/2008
TRABAJO EXTRAORDINARIO DE RANURAS EN DEPARTAMENTOS DEL SUPER CONDOMINIO		PLANO: UBICACION : SUPER CONDOMINIO	CUERPO: 	NIVEL: SOT2-3°NIV		
N°	CONCEPTO	UNIDAD	CANT	PU	IMPORTE	
1	RANURAS EN DEPARTAMENTOS	LOTE	41,00	\$ 2.500,00	\$ 102.500,00	
					<b>TOTAL</b>	<b>\$ 102.500,00</b>
						



Otro extraordinario de gran peso fue el del recableo, pues no solo implicó la pérdida de bastante cable y material utilizado para volver a canalizar estas modificaciones, si no lo que más encareció a este adicional y la mayoría de extraordinarios en general, fue la mano de obra, puesto que son trabajos delicados que implican los trabajos de un profesional eléctrico, dentro de estos extraordinarios está el de cambio de apagadores en paralelo, puesto que una vez ya cableados todos los departamentos, con todas las modificaciones hechas, nunca se especificó la conexión de los dimmer, los cuales requerían de un cableado especial para su correcto funcionamiento.

Cuando llegó la especificación de la conexión de los dimmer de manera tardía, se tuvo que modificar nuevamente el cableado realizado, que en teoría estaba bien, solo se tenía que recablear sobre lo ya entregado y hacer los movimientos necesarios para que funcionara finalmente el departamento.

Para tener idea de lo que implicaron estos gastos adicionales comenzaré por poner los conceptos desglosados de estos trabajos así como los desgloses de los conceptos de los trabajos realizados por el cambio de poliducto a PVC, ya que en un principio se había acordado hacer las modificaciones de las salidas de las lámparas con poliducto, pero después ya hechas estas canalizaciones y cableadas no las acepto supervisión y se cambió la canalización por PVC. Finalmente se pondrá el desglose de todos los chicotes colocados, pues se requirieron materiales no contemplados en el presupuesto.

PRESUPUESTO PARA TRABAJOS EXTRAORDINARIOS EN OBRA VENEROS						
<b>CAMBIOS DE APAGADOR ESCALERA A DIMMER CON PULSADOR</b>						
<b>SUPERCONDOMINIO</b>						
Depto Tipo	No de Deptos	Salidas x depto	Total de salidas	\$ por Salida	Importe	
T1-T1A	6	27	162	\$124,86	\$20.227,32	
T1B-T1C	7	29	203	\$124,86	\$25.346,58	
T2-T2A	8	30	240	\$228,31	\$54.794,40	
T2B-T2C	6	30	180	\$228,31	\$41.095,80	
PHT1	0	0	0	\$0,00	\$0,00	
PHT2	2	21	42	\$226,96	\$9.532,32	
	29	0	827		\$150.996,42	



DEPARTAMENTO TIPO T1, T2, T3 Y T4					
SIRVE PARA LOS 27 DEPARTAMENTOS QUE SE LES CAMBIO EL POLIDUCTO A PVC					
		U	CANT	P.U	SUBTOTAL
1	SUM Y COL. DE CAJA DE PVC DE 1"	PZA	1	\$ 29,46	\$ 29,46
2	SUM Y COL. DE CAJA DE PVC DE 3/4"	PZA	2	\$ 29,46	\$ 58,92
3	SUM Y COL. DE CAJA DE PVC DE 1/2"	PZA	22	\$ 29,46	\$ 648,12
4	SUM Y COL. DE TAPA CUADRADA DE PVC"	PZA	22	\$ 7,60	\$ 167,20
5	SUM Y COL. DE CONECTORES DE 3/4 Y 1/2"	PZA	32	\$ 7,17	\$ 229,44
6	SUM Y COL DE ABRAZADERA DE 1/ Y 3/4"	PZA	64	\$ 8,90	\$ 569,60
	(INCLUYE PIJA Y TAQUETE)				\$ -
7	COL DE TUBO DE PVC PESADO DE 3/4 Y 1/2"	ML	80,65	\$ 13,12	\$ 1.058,13
8	COL DE CURVA DE PVC PESADA DE 3/4 Y 1/2"	PZA	34	\$ 10,73	\$ 364,82
9	COL DE CABLE THW #12	ML	526,76	\$ 3,60	\$ 1.896,34
10	HABILITADO, CABLEO CON POLIDUCTO, Y DESMANTELAMIENTO CON DESCABLEO PARA VOLVER A ARMAR CON PVC PESADO	LOTE	1	\$ 1.436,89	\$ 1.436,89
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 6.458,91</b>
<b>POR LOS 27 DEPTOS PARESIDOS</b>					<b>\$ 174.390,68</b>

CONTABILISACIÓN DE CHICOTES EN DEPARTAMENTOS SOLO ALMBRADO									
Presio tomando en cuenta el suministro de tapa, conector y la colocación de armoflex cableado con mano de obra									
\$47,28									
DEPTO	CHICOTES	CHICOTES	PARA LOS DEPTOS TIPO EN:			SUBTOTAL		TOTAL	\$ TOTAL
TIPO	MEDIDAS	*DEPTO	SUPER CONDO	A	B	SUPER CO	1	B	CANTIDAD
T1 SOT 2	(5-0.5M, 22-1.5M, 32-1M)	59	3			177		47,28	\$ 8.368,56
T1 SOT 1	(22-1.5M, 32-1M)	54	3			162		47,28	\$ 7.659,36
T2 SOT 2	(5-0.5M, 28-1.5M, 29-1M)	62	4			248		47,28	\$ 11.725,44
T2 SOT 1	(28-1.5M, 29-1M)	57	4			228		47,28	\$ 10.779,84
T1 PB	(5-0.5M, 24-1.5M, 39-1M)	68	5			340		47,28	\$ 16.075,20
T1 1 NIV	(24-1.5M, 39-1M)	63	5			315		47,28	\$ 14.893,20
T2 PB	(5-0.5M, 30-1.5M, 40-1M)	75	4			300		47,28	\$ 14.184,00
T2 1 NIV	(30-1.5M, 40-1M)	70	4			280		47,28	\$ 13.238,40
T1 PHPB	(18-1.5M, 14-1M)	32	5			160		47,28	\$ 7.564,80
T1 PHPA	(1-1.5M, 22-1M)	23	5			115		47,28	\$ 5.437,20
T2 PHPB	(27-1.5M, 20-1M)	47	4			188		47,28	\$ 8.888,64
T2PHPA	(4-1.5M, 23-1M)	27	4			108		47,28	\$ 5.106,24
									<b>\$ 123.920,88</b>

Como se observan estos montos que arrojaban los conceptos extraordinarios, eran muy considerables en el sentido que dado a la cantidad de trabajo realizado y tiempo incrementaban su costo. Por otra parte muchas veces el regresarse y reparar algo ya terminado es más laborioso y tardado que hacerlo todo de nuevo, lo cual no se podía hacer por el presupuesto muy apretado. A continuación ilustraré estos trabajos.



Los generadores elaborados fueron demasiados, puesto que todos éstos eran pagados del presupuesto, por lo que éste no tardó en agotarse, previniendo éste el ingeniero a cargo de las instalaciones no estimó la gran mayoría de éstos, a continuación se observara una tabla en la que se hace comparación de los trabajos totales extraordinarios pagados y los no pagados.

Es importante mencionar que los montos que se presentaran a continuación son los totales del Súper Condominio, del edificio A y edificio B, esto debido a que el edificio que sufrió más las consecuencias fue el edificio B, puesto que ya no se contaba con presupuesto para terminar este edificio, la empresa tuvo que meter dinero de otras obras para poder terminar este edificio. Los destajos se cancelaron al destajista se le empezó a pagar por día, limitando lo más posible los gastos.

Nótese los conceptos marcados de color, fueron los más costosos que desglose anteriormente. Mucho antes de llegar a números rojos el ejecutor anticipó previamente que el presupuesto no iba a ser suficiente, pero no se obtuvo respuesta, puesto que la preocupación principal de la empresa era los adeudos que no le pagaban a obra civil, algo alrededor de los 14, 000,000.00, mucho más en comparación del total de costos extraordinarios de las instalaciones eléctricas el cual fue de 1,584, 994.23 (remarcado en rojo).





## Capítulo IV Programa de obra

La necesidad de realizar una planeación adecuada durante las etapas previas a la construcción es de vital importancia para obtener resultados satisfactorios. Tener control sobre los procesos, prevenir cualquier eventualidad y satisfacer las necesidades del cliente, éstas son las medidas que los ingenieros encargados de la planificación de la obra deben tener presente a la hora de desarrollar un programa.

Desde hace años, la administración de las actividades por medio del uso de las computadoras ha resultado una buena herramienta para la solución de problemas sistemáticos de control de obra; sin embargo, si ésta es usada indiscriminadamente puede llevar a situaciones que pongan en dificultades el proyecto. Los ingenieros responsables de la planeación deben tener conocimiento en cuanto a las limitaciones de estas herramientas, los sistemas constructivos designados, además deberán contar con experiencia de obras semejantes, pleno entendimiento del proyecto y de los recursos con los que se cuenta para desarrollar el proyecto, ya que todos estos elementos son fundamentales y se interrelacionan.

La planeación como una herramienta de la administración representa actividades de un proyecto que se conectan en una secuencia lógica, a cada actividad se le asigna un tiempo de duración estimado con un grado de incertidumbre, también es posible determinar el margen de tiempo disponible y cuándo y cómo ocurre. La planeación es la determinación de las necesidades de los recursos del proyecto, mismas que dependen de un orden de aplicación en las diversas operaciones que deberán realizarse para lograr los objetivos.

Uno de los beneficios de planear es que proporciona a la administración la habilidad de considerar alternativas y de saber el costo de cada una de ellas. Para que la administración de un proyecto sea eficiente se requieren utilizar los métodos de planeación que más se apeguen a las condiciones de la obra, para tal objeto pueden definirse en función de:

1. Planeación Estratégica.- Es la rama de la administración que se encarga de la selección de los objetivos generales y la formulación de la estrategia necesaria para lograrlo.
2. Planeación y Operación.- En este rubro se determinan las tácticas de realización y el uso de recursos para alcanzar los objetivos generales.
3. Asignación y Programación de Recursos.- Se muestra como una asignación juiciosa de los elementos para terminar cada actividad del proyecto, por lo que al desarrollar un programa, el propósito principal es concluir el proyecto en el mejor tiempo y al menor costo.
4. Administración y Control de Proyectos.- La finalidad es estar al tanto de todo el proceso desde el punto de decisión hasta su culminación.



La programación y la supervisión de los proyectos son una función de la administración. La planeación eficiente en éstos, significa la diferencia entre “a tiempo” y “tarde,” que significa éxito o fracaso, la administración se mide por los resultados alcanzados, el factor clave en esto es el tiempo de respuesta ante la necesidad de realizar algunos cambios.

Una buena planeación lleva a que la obra se desarrolle sin demoras, distribuir las actividades en el tiempo conforme su jerarquía permite reducir su terminación. Conocer los sistemas constructivos, permite a los supervisores tomar decisiones acerca de los insumos que se requerirán y suministrarlos cuando sean necesarios; esto propicia que no se tenga dentro de la obra un almacén demasiado grande para el resguardo de todos los materiales que se requieran.

Lo anterior se ve reflejado en la cuestión financiera de un proyecto, al reducir el tiempo de ejecución de la obra se tendrá un menor costo en algunos procesos (por ejemplo la mano de obra, la renta de la maquinaria), es importante distribuir los costos en el tiempo para evitar una cantidad demasiado fuerte desde el principio; en muchas ocasiones, el dinero se obtiene mediante financiamientos y obtener cantidades importantes desde el comienzo del proyecto implica un mayor costo debido a los intereses.

Un proyecto está formado por varias actividades interdependientes e interrelacionadas, las cuales utilizan recursos y sobre las cuales se imponen condiciones internas y externas, el propósito final es alcanzar los objetivos por los cuales el proyecto fue establecido.

Toda actividad requiere de elementos para poder desarrollarse; las operaciones, los recursos y las condiciones o restricciones son algunos de ellos, por tal razón se consideran como agentes indispensables al momento de realizar un análisis minucioso de las cuestiones administrativas.

Las operaciones son las actividades o trabajos, a los que se les debe dar vital importancia en su secuencia, que deben realizarse para cumplir los objetivos del proyecto. En cualquier proyecto hay trabajos que pueden o deben hacerse antes que otros, y algunos que pueden hacerse al mismo tiempo. Para este caso, un ejemplo claro es que se debe terminar parte de las canalizaciones eléctricas antes de que se pueda comenzar a cablear. Los responsables de la planeación del proyecto deben establecer el método, el tiempo y el costo de realización de cada actividad.

Los recursos se clasifican en: fuerza humana, dinero, materiales, maquinaria y tiempo; este último elemento, con frecuencia es menospreciado como un recurso, pero suele ser el más valioso y el que debe ser gastado con más juicio puesto que tiempo significa dinero, siendo el sostenimiento de la mano de obra uno de los factores que consume más dinero. El tiempo y el costo para realizar las actividades del proyecto se estiman al desarrollar la lógica de un plan, estas estimaciones se basan en las operaciones que



van a efectuarse. El tiempo y el costo en el conjunto de los recursos, ligan su asignación real a las actividades del proyecto y se muestran como las limitaciones de un programa.

Las condiciones o restricciones se pueden referir a diversas cuestiones incluyendo los agentes exteriores como la entrega de diseño, materiales, máquinas y asuntos semejantes. Un ejemplo de lo que se menciona es la entrega de algún plano al cual posteriormente se le harán modificaciones, al regresarse a ejecutar el plano para adecuarlo a los cambios realizados, significa un costo no previsto y la terminación retrasada de la actividad o del proyecto.

En los veneros (Resort Residences & Beach Club) existieron muchas de estas restricciones, precisamente una de las causas que mayormente generaron estas condiciones fue la mencionada anteriormente, y la otra fue que no se contaba con algún programa de obra para las instalaciones, similar al que marca todas las actividades de la obra. El tener un programa así hubiera facilitado enormemente la planeación y ejecución de las instalaciones, ya que el proceso constructivo de las instalaciones al igual que el programa de obra general de todas las actividades dura desde el comienzo mismo de la obra, hasta en final, siendo este el más importante, pues cuando se liberan todos los acabados, que ya para entonces todas las actividades de obra civil fueron terminadas, es cuando se comienza a accesoriar, lamparear y colocar todas las piezas eléctricas.

Por otra parte estos programas donde se hacía mención de las instalaciones llegaban tardíamente, por lo general a la mitad del proceso constructivo y cuando empezaba la entrega de los departamentos, con lo que se contaba de guía para los comienzos y terminaciones de las actividades eléctricas eran en base al proceso constructivo y programa de obra civil para ir ejecutando los trabajos de las instalaciones.

En el siguiente programa de obra se observa claramente lo que explico, ya que en este caso donde los pisos eran de mármol, las entregas del avance eléctrico para ese entonces deberían de haber estado terminadas, pues si hubiese algún error o hubiera faltado alguna canalización, se rompería el mármol y los descuentos hubieran sido caros, aparte la colocación de mármol llevaba su tiempo y durante ese tiempo no se dejaba entrar a nadie.

Este tipo de programa se hacía con base a la liberación de los departamentos empezando del tercer nivel hacia abajo, esto con el fin de aprovechar el menor tránsito posible de personal de la obra ya que podían estorbar en las labores de la colocación del mármol.

CONCEPTO	02 AL 08	09 AL 16	17 AL 24	25 AL 31	02 AL 03	09 AL 12	16 AL 22	23 AL 29	30 AL 05	06 AL 12
<b>EXTERIORES E INTERIORES EDIFICIOS</b>										
1. IMPERMEABILIZACIÓN AZOTÉAS										
2. BLENDAVILLADO AZOTÉAS										
3. A. SANELERÍA INTERIOR										
4. A. SANILERÍA EXTERIORES										
5. A. A. VADO TACHADAS										
6. C. A. MANILLOS CURBOS Y PASILLAS										
7. F. ESCALERAS										
8. F. FIRME ACADADO LAVADO										
<b>DEPTO 5078C</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078D</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078E</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078F</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078G</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078H</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078I</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078J</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										
<b>DEPTO 5078K</b>										
1. CHARCLAS Y POYOS EN BAÑOS										
2. RECIBIR PASOS E INSTALACIONES										
3. TRAZO Y NIVELACIÓN PARA MARMOL										
4. PREPARACIÓN DE PISOS PARA MARMOL										
5. COLOCACIÓN DE MARMOL 80 X 80										
6. JUNTEO, PULIDO Y PORCEADO										
7. BAÑOS Y ESCALERAS										
8. ZOCLOS, MUELES Y CENEFAS										
9. ENTREGA										







Es importante mencionar que el presupuesto de la obra se vio afectado de gran manera por todo lo ya mencionado. Ver la siguiente estimación.

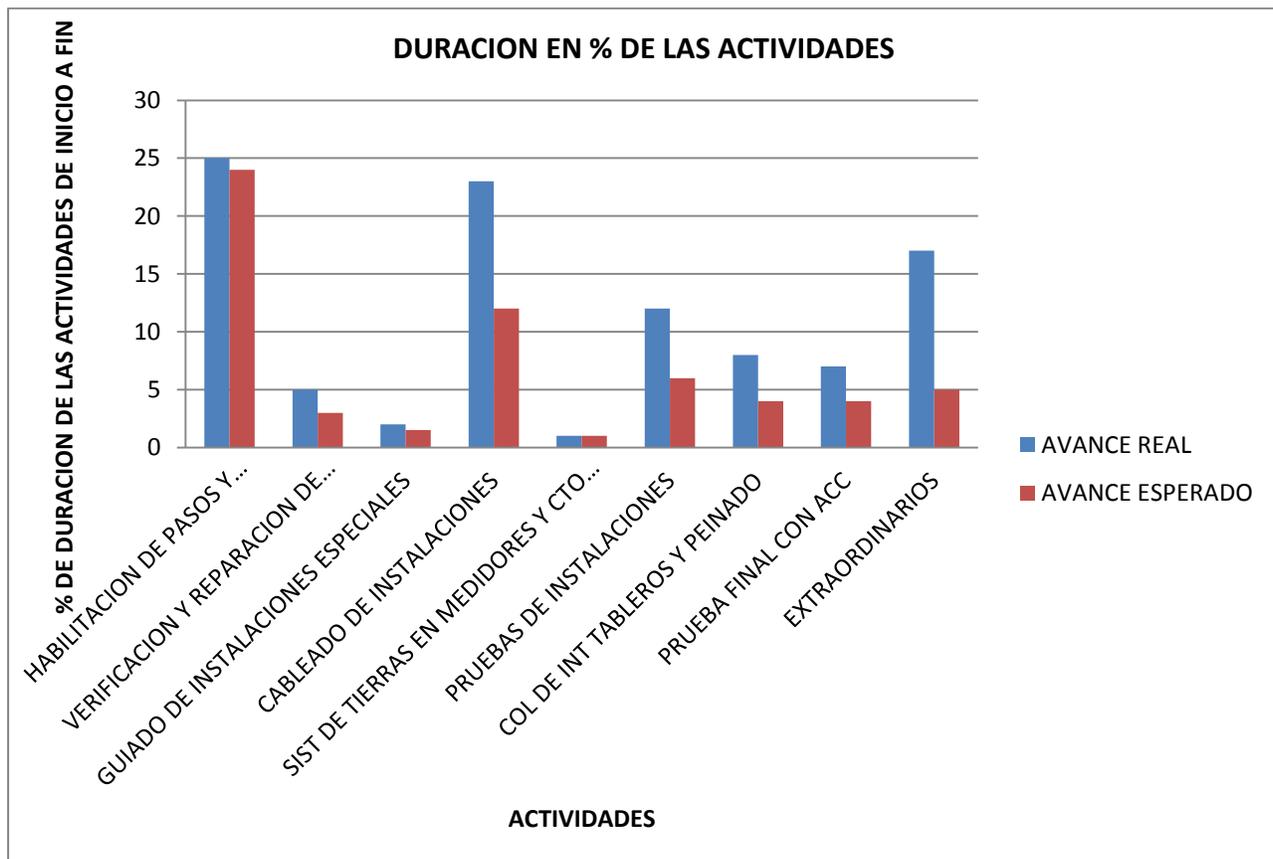
OBRA	LOS VENEROS	PARTIDA	MANO DE OBRA	FECHA	20/07/2009
FRENTE	INSTALACIONES ELECTRICAS	CONTRATISTA	JANETH NUÑEZ PEÑALOZA	DESTAJO No.	108
UBICACION	PUNTA DE MITA NAYARIT			PERIODO DE EJECUCION	13 AL 18 DE JULIO DE 2009

CUENTA	CONCEPTOS	PRE SUPUESTO			ACUM. HASTA EST. ANTERIOR			PARA ESTA ESTIMACION			ACUMULADO			POR EJECUTAR			
		U	CANT.	IMPORTE	CANT.	IMPORTE	%	CANT.	IMPORTE	%	CANT.	IMPORTE	%	CANT.	IMPORTE	%	
<b>SUPERCONDOMINIO</b>																	
	SERVICIOS GENERALES	SAL.	1,495.00	\$404.12	\$604.160.36	1,595.00	604.160.36	100.00	\$0.00	0.00	1,595.00	\$604.160.36	100.00	-100.00	0.00	0.00	
	PENTH HOUSE LATERAL	SAL.	1,836.00	\$226.96	\$417.149.95	1,895.00	413.745.57	99.18	\$0.00	0.00	1,895.00	\$413.745.57	99.18	-28.00	3,404.38	0.82	
	PENTH HOUSE CENTRAL	SAL.	1,564.00	\$132.47	\$203.179.30	1,514.00	205,615.96	99.88	\$0.00	0.00	1,514.00	\$205,615.96	99.88	1,050.00	662.34	0.32	
	DEPARTAMENTO TIPO LATERAL	SAL.	3,384.00	\$228.31	\$772.596.88	3,727.00	777,847.98	100.68	\$0.00	0.00	3,727.00	\$777,847.98	100.68	-343.00	-5,251.10	-0.68	
	DEPARTAMENTO TIPO CENTRAL	SAL.	6,364.00	\$124.85	\$794.608.50	6,836.70	793,322.44	99.84	\$0.00	0.00	6,836.70	\$793,322.44	99.84	-472.70	1,286.06	0.16	
	<b>TOTAL</b>				<b>\$2,795,894.99</b>		<b>2,795,993.32</b>	<b>100.00%</b>				<b>\$2,795,993.32</b>	<b>100.00%</b>		<b>\$101.67</b>	<b>0.00%</b>	
<b>EDIFICIOS TIPO A DE 25 DEPARTAMENTOS</b>																	
	SERVICIOS GENERALES	SAL.	1,936.00	\$192.16	\$352.655.84	1,825.00	350,469.96	31.71	12.00	\$2.185.88	0.62	1,837.00	\$352.655.84	31.71	99.00	0.00	0.00
	PENTH HOUSE LATERAL	SAL.	760.00	\$179.73	\$138.596.26	798.00	140,730.09	103.03	\$0.00	0.00	798.00	\$140,730.09	103.03	0.00	0.00	0.00	
	PENTH HOUSE CENTRAL	SAL.	1,084.00	\$187.35	\$203.089.76	1,095.00	209,854.19	96.80	13.00	\$2.435.68	1.20	1,099.00	\$203,089.76	100.00	-15.00	0.00	0.00
	DEPARTAMENTO TIPO LATERAL	SAL.	3,224.00	\$124.13	\$400.190.88	3,256.00	397,335.92	99.29	23.00	\$2,854.96	0.71	3,279.00	\$400,190.88	100.00	-45.00	0.00	0.00
	DEPARTAMENTO TIPO CENTRAL	SAL.	2,896.00	\$205.79	\$595.956.37	2,900.00	594,721.65	99.79	6.00	\$1,234.72	0.21	2,906.00	\$595,956.37	100.00	-10.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL</b>				<b>\$1,888,489.11</b>		<b>1,883,911.81</b>	<b>99.73%</b>				<b>\$1,892,622.94</b>	<b>100.24%</b>		<b>\$0.00</b>	<b>0.00%</b>	
<b>EDIFICIOS TIPO B DE 25 DEPARTAMENTOS</b>																	
	SERVICIOS GENERALES	SAL.	1,936.00	\$192.16	\$352.655.84	1,912.00	338,248.81	93.08	134.00	\$24,409.03	6.92	2,046.00	\$352.655.84	100.00	-110.00	0.00	0.00
	PENTH HOUSE LATERAL	SAL.	760.00	\$179.73	\$138.596.26	785.00	142,392.86	96.71	25.00	\$4,493.30	3.29	810.00	\$138,596.26	100.00	-50.00	0.00	0.00
	PENTH HOUSE CENTRAL	SAL.	1,084.00	\$187.35	\$203.089.76	1,124.00	\$209,279.48	98.62	15.00	\$2,810.28	1.38	1,139.00	\$203,089.76	100.00	-55.00	0.00	0.00
	DEPARTAMENTO TIPO LATERAL	SAL.	3,224.00	\$124.13	\$400.190.88	3,256.00	397,335.92	99.29	23.00	\$2,854.96	0.71	3,279.00	\$400,190.88	100.00	-45.00	0.00	0.00
	DEPARTAMENTO TIPO CENTRAL	SAL.	2,896.00	\$205.79	\$595.956.37	2,900.00	591,692.72	99.62	11.00	\$2,263.65	0.38	2,916.00	\$595,956.37	100.00	-90.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL</b>				<b>\$1,888,489.11</b>		<b>\$1,651,657.89</b>	<b>87.62%</b>				<b>\$6,178,705.37</b>	<b>\$1.00</b>		<b>\$0.00</b>	<b>0.00%</b>	

CUENTA	CONCEPTOS ADICIONALES	U	CANT.	IMPORTE	ACUM. HASTA EST. ANTERIOR	CANT.	IMPORTE	%	PARA ESTA ESTIMACION	CANT.	IMPORTE	%	ACUMULADO	CANT.	IMPORTE	%	POR EJECUTAR
2	PERSONA DE MANTENIMIENTO EN OBRA	SEM.	1.00	7500	34.00	85,000.00	0.00	1	\$2,500.00	35.00	87,500.00	0.00					
	RAMURAS EN OPTO	LOTE	1.00	2500	76.50	191,250.00	0.00		\$0.00	76.50	191,250.00	0.00					
	SUMINISTRO DE MATERIAL EN RAMURAS (CAJAS)	LOTE	1.00	500	9.00	4,500.00	0.00		\$0.00	9.00	4,500.00	0.00					
	INSTALACION DE CASSET DE SUPERVISION	LOTE	1.00	6500	6.00	3,000.00	0.00		\$0.00	6.00	3,000.00	0.00					
	ALIMENTACION DE CAMPER EN ACCESO DE OBRA	LOTE	1.00	2500	1.00	2,500.00	0.00		\$0.00	1.00	2,500.00	0.00					
	REPARACION DE TUBERIAS ELECTRICAS	JOR	1.00	1100	18.30	18,230.00	0.00		\$0.00	18.30	18,230.00	0.00					
	MODIFICACION DE ALIMENTADORES DE CPE S.C. REGISTROS	LOTE	1.00	1000	15.00	15,000.00	0.00		\$0.00	15.00	15,000.00	0.00					
	INSTALACION ELECTRICA DEL SOHH ROOM	LOTE	1.00	2500	27.80	69,500.00	0.00		\$0.00	27.80	69,500.00	0.00					
	DUCTIVA POR FALTA DE EQUIPO DE SEGURIDAD	LOTE	1.00	1000	27.00	2,750.00	0.00		\$0.00	27.00	2,750.00	0.00					
	TRABAJOS DE ALIMENTADORES AL DISCOVERY CENTER	LOTE	1.00	2500	1.00	2,750.00	0.00		\$0.00	1.00	2,750.00	0.00					
	REUBICACION DE TABLERO GENERAL EN OPTO	LOTE	1.00	2500	1.00	2,750.00	0.00		\$0.00	1.00	2,750.00	0.00					
	ALIMENTACION PROVISIONAL DE EDIFICIOS	LOTE	1.00	5000	4.00	25,000.00	0.00		\$0.00	4.00	25,000.00	0.00					
	JORNAL DE TIEMPO EXTRA (OFICIAL Y AYUDANTE)	JOR	1.00	500	4.00	25,000.00	0.00		\$0.00	4.00	25,000.00	0.00					
	CHOCITOS EN DEPARTAMENTOS ord 25	LOTE	1.00	48,379.64	48,379.64	0.40	123,368.87	0.00		0.40	123,368.87	0.00					
	ALIMENTADOR A CARCAMOS S.C. Ord 29	LOTE	1.00	6,015.90	6,015.90	3.80	22,850.42	0.00		3.80	22,850.42	0.00					
	MODIF. ARREGLO DE FUNCIONALIDAD DIMER EN OPTOS ord 54	LOTE	1.00	115,324.81	115,324.81	1.10	121,091.05	0.00		1.10	121,091.05	0.00					
	SISTEMA DE TIERRAS DE PLANTA DE EMERGENCIA ORD 31	LOTE	1.00	9,918.27	9,918.27	1.00	9,918.27	0.00		1.00	9,918.27	0.00					
	SISTEMA DE TIERRAS INSTALACIONES ESPECIALES ORD 27	LOTE	1.00	4,330.24	4,330.24	2.00	8,668.48	0.00		2.00	8,668.48	0.00					
	SISTEMA DE TIERRAS EQUIPOS DE MEDICION ORD 30	LOTE	1.00	5,064.18	5,064.18	2.00	10,128.35	0.00		2.00	10,128.35	0.00					
	TRAB. DE CAMBIO DE ALIMENTADOR AL DISCOVERY ORD 22	LOTE	1.00	7,952.00	7,952.00	1.82	14,472.64	0.00		1.82	14,472.64	0.00					
	INSTALACION DE 110 V CUBO DE ELEVADORES SC ord 59	LOTE	1.00	1,000.00	1,000.00	23.50	23,500.00	0.00		23.50	23,500.00	0.00					
	INSTALACION DE FUERZA CUBO DE ELEVADORES SC ord 61	LOTE	1.00	1,000.00	1,000.00	22.00	22,000.00	0.00		22.00	22,000.00	0.00					
	CAMBIO DE POLIDUCTO A PVC PESADO	LOTE	1.00	1,000.00	1,000.00	23.50	23,500.00	0.00		23.50	23,500.00	0.00					
	ALIMENTACION A ALBERCAS DE SOTANO 2 VILLAS G. S.C. Ord 62	LOTE	1.00	1,000.00	1,000.00	17.00	17,000.00	0.00		17.00	17,000.00	0.00					
	ALIMENTACION A ALBERCAS DE PENTH HOUSE S.C. Ord 75	LOTE	1.00	750.00	750.00	46.00	34,500.00	0.00		46.00	34,500.00	0.00					
	ALIMENTACION A SERVICIOS ORD 59	LOTE	1.00	500.00	600.00	171.00	85,500.00	0.00		171.00	85,500.00	0.00					
	CAMBIO DE APAGADOR DE RETARDO DE TIEMPO EN BAÑOS ord 58	LOTE	1.00	1,000.00	1,000.00	86.00	86,000.00	0.00		86.00	86,000.00	0.00					
	ARREGLO DE MODIFICACIONES DE COCINA	LOTE	1.00	1,000.00	1,000.00	86.00	86,000.00	0.00		86.00	86,000.00	0.00					
	MOVIMIENTO DE TABLEROS DPTOS (MURO POCKET)	LOTE	1.00	400.00	400.00	5.00	3,800.00	0.00		5.00	3,800.00	0.00					
	SAIDAS ADICIONALES DE DETECTOR DE HUMO ORD 55	SAL.	1.00	200.00	400.00	647.00	129,400.00	0.00		647.00	129,400.00	0.00					
	INSTALACION ELECTRICA DEPARTAMENTO MAO ALB. PRINCIPAL S.C	LOTE	1.00	500.00	500.00	30.00	15,000.00	0.00		30.00	15,000.00	0.00					
	ALIMENTACION DE ALBERCA PRINCIPAL ORD 91	LOTE	1.00	500.00	500.00	24.00	12,000.00	0.00		24.00	12,000.00	0.00					
	ALUMBRADO DE CUARTO DE MAQUINAS VILLAS GARDEN S.C. ORD 90	LOTE	1.00	400.00	400.00	77.00	30,800.00	0.00		77.00	30,800.00	0.00					
	ALUMBRADO EXTERIOR DEL S.C. ORD 73	LOTE	1.00	500.00	500.00	214.00	107,000.00	0.00		214.00	107,000.00	0.00					
	SEPARACION DE TUBERIA DE ALIMENTADORES ORD 20	LOTE	1.00	600.00	600.00	40.00	21,000.00	0.00		40.00	21,000.00	0.00					
	ALIMENTACION DE MAQUINAS FANACOS S.C	LOTE	1.00	400.00	400.00	275.00	110,000.00	0.00		275.00	110,000.00	0.00					
	APAGADOR DE BOMBA DE AGUA FRIA	LOTE	1.00	400.00	400.00	163.00	65,200.00	0.00		163.00	65,200.00	0.00					
	ARREGLO DE MAQUINAS EN CUARTO DE CALENTADORES	LOTE	1.00	500.00	500.00	80.00	40,000.00	0.00		80.00	40,000.00	0.00					
	JORNAL DE TIEMPO EXTRA (OFICIAL) COL. LUMINARIAS Y ACCES	JOR	1.00	100.00	100.00	60.00	6,000.00	0.00		60.00	6,000.00	0.00					
	JORNAL DE TIEMPO EXTRA (AYUDANTE) COL. LUMINARIAS Y ACCES	JOR	1.00	50.00	50.00	25.00	1,250.00	0.00		25.00	1,250.00	0.00					
	ALUMBRADO Y CONTACTOS DE ESTAC. EDIF. A Y B ORD. 68	LOTE	1.00	500.00	500.00	12.00	6,000.00	0.00		12.00	6,000.00	0.00					
	MOVIMIENTO DE APAGADOR DE TINA S.C Y ORD. 46	LOTE	1.00	100.00	100.00	20.00	2,000.00	0.00		20.0							

En esta estimación que fue de las ultimas, se observa claramente el presupuesto total para estos tres edificios (1) así como el monto total de los extraordinarios ejecutados hasta ese momento, los cuales nunca se terminaron de pagar, para ese entonces ya se estaba sobre números rojos (3), el Súper Condominio ya estaba al 100 % y los otros edificios estaban por terminarse, pero con recursos de otras obras que construida la compañía.

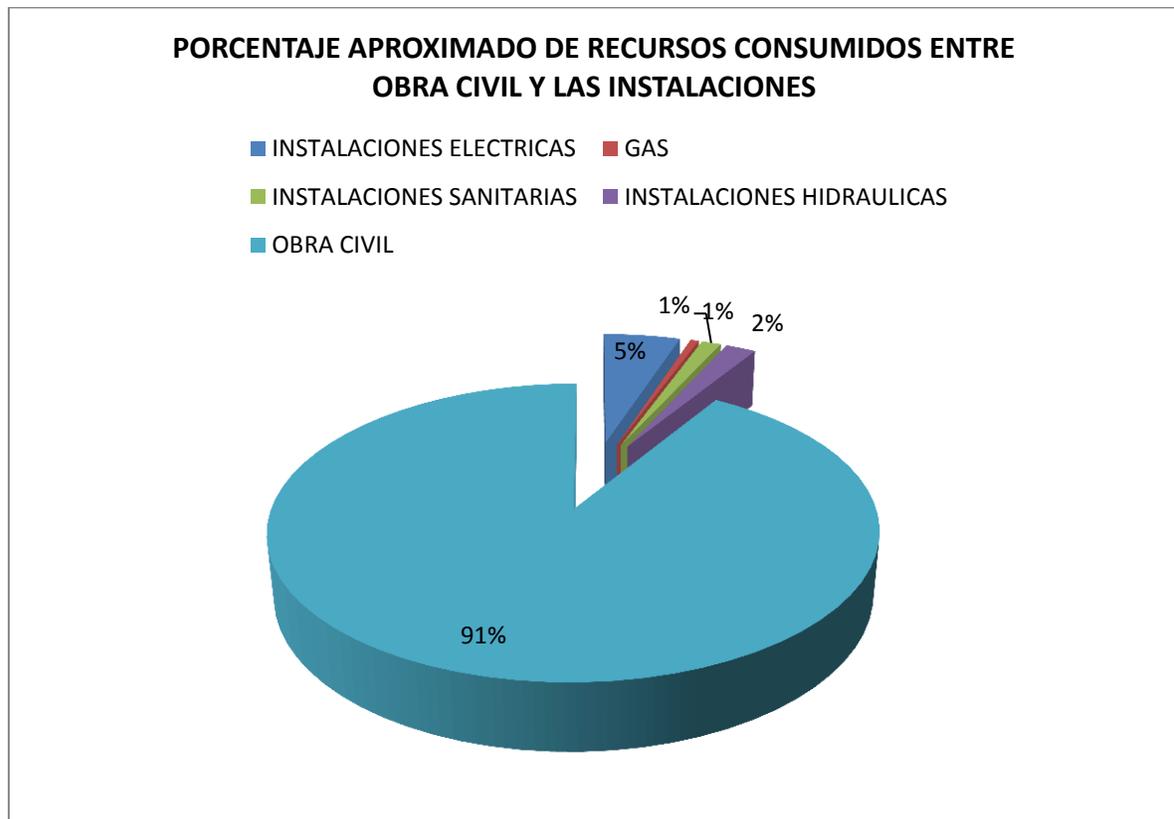
A continuación se muestra el porcentaje aproximado que ocupó este proceso constructivo, incluyendo los extraordinarios.



Nótese la gran diferencia entre un avance normal o esperado con el avance real, este desequilibrio se observa principalmente desde el proceso del cableado, pruebas y extraordinarios, siendo el detonante a mi punto de vista, la cantidad de modificaciones realizadas, ya que estas afectaron a varias de las actividades a consumir en algunos casos hasta el doble de recursos, y de los extraordinarios se fue arriba más de tres veces su valor promedio.

Finalmente en la siguiente grafica hago una comparación muy particular, según mi punto de vista observado durante todo el transcurso de esta obra. Por lo regular en viviendas las instalaciones eléctricas y las hidrosanitarias se van a la par, en cuanto a dineros y recursos, pero dado que en este tipo de obra residencial, hubo muchas más salidas de lo normal, por cuestiones de elegancia y confort que brindan estos departamentos, por otro lado las instalaciones hidráulicas se realizaron con tubo plus, el cual es muy manejable y de rápida instalación, por supuesto también tuvieron muchos conflictos, pero no comparables con las instalaciones eléctricas esto debido a la gran diferencia en cantidades.

Nótese la diferencia de obra civil en cuanto a instalaciones, pareciera que hay que darle más importancia por la cantidad, pero ambas tienen la misma importancia, pues una sin la otra no funcionan.





## Conclusiones

Las instalaciones eléctricas dentro del proceso constructivo tienen una gran importancia, que muchas veces no se les da, ocupan un papel necesario al principio de toda obra, desde la primera alimentación de algún camper para oficinas, hasta el cierre de la ésta. Como se observó en la presente tesis; una mala programación de las instalaciones o el tomarlas a la ligera no es nada aconsejable, puesto que, forman parte esencial en la construcción de cualquier obra, por ejemplo: si una construcción tiene una mala cimentación, sería cuestión de tiempo para que todo comenzara a derrumbarse, así mismo, si un edificio tiene una mala instalación, podría ser causa de accidentes e incendios. Lo que quiero dejar claro, es que tanto las instalaciones eléctricas como obra civil deben de funcionar al cien por ciento para tener una construcción de calidad, ya que para lograr resultados favorables es importante trabajar en armonía, que solo se logra al contar con un buen proyecto definido, programa de obra y comunicación.

Cabe mencionar que aunque existe un cierto rango para prever algunos inconvenientes, retrasos y cambios de proyecto que se presentan en las obras, ésta tuvo un déficit muy elevado por los factores antes mencionados, ya que jamás se estimó la cantidad real de cambios de proyecto, aunado a esto el presupuesto a precio alzado fue bastante mal planeado, y más problemático se volvió el trabajo al presentarse algunos conflictos internos, ya que supervisión les tiraban sus trabajos a los civiles, mientras tanto obra civil hacia lo mismo con las modificaciones que hacían las instalaciones.

Aunque el punto de comparación en cuanto a los dineros, entre estos ramos de la construcción es muy disparate, no se les puede restar importancia ni a las instalaciones ni a ninguna de las actividades del proceso constructivo. Considero que esta obra fue un perfecto ejemplo de lo que es una reacción en cadena en cuanto a todos los aspectos negativos que suelen suceder en las edificaciones, pero con la peculiaridad de excederse en las contras que conllevan malas ejecuciones y direcciones. Comenzando principalmente por el contrato a precio alzado que tiene un rango muy escaso de holgura en cuanto a presupuesto ya que éstos permanecieron fijos, convirtiéndose así en una obra conflictiva por los cambios de proyecto tanto para obra civil como para las instalaciones, dañándose mutuamente a causa de esto.

He observado que las constructoras suelen darle más de importancia a los metros cuadrados de construcción que a los metros lineales de las instalaciones, pero esto no les afecta cuando cuentan con un buen proyecto en mano, que prevé un rango de error permisible, tal vez excedido, pero ayuda a terminar el contrato sin llegar a números rojos.

Después de haber terminado este trabajo, concluyo que la clave para lograr resultados favorables y satisfactorios de ésta y todas las obras, radica en tener la planeación de un buen proyecto junto con un programa de obra que contemple todas las actividades a detalle, no solo algunas. Esto es muy importante en todas las obras, ya que de ello depende un buen desarrollo que logre sacar adelante la obra. Un programa de obra es



imprescindible para los tiempos de ejecución de las actividades, siendo el tiempo una de las claves más importantes para que se tenga éxito en la construcción, puesto que los retardos generan costos extraordinarios, por ejemplo: el hecho de esperar alguna información sin estar ejecutando genera pérdidas económicas, pues a la mano de obra se le tiene que pagar, ya que ellos cobran por día. Por eso creo que una buena planeación, supervisión continua y bien hecha, garantizan un mejor desarrollo de la obra.

Es importante mencionar que la obra se terminó a pesar de todos los inconvenientes surgidos durante la construcción de los veneros, aunque cabe mencionar que no con la calidad deseada, pero si con la requerida, todo quedó funcionando al 100 % ya que aún con las diferencias por parte de obra civil, supervisión y otros frentes, el objetivo de terminar los trabajos de la mejor manera posible nunca se perdió.



## Bibliografía

- ✓ Antill, James M. "Método de la ruta crítica y sus aplicaciones a la construcción". 2ª ed. México: Limusa Wiley, 2006.
- ✓ Cabezut Boo, O. "Apuntes de programación y control de proyectos". 1ª ed. México: UDLA, 2005.
- ✓ Durán Montejano, L. "Electricidad nivel básico I. Origen y fundamentos de la electricidad, valores eléctricos y sus medidas". 1ª ed., S. L. U. España: Tornapunta Ediciones, Marzo 2010.
- ✓ Gido, Jack, James P. Clements, y Pando Julio Coro. "Administración Exitosa de Proyectos". 2ª ed. México: Thomson, 2003.
- ✓ Lesur, Luis. "Manual del residente de obra: Guía paso a paso". 1ª ed. México: Trillas, 2007.
- ✓ "Ley de obra publica del estado de Nayarit". Ley Publicada en la Segunda Sección del Periódico Oficial del Estado de Nayarit, México, 23 de Marzo de 2005.
- ✓ Merritt, Frederick S., M. Kent. Loftin, Jonathan T. Ricketts, y Grycuk Eduardo R. "Manual Del Ingeniero Civil". 2ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 1999.
- ✓ Puc Sánchez, E. y Pech Pérez, J. "Método de estimación paramétrica de costos en construcción de viviendas de interés social". Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY,; 1665-529X, Vol. 12, número 001, México, 2008.
- ✓ Varela Alonso, L. "Ingeniería de costos. Teoría y Práctica en Construcción". 2ª ed. México: Varela-IC, Mayo de 2009.
- ✓ Welsch, Glenn A. Gordon, Paul N. Hilton, Ronald W. Rivera Noverola, Carlos. "Presupuestos: Planificación y Control". 6ª ed. México D.F: Pearson Educación de México, 2005.