

INTEC 
Instituto de Tecnologías
Escuela Superior Politécnica del Litoral

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD,
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN
REMODELACIÓN GENERAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO
DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS ANEXOS AL
MUNICIPIO DEL CANTÓN DAULE**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD Y
CONTROL INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:
ELIEZER ELÍAS CASTAÑEDA VILLAMAR**

Guayaquil – Ecuador

2011

eliecast@espol.edu.ec



AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios, a mi madre por todo el apoyo brindado,
a mis compañeros y profesores de PROTEL por todas esas
horas de esfuerzo y dedicación encaminadas a formar
profesionales de bien, muy útiles a la SOCIEDAD DEL
CONOCIMIENTO*

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre, Lourdes pilar principal, el cual me ha guiado por el duro camino de la vida, amigos y compañeros con los que compartimos alegrías y muchos momentos de estudio.

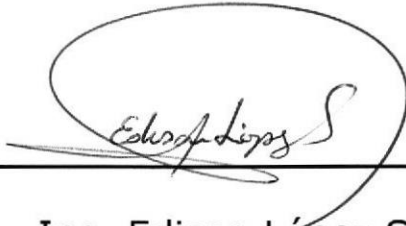
A mis hermanas Cristina y Betsabe quienes reflejaron en mi mucho anhelo y esfuerzo para poder superarme y a todas las personas que con su cariño siempre estuvieron ahí, alentándome para continuar mis estudios superiores.

Eliezer Castañeda

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Lcdo. Camilo Arellano A.
Presidente del Tribunal



Ing. Edison López S.
Director del Proyecto.

Ing. Héctor Plaza V.
Profesor Vocal



DE ESCUELA

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este informe de proyecto de grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

Reglamento de graduación de ESPOL

Eliezer Castañeda V.
Eliezer Castañeda Villamar

RESUMEN

El siguiente documento describe la obra #MCO-IMD-05-2011 realizada en el Municipio del cantón Daule, referente a la nueva edificación anexa al Municipio en donde será el Registro de la Propiedad y demás oficinas habilitadas para los funcionarios del Municipio.

La obra consistió en la remodelación total del sistema eléctrico de una edificación de 4 pisos, debido al acondicionamiento, en su mayoría de oficinas. Esto implicó el desmontaje de las instalaciones ineficientes y deterioradas al trabajo requerido para el nuevo funcionamiento del mismo.

La remodelación de esta edificación implicó consiste en su mayoría de puntos especiales de tomacorrientes polarizados, puntos de tomacorrientes de servicios generales, 1 panel de distribución por cada piso y puntos de alimentación de 240 voltios para la alimentación de las centrales de aires acondicionados.

Concerniente a la remodelación de la edificación se vieron involucradas otras actividades relacionadas al proyecto, de las cuales se hablara en detalle en este texto.

INDICE

Índice General	Pág.
1.- REQUERIMIENTOS	12
1.1.- Objetivos.	12
1.2.- Alcance.	13
1.3.- Documentos.	13
1.4.- Materiales.	14
1.5.- Herramientas.	15
1.6.- Equipos de Medición.	16
2.- ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION	17
2.1.- Generalidades.	17
2.2.- Acometida Eléctrica.	17
2.2.1.- En baja tensión.	17
2.3.- Tableros.	17
2.4.- Localización de Salidas.	17
2.5.- Conductores.	17
2.6.- Puesta a Tierra.	18
3.- IMPLEMENTACION	18
3.1.- Preparación.	18
3.2.- Procedimiento.	19
3.2.1.- Colocación de Ductería y cajas.	19
3.2.2.- Trabajos en Techo.	20
3.2.3.- Puesta de Paneles de distribución.	21
3.3.- Ductería para el Sistema de Redes.	21
3.3.1.- Consideración de Diseño.	21
3.3.2.- Ductería.	22

	Pág.
3.3.3.- Consideraciones Técnicas.	23
4.- CABLEADO Y CONEXIÓN	24
4.1.- Conductores Eléctricos.	24
4.2.- Alumbrado.	25
4.3.- Tomacorrientes de Uso General y Especiales (120V.).	26
4.3.1.- Tomacorrientes 120V.	27
4.4.- Empalmes.	27
4.5.- Paneles de Disyuntores.	28
4.6.- Paneles Generales de Distribución.	28
4.7.- Tablero Principal.	30
5.- PROTECCION PRINCIPAL	31
5.1.- Interruptor Magneto - Térmico.	31
5.2.- Características Principales.	31
6.- PUESTA A TIERRA	32
6.1.- Aplicación.	32
7.- CALCULO DE CARGA DEL EDIFICIO	33
7.1.- Cálculo de Carga de Planta Baja.	33
7.2.- Cálculo de Carga Primer Piso Alto.	33
7.3.- Cálculo de Carga Segundo Piso Alto.	34
7.4.- Cálculo de Carga Tercer Piso Alto.	34
7.5.- Cálculo de Carga Cuarto Piso Alto.	34
7.6.- Demanda Total del Edificio.	35
8.- PUESTA EN MARCHA	35
8.1.- Pruebas.	35
8.2.- Entrega.	36

	Pág.
8.3.- Conclusiones y Recomendaciones.	36

INDICE IMÁGENES

Fig. 1. Nueva Edificación.	12
Fig. 2. Municipio de Daule.	12
Fig.3. Cortadora de concreto Bosch GDC 14-40.	15
Fig.4. Taladro Percutor Bosch GSB 16 RE.	15
Fig.5. Juego De Destornilladores.	15
Fig.6. Alicata Klein.	16
Fig.7. Multímetro Digital FLUKE 337.	16
Fig.8. Instalaciones a intemperie.	18
Fig.9. Empalmes Flojos.	18
Fig.10. Caja de paso.	19
Fig.11. Tubería de Tomacorrientes.	19
Fig.12. Tubería de Alumbrado.	19
Fig.13. Caja Octogonal.	20
Fig.14. Tubería en Techo.	20
Fig.15. Panel de Disyuntores.	21
Fig.16. Acceso de subida.	22
Fig.17. Cajas de paso "Sistema de Redes".	22
Fig.18. Cables Eléctricos.	24
Fig.19. Intensidad de los Cables.	24
Fig.20. Punto de Alumbrado.	25
Fig.21. Circuito de Alumbrado.	25

	Pág.
Fig.22. Puntos de Tomacorrientes.	26
Fig.23. Empalme Derivación Doble.	27
Fig.24. Empalme Cola de Rata.	28
Fig.25. Armado del Panel de Disyuntores.	28
Fig.26. Barras de Distribución.	29
Fig.27. Disyuntores principales.	29
Fig.28. Barras de Distribución Principal.	30
Fig.29. Disyuntor Principal.	31
Fig.30. Puesta a Tierra.	32
Fig.31. Barra de Tierra en el Tablero General.	33
Fig.32. Pruebas de Continuidad.	36

ANEXOS

ANEXO A.- Planos del Relevamiento del Edificio.	38
ANEXO B.- Planos de la Remodelación del Edificio.	39
ANEXO C.- Tabla de Conductores.	41
ANEXO D.- Secuencia del Trabajo en Imágenes.	42

INTRODUCCIÓN

El proyecto de la "Remodelación de la edificación anexa al Municipio del Cantón Daule obra #MCO-IMD-05-2011 se llevó a cabo entre los meses de Junio del 2011 y a mediados del mes Septiembre del 2011. Luego del estudio de las instalaciones existentes en la antigua edificación se llegó a constatar que las instalaciones siendo estas de iluminación o tomacorrientes (120-240 Voltios) debido a las malas condiciones de las mismas no eran aptas, ni tampoco aprovechables para le ejecución del nuevo proyecto.

Luego de reuniones entre autoridades y haberse planteado las anomalías de las instalaciones se llegó al acuerdo con el Alcalde de dicha localidad para la aprobación de adecuar la nueva edificación con nuevas instalaciones, abarcadas en su totalidad de acuerdo a los planos eléctricos correspondientes.

El proyecto abarca la remodelación de 4 niveles de la edificación ya existente en donde se acondicionarán oficinas para lo que será en nuevo Registro de la Propiedad del Cantón Daule además los servicios de Coactiva y Archivos del Municipio de la localidad.

Consta también de la elaboración de todo el trazo de la tubería y cableado para la alimentación de puntos especiales en su mayoría, tomacorrientes de uso general, tomacorrientes para centrales de acondicionadores de aire, puntos de iluminación, colocación de paneles de distribución por cada piso, panel de control general y el panel de distribución general, también el conexionado de la alimentación principal desde el tablero general ubicado a continuación del cuarto del transformador hasta el panel de control general de la nueva edificación.

CAPÍTULO 1

REQUERIMIENTOS

1.1 OBJETIVOS

El objetivo de remodelar todas las instalaciones eléctricas de la vieja edificación es el de llevar a cabo nuevos diseños eléctricos correctamente elaborados con la utilización de los materiales y equipos de acuerdo al trabajo a realizar sin dejar de mencionar las partes más principales de una instalación como: la seguridad, la economía y la flexibilidad entre otros.

Unas de las cosas más importantes que se debió tomar en cuenta es el tipo de instalación adecuada a beneficio del cliente.



Fig. 1. Nueva Edificación



Fig. 2. Municipio de Daule

Antes de llevar a cabo el trabajo, se deben tener en cuenta los requerimientos impuestos por parte del Municipio de Daule, los cuales se detallan a continuación:

- Llevar a cabo el trabajo de una manera segura.
- Utilizar el equipo de protección personal (EPP) de acuerdo a normas de seguridad industrial.
- Utilizar herramientas adecuadas.
- Llevar a cabo el trabajo dentro del tiempo establecido (3 meses).
- Verificación minuciosa de los planos previa a la elaboración del trabajo.
- Buena estética en el tendido de la nueva tubería (1/2, 3/4, 1", 1 1/4", 2")

1.2 ALCANCE

El alcance de este documento es presentar de forma general el trabajo realizado en el nuevo edificio anexo a la Municipalidad de Daule. Para esto se describirá brevemente la preparación, el procedimiento llevado a cabo, los materiales, equipos y herramientas usadas en el desmontaje, montaje, conexiones, mediciones y puesta en marcha del mismo. Todo esto bajo un riguroso proceso de trabajo.

1.3 DOCUMENTOS

Los planos eléctricos utilizados para el nuevo diseño de las instalaciones eléctricas y que se presentan en este documento, pertenecen al departamento de obras públicas del Municipio del cantón Daule. En donde se puede ver detalladamente todo el trabajo requerido para la nueva edificación en donde consta la distribución de todos los circuitos de iluminación, tomacorrientes, ubicación de paneles, conductores, etc.

Dentro de los planos utilizados en el proyecto, están:

- DOC#1 PLANO ELÉCTRICO PLANTA BAJA.
- DOC#2 PLANO ELÉCTRICO PRIMER PISO ALTO.
- DOC#3 PLANO ELÉCTRICO SEGUNDO PISO ALTO.
- DOC#4 PLANO ELÉCTRICO TERCER PISO ALTO.
- DOC#5 PLANO ELÉCTRICO CUATRO PISO.
- DOC#6 SIMBOLIGIA.
- DOC#7 PLANILLA GENERAL.
- DOC#8 DIAGRAMA UNIFILAR.
- DOC#9 TABLEROS.

Todos los documentos antes mencionados, podrán ser visualizados en la sección "ANEXOS A"

1.4 MATERIALES

Se utilizarán un sinnúmero de materiales para la elaboración del proyecto en donde esto dependerá de la secuencia con la que se realiza el trabajo, es decir en cuanto vaya avanzando el trabajo se irán necesitando los materiales adecuados para el mismo.

a) Elementos de conducción.- Alambres o cables para la ramificación de los circuitos.

b) Ducteria.- Tuberías por donde se insertará el cableado, sean estos de:

- ✓ Tubería de ½ Pulgadas
- ✓ Tubería de ¾ Pulgadas
- ✓ Tubería de 1 Pulgadas
- ✓ Tubería de 1 ¼ Pulgadas
- ✓ Tubería de 2 Pulgadas
- ✓ Tubería de 2 ½ Pulgadas

c) Elementos de consumo.

Cualquier equipo, aparato o dispositivo que consuma electricidad. Ejemplos: lámparas incandescentes (focos), motobombas, ventiladores fijos y cualquier carga fija en la instalación.

d) Elementos de control.

Interruptores sencillos o dobles, interruptores de conmutación y otros que permitan "prender" o "apagar" cualquier aparato.

e) Paneles de control.

Paneles de distribución y paneles de medición.

f) Elementos de protección.

Disyuntores o Breaker.

g) Elementos complementarios.

Cajas de conexión.

h) Elementos externos.

Acometida General.

1.5.- HERRAMIENTAS

Existe un sinnúmero de herramientas muy fáciles de utilizar al momento de hacer un trabajo, como lo ha sido en este proyecto, ya sea para la perforación del piso o pared en la colocación de la ductería, en conexionado entre los conductores, en la colocación de tableros etc. El uso correcto de las mismas depende solo de quien las manipula, dentro de los riesgos más comunes y leves a los cuales se expone quien realiza este trabajo están los golpes, abolladuras, cortes, aprisionamiento de los dedos, etc.

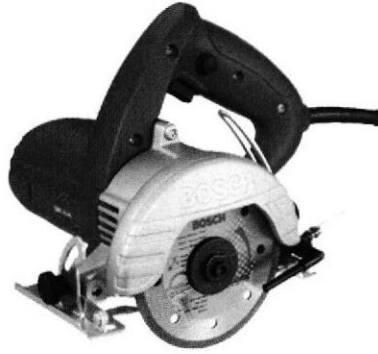


Fig.3. Cortadora de concreto Bosch GDC 14-40.



Fig.4. Taladro Percutor Bosch GSB 16 RE.



Fig.5. Juego De Destornilladores.

A continuación se detallan varias de las herramientas y el equipo utilizado durante el conexionado y colocación de dispositivos de consumo.

- Destornilladores planos y estrella.
- Alicates Klein.
- Pelacables manual para conductores #12AWG, 10AWG.
- Pinzas.
- Pinza de corte diagonal ó cortafrío.
- Cuchillas o estilete.
- Llaves Allen
- Llaves de corona
- Borneros
- Martillo de bola
- Cincel y punta



Fig.6. Alicata Klein.

1.6.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

En la ejecución del trabajo utilizamos como herramienta un equipo de medición, este es un multímetro digital **FLUKE 337** que cuenta con amplias mordazas para realizar medidas de corriente sin abrir el circuito y con total seguridad. Cuenta también con un verdadero valor eficaz.



Fig.7. Multímetro Digital FLUKE 337.

La gran pinza mide corriente y tensión CA/CC, Ohmios, corriente de entrada de motores y frecuencia

Medición de tensión 600 Vac / dc

Busca de continuidad por debajo de 30 Ω

Desconexión automática para maximizar la duración de la batería

Medición de corriente de 1.000 A Medición de mín. /máx.

Frecuencia 60Hz

CAPITULO 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

2.1.- GENERALIDADES

Toda instalación se ha ceñido a los planos elaborados para el efecto y se regirán por las normas establecidas en el *National Electrical Code* (N.E.C) de los Estados Unidos y cumplió todas las ordenanzas locales al respecto.

2.2.- ACOMETIDA ELÉCTRICA

2.2.1. EN BAJA TENSION

Esta acometida parte desde el tablero general de distribución el panel está alimentado desde los bornes del transformador de tipo Padmounted, hacia el disyuntor principal del tablero general, el calibre de la acometida en baja tensión es de 2# 2/0 TW + N# 1/0 + Tierra # 4, aislamiento THHN, los conductores fueron llevados por electro canal hasta el disyuntor (2P-150Amp) del panel general de distribución de la nueva edificación.

2.3.- TABLEROS

Los tableros están contruidos para una tensión de operación de 240V y 60Hz con una estructura de chapa metálica de 1/16" de espesor, con puerta frontal provista de cerradura que dará acceso al disyuntor principal.

2.4.- LOCALIZACIÓN DE SALIDAS

La ubicación de las principales salidas de la instalación sobre el nivel del piso terminado es:

- Tableros distribución (Borde superior) 1.80mts
- Interruptores (Borde inferior) 1.30mts
- Tomacorrientes dobles de 110v 0.40mts
- Tomacorrientes especiales 0.40mts

2.5.- CONDUCTORES

Los conductores que se utilizaron fueron regidos obligatoriamente a los planos y a les siguientes especificaciones:

Todos los conductores son de cobre y de aislamiento THNN o superior, a excepción de los conductores de puesta a tierra que serán del tipo cobre desnudo.

No se realizaron empalmes entre los conductores dentro de los ductos, ni en conductores con un calibre mayor al #8 AWG.

Los calibres de los conductores y sus respectivos ductos se muestran en la sección "ANEXOS A" en el DOC#7 DIAGRAMA UNIFILAR, en los planos y en las planillas de circuitos derivados.

2.6.- PUESTA A TIERRA

Debido a los requerimientos en el uso de computadores en su mayoría para áreas acondicionadas como oficinas todo el sistema eléctrico está debidamente puesto a tierra, realizada mediante varillas Copperweld enterradas, de donde se conectarán los conductores a la red de tierra. El número de varillas depende de la resistividad del terreno, de tal manera que no exceda los 5 Ohmios.

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN

3.1.- PREPARACIÓN

Antes de proceder a trabajar se procedió al desmontaje de las viejas instalaciones de la edificación debido al mal estado de las mismas en donde con facilidad se pudo observar instalaciones eléctricas ineficientes. En el interior de la ductería se encontró alambres conductores con más de 2 derivaciones empalmadas en mal estado lo que hace a la circuitería peligrosa, además un sinnúmero de cajas completamente oxidadas.

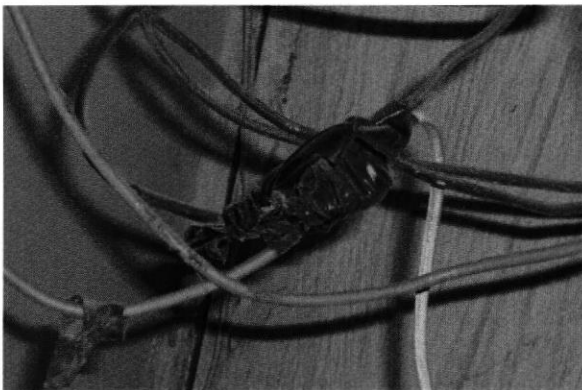


Fig.8. Instalaciones a intemperie.

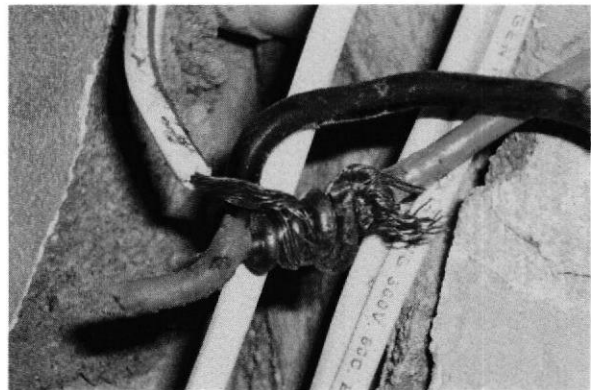


Fig.9. Empalmes Flojos.

Luego de la verificación de toda la circuitería existente se procedió al desmontaje de la misma puesto que se determinó el mal estado de todas las instalaciones encontradas en la edificación, posterior a esto se procede a la remodelación de toda la circuitería de acuerdo a los planos proporcionados por el municipio.

De acuerdo a los instructivos y a las normas vigentes establecidas por el departamento encargado de la obra anexa al Municipio del Cantón Daule se

procedió a la preparación de las herramientas necesaria para el comienzo de la completa remodelación de la edificación.

3.2.- PROCEDIMIENTO

3.2.1.- COLOCACIÓN DE DUCTERIA Y CAJAS

Una vez organizado para el comienzo de trabajo, revisando los planos correspondientes, primeramente se proceden a realizar todos los accesos necesarios para la colocación de tubería ya sean estas por piso o pared, pudiendo ser estos tomacorrientes, interruptores, cajas de paso y paneles de distribución.



Fig.10. Caja de paso.

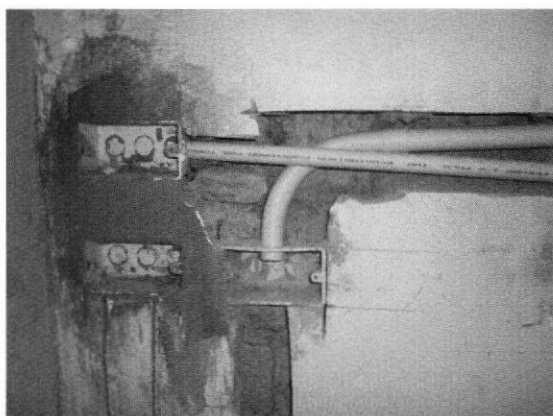


Fig.11. Tubería de Tomacorrientes.



Fig.12. Tubería de Alumbrado.

Todos los cortes en el cemento se los realizo con la herramienta Cortadora de concreto Bosch GDC 14-40, procediendo con un minucioso ritmo de trabajo debido a lo peligroso que puede ser la herramienta en caso de mal uso, usando también los EPP (Equipos de Protección Personal), junto a esto se iban

colocando la tubería correspondiente al trabajo realizado dependiendo del uso requerido en este caso usamos las siguiente tubería:

- ❖ Tubería de 1/2" Alumbrado y Tomacorrientes 120V
- ❖ Tubería de 3/4" Tomacorrientes de 220V para A/C
- ❖ Tubería de 1 1/4" Alimentación de los paneles de distribución

Cabe recalcar que el mismo procedimiento se lo realizó en cada nivel de la edificación, cumpliendo con todo la remodelación de las instalaciones eléctricas dispuestas en los planos.

3.2.2.- TRABAJOS EN TECHO

En el último piso de la edificación se realizó trabajos en techo en donde se colocó tubería y cajas octogonales para el acondicionamiento del alumbrado, a nivel de la estructura metálica. La tubería se acopló con las cajas octogonales por medio de conectores plásticos provistos para la tubería de 1/2", el trazado de la tubería al igual que los trabajos anteriores fue debidamente estructurado como se lo puede observar en la siguiente figura:

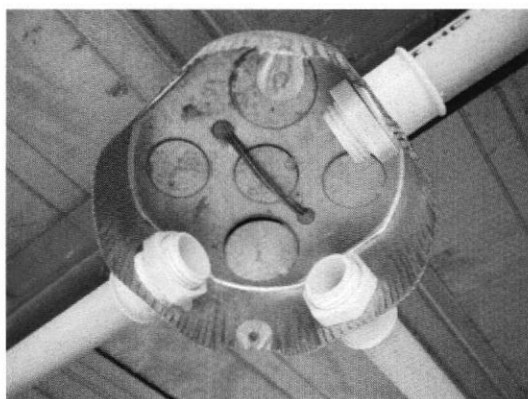


Fig.13. Caja Octogonal.

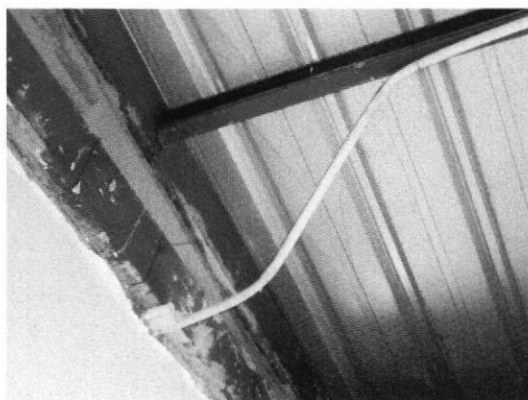


Fig.14. Tubería en Techo.

3.2.3.- PUESTA DE PANELES DE DISTRIBUCIÓN

Acorde con lo estipulado en los planos se identificaron los lugares en donde se colocarían los paneles de distribución en donde se alojarían los disyuntores para el control de los circuitos derivados, de esta misma manera se colocó el panel de medidores y el panel de distribución general.

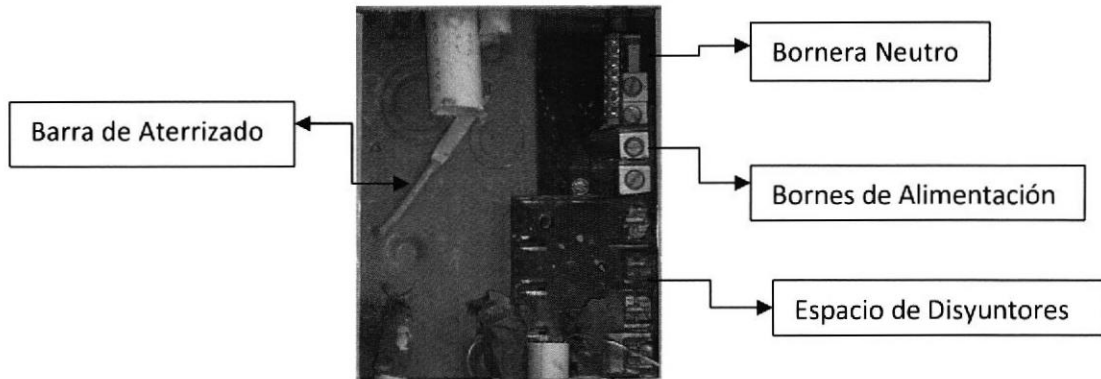


Fig.15. Panel de Disyuntores.

Estos paneles como se muestra en la figura se suministran acorde a la capacidad de circuitos derivados que se deseen emplear, en el caso del proyecto se instaló un panel por cada piso para el debido control dependientemente de cada área, usando paneles con una capacidad de 4*8 y de 6*12.

A estos paneles llega principalmente la alimentación general, que viene desde el panel principal de alimentación en donde se suministra energía a todos los paneles existentes en cada nivel de la edificación, sumado a la alimentación llegan también toda la tubería que dará paso a la alimentación de la circuitería existente.

3.3.- DUCTERIA PARA EL SISTEMA DE REDES

3.3.1.-CONSIDERACIÓN DE DISEÑO

Adicionalmente a lo estipulado en los planos eléctricos procedí también a el trazado general de la tubería por piso y pared para lo que será el sistema de redes computarizado de todo el edificio, esto se lo realizó de igual manera que el trazado de la tubería antes mencionada para el uso de tomacorrientes utilizando en este caso tubería de 3/4" y de 1" en donde fue necesario utilizar también cajas de paso de 30x25x10 que serán necesarias para la comunicación y facilidad en el cableado entre los pisos existentes.

Todos los accesos para este sistema se lo realizaron con la tubería correspondiente para la facilidad del trabajo al momento de la colocación del cableado.

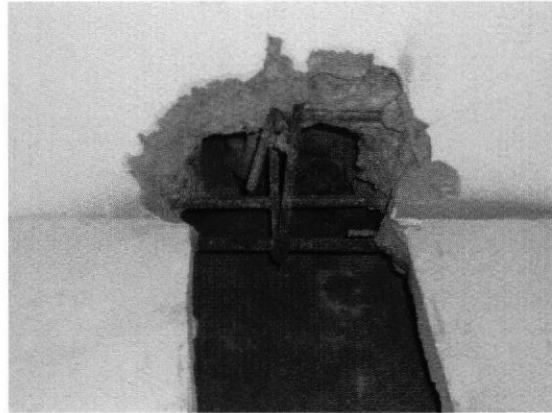


Fig.16. Acceso de subida.



Fig.17. Cajas de paso "Sistema de Redes"

3.3.2.-DUCTERÍA:

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder al SWITCH varía con respecto a la cantidad de cables dependiendo del áreas de trabajo o el numero de ordenadores por cada piso, sin embargo, por ser una remodelación está siendo utilizado en algunos casos tubería de 3/4 pulgadas por donde pasara un mínimo de 5 y un máximo de 6 cables UTP categoría 5 y categoría 6.

Los enlaces de la planta baja con el primer piso han sido construidos con tuberías de $\frac{3}{4}$ " (18mm) en piso y de 1" (25mm) en pared para la conexión entre las distintas cajas de paso de 30x25x10cm por la cantidad de cables que se considerara en los mismos ya que por cada piso habrá un enlace existente desde el toma de red hacia la caja de paso que habrá en cada piso, hasta el SWITCH que estará ubicado en el tercer piso alto.

Como prioridad ha sido recomendable usar por lo menos 4 ductos de $\frac{3}{4}$ (18mm) en el piso del primer piso alto, para la facilidad en la distribución del cableado y fácil mantenimiento.

3.3.3.-CONSIDERACIONES TECNICAS

El sistema de cableado solicitado debió ser conforme a que el sistema de cableado ha de ser estructurado y emplear en cada uno de los subsistemas los tipos de cables autorizados por la norma.

Las instalaciones de los ductos se realizan de acuerdo a las especificaciones del proyecto por medio del plano correspondiente donde se especifican los siguientes puntos:

- Localización de todos los puestos de conexión.
- Localización de los distintos repartidores y su conexión entre sí, así como el SWITCH y otros equipos de comunicaciones.
- Rutas realizadas por el tendido de todos los ductos para los cables.

Así mismo dentro del proyecto se indican con claridad los siguientes aspectos:

- Número de puestos en cada área
- Número de tomas por puesto

CAPITULO 4

CABLEADO Y CONEXIÓN

4.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Para la correcta selección de un conductor eléctrico deben considerarse varios factores, a saber:

- El valor máximo del voltaje que se aplicará.
- La capacidad de conducción de corriente eléctrica.
- El valor máximo de la caída de tensión.



Fig.18. Cables Eléctricos.

Específicamente en el cableado general de la edificación se utilizó cable flexible en diferentes dimensiones:

- Cable # 14
- Cable # 12
- Cable # 10
- Cable # 8

Estos cables fueron utilizados en el cableado de la circuitería de 120V y 220V.

Dependiendo del consumo de corriente, se colocaron los cables conductores en donde esto variaba conforme a su aplicación y su respectivo uso. En las acometidas de los paneles de disyuntores el diámetro de los cables fueron variando de acuerdo a la carga instalada, en este caso utilizamos cables superiores a los antes mencionados:

- Cable# 6
- Cable# 4
- Cable# 2
- Cable# 1/0

El uso de los conductores en las acometidas de los Paneles de distribución la podemos observar en El plano del diagrama unifilar de la sección ANEXOS, Claramente se puede observar la circuitería y los Diámetros respectivos de los conductores a utilizar.

AMPACIDAD DE CABLE			
No.	Amp	No.	Amp
14	20	4/0	230
12	25	250	255
10	35	300	285
8	50	350	310
6	65	400	335
4	85	500	380
3	100	600	420
2	115	700	460
1	130	750	475
1/0	150	800	490
2/0	175	900	520
3/0	200	1000	545

Fig.19. Intensidad de los Cables

La tabla de la figura nos muestra la diversidad de cables y su ampacidad que soportaría cada cable, haciéndonos valer de esta tabla se hizo la selección de cada cable.

4.2.- ALUMBRADO

Una vez finalizado el trazo de toda la tubería se procede al cableado general primeramente de los circuitos de alumbrado de toda la edificación. Partiendo de los principios de las instalaciones eléctricas y respetando las normativas de la electricidad utilizando los conductores adecuados para cada ramificación de los circuitos derivados, tomando en cuenta el uso de colores para la identificación de las líneas de fase y neutro relacionados a los circuitos de alumbrado. En estos circuitos utilizamos cable conductor # 12 THHN como fase así mismo cable conductor #12 para el neutro.

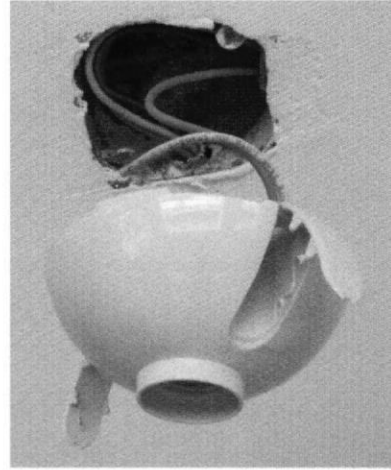


Fig.20. Punto de Alumbrado

Este circuito comparte comunicación con un dispositivo de control (Interruptor) el cual se encarga de encender o apagar en este caso de 2 a 3 luminarias por cada piso de la edificación.

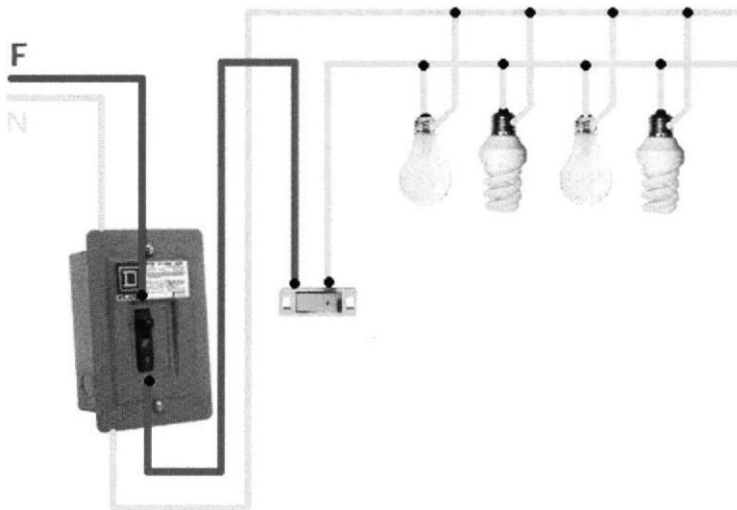


Fig.21. Circuito de Alumbrado

Secuencialmente se realizó el mismo procedimiento en todos los circuitos de alumbrado por cada piso, como se puede observar en la figura, la alimentación parte desde el panel de disyuntores para su respectivo control y protección del mismo.

En la edificación cabe recalcar que se realizaron varios puntos de conmutación en el área de las escaleras para la facilidad en su encendido y apagado de las luminarias al momento de subir o bajar por las escaleras.

4.3.- TOMACORRIENTES DE USO GENERAL Y ESPECIALES (120V)

Una vez terminado el cableado y colocación de las luminarias se procedió a cablear la circuitería de todos los tomacorrientes del edificio empezando desde el primer piso y así secuencialmente hasta el último piso, estos tomacorrientes serán de uso general, alimentados a través del panel de disyuntores con una protección de 20 Amp. Y un total de 6 tomacorrientes controlados por el disyuntor. El mismo procedimiento se lo elaboro en cada uno de los pisos.

En donde se utilizaron cables conductores #12AWG (THHN) para la alimentación de los tomacorrientes, tomando en cuenta la variedad de los colores en los conductores para así identificar la línea de fase del neutro que también fue de calibre # 12

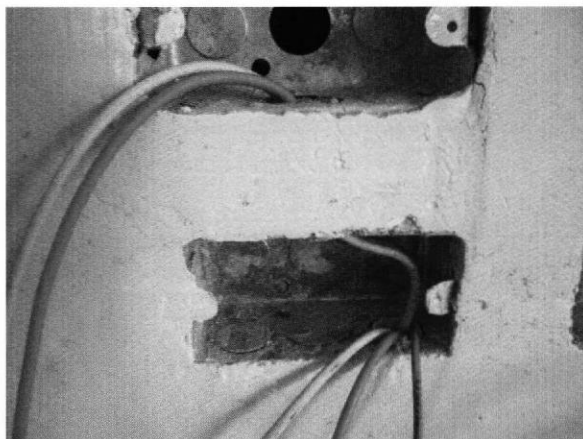


Fig.22. *Puntos de Tomacorrientes*

En la figura podemos observar los dos tipos de tomacorrientes aplicados al proyecto en la parte superior se encuentra cableado lo que serán los tomacorrientes de uso general y en la parte superior los tomacorrientes denominados **Especiales** por su aterrizado a tierra, destinados para la utilización de los distintos ordenadores que serán acondicionados en los escritorios para uso del personal de oficina, el diseño del tomacorriente

aplicado fue de **Tipo Modus Plus Bticino** color beige requeridos por el departamento delegado del control de la obra.

En el contenido ANEXOS se podrá observar en detalle la secuencia del trabajo realizado en esta etapa con relación a los tomacorrientes de uso general y especial.

4.3.1.- TOMACORRIENTES 220V

Los tomacorrientes de de 220V que se instalaron en toda la edificación suministrarán energía a las centrales de acondicionadores de aire, en donde se utilizó:

- Cable # 8 como línea de fase.
- Cable # 10 como línea de neutro.
- Cable #12 como línea de aterrizaje.

El total fue de un punto eléctrico de 220V en cada nivel de la edificación es decir un total de 5 puntos eléctricos, cabe recalcar que en el ultimo se encuentra el cuarto de las centrales de A/C en donde fue necesario habilitar puntos independientes para cada central de A/C.

4.4.- EMPALMES

Se pueden emplear varios empalmes en las instalaciones eléctricas, de acuerdo a la forma de aplicarlos estas pueden darse de entre 2 o más conductores, en este proyecto se realizaron ciertos tipos de empalmes con el fin de derivar otros circuitos sean estos en alumbrados o tomacorrientes.

Es indispensable la buena elaboración de estos ya que un empalme inadecuado o mal realizado puede hacer mal contacto y hacer fallar la instalación. Si la corriente es alta y el empalme está flojo se calentará. El *chisporroteo* o el calor producido por un mal empalme es una causa común a muchos incendios en edificios.

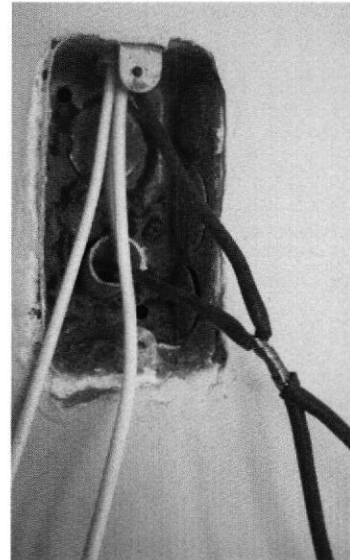


Fig.23. Empalme Derivación Doble



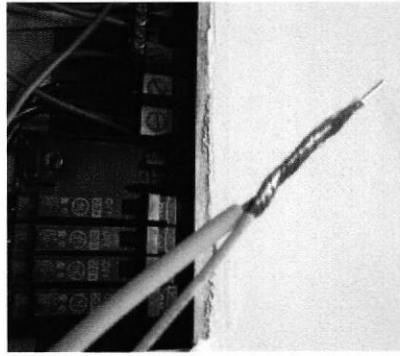


Fig.24. *Empalme Cola de Rata.*

4.5.- PANELES DE DISYUNTORES

Se colocaron 1 panel de disyuntores en cada piso para el control de cada circuito derivado entre estos circuitos tenemos de 120V y 220V, se eligió el panel de acuerdo a la capacidad de los circuitos que se emplearan tanto como los de alumbrado, tomacorrientes de uso general, tomacorrientes especiales y tomacorrientes de 220V

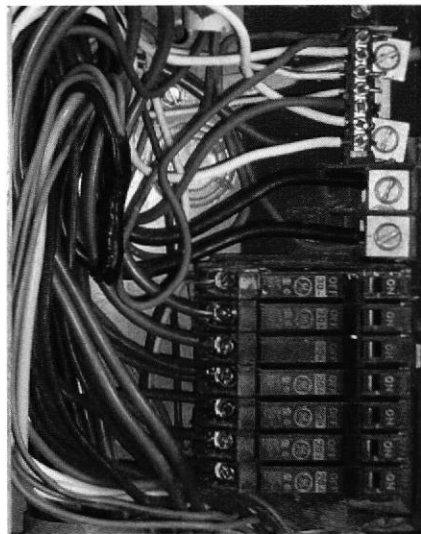


Fig.25. *Armado del Panel de Disyuntores*

El calibre de la alimentación principal de cada panel depende de la carga instalada, en esta representación tenemos un panel General Electric 4x8 en donde podemos conectar hasta 8 disyuntores. De acuerdo al todos los procedimientos antes descritos también se desarrolló el conexionado de los cables a los disyuntores correspondientes para su debido control.

La lista general de materiales podrá ser visualizada en la sección de ANEXOS B

4.6.- PANELES GENERALES DE DISTRIBUCIÓN

Todos los cables provenientes de los paneles de disyuntores llegan a un panel de distribución en donde se alojan todas las líneas de los paneles existentes en

cada nivel de la edificación, controlados por un disyuntor de 2 polos estos se encargaran de energizar y cortar el paso de energía, protegiendo la trayectoria de los conductores en caso de existir una sobrecarga.

De las barras de cobre se derivan las líneas a los distintos paneles de disyuntores, estas barras están dimensionadas a capacidad de 125 Amperios que con los cálculos realizados tendrá un trabajo normal, en plena carga.

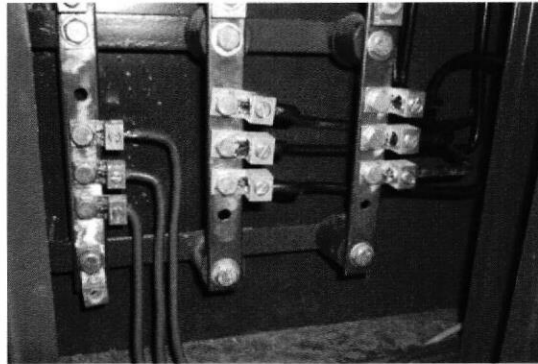


Fig.26. Barras de Distribución

De cada panel de disyuntores llegan 4 líneas las cuales 2 líneas serán de fase, 1 línea será utilizada para neutro y 1 línea de tierra, la estructura del cableado puede ser observada en el diagrama unifilar de la sección anexos.

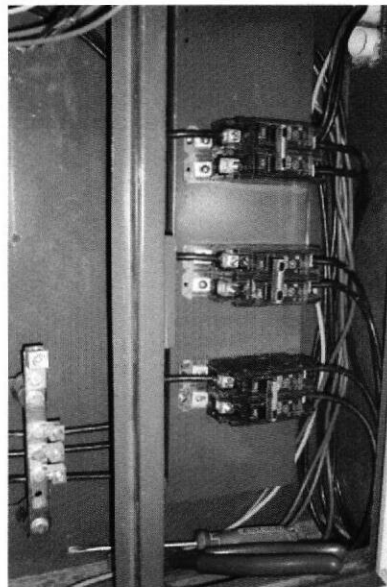


Fig.27. Disyuntores principales

Es muy necesario tener en cuenta el procedimiento en esta parte del trabajo, se deber sujetar bien los terminales de las borneras para que no queden flojos y así no exista calentamiento en las barras de cobre, de acuerdo a los instrumentos de protección estos están dimensionados de acuerdo a la carga instalada en cada piso, desde este panel se llevará el control individual de los diferentes niveles de la edificación, esto facilitara la inspección en caso de futuras fallas y su fácil mantenimiento a futuro.

4.7.- TABLERO PRINCIPAL

Se instalo un tablero principal en donde se deriva la alimentación general de todos los paneles de disyuntores, la capacidad total según los cálculos realizados dependiendo de la demanda de la edificación puede der observada en la planilla de circuitos en la sección anexos.

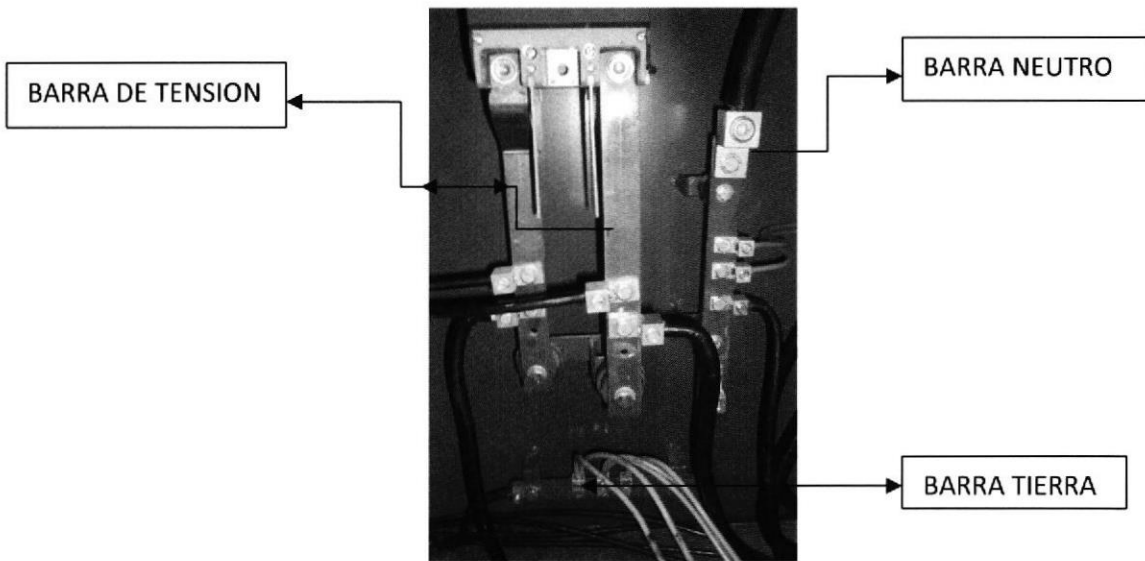


Fig.28. Barras de Distribución Principal

Este panel posee barras de cobre para una capacidad total de 250Amp. Con terminales tipo talón para la derivación de los diferentes paneles de distribución.

CAPITULO 5

PROTECCIÓN PRINCIPAL

5.1.-INTERRUPTOR MAGNETO - TÉRMICO

Es de suma importancia la protección en las instalaciones eléctricas, en el proyecto se monto un interruptor automático que reaccionan ante sobre intensidades ligeramente superiores a la nominal, asegurando una desconexión en un tiempo lo suficientemente corto para no perjudicar ni a la red ni a los receptores asociados con él.

Para provocar la desconexión, aprovechan la deformación de una lámina bimetálica, que se curva en función del calor producido por la corriente al pasar a través de ella.

5.2 CARACTERÍSTICA PRINCIPAL

Interruptor automático Compact	
Número de polos	2P
Tipo de red	AC
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Corriente nominal	150 A (40 °C)
Tensión asignada de aislamiento	800 VAC 50/60Hz
Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV
Tensión asignada de empleo	690 V AC 50/60 Hz



Fig.29. *Disyuntor Principal.*

La principal ventaja es que estos presentan una mayor seguridad y prestaciones ya que interrumpen circuitos con más rapidez y capacidad de ruptura que los fusibles normales. Después, a la hora de restablecer el circuito, no se precisa ningún material ni persona experta, basta presionar un botón o mover un resorte que se halla perfectamente aislado y visible.

Existen muchos tipos de protecciones, que pueden hacer a una instalación eléctrica completamente segura ante cualquier contingencia, estas pueden usarse en todo tipo de instalación: de alumbrado, domesticas, de fuerza, redes de distribución, circuitos auxiliares, etc., ya sea de baja o alta tensión.

CAPITULO 6

PUESTA A TIERRA

6.1.- APLICACIÓN

La puesta a tierra es una unión de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección suficiente entre las partes de una instalación y un conjunto de electrodos, permite la desviación de corrientes de falta o de las descargas de tipo atmosférico, y consigue que no se pueda dar una diferencia de potencial peligrosa en los edificios, instalaciones y superficie próxima al terreno.

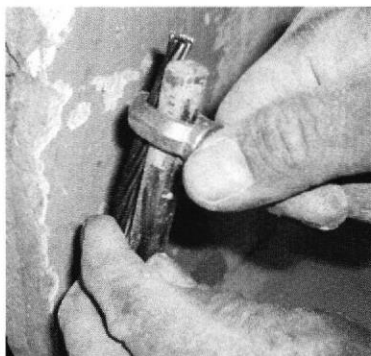


Fig.30. *Puesta a Tierra.*

En el proyecto fueron puestos en su mayoría a tierra los puntos de tomacorrientes en donde se usarán ordenadores, debido a que los pisos son acondicionados para que funcionen como oficinas del Municipio del Cantón Daule, en donde fue necesario hacer el estudio del suelo para determinar donde se enterraría la barra de cobre, primeramente obteniendo una buena resistividad en el suelo.

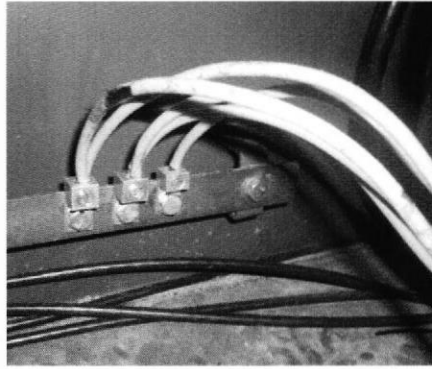


Fig.31. Barra de Tierra en el Tablero General.

En la figura 29 se puede observar la conexiones provenientes de cada piso de los paneles de disyuntores a la barra de tierra existente en el panel general, con esto podemos observar claramente que los circuitos se encuentran aterrizados, el procedimiento para el aterrizado fue similar para cada uno de los pisos de la edificación.

CAPITULO 7

CÁLCULO DE CARGA DEL EDIFICIO

7.1.- CÁLCULO DE CARGA DE PLANTA BAJA

Potencia total Instalada	7450	
Voltaje	120 -240	
I Carga = Pt/V	7450/240	31,04 A
I conductor	31,04*1,25	38,80 A

Para seleccionar correctamente el calibre del conductor a la (In) se multiplica por 1,25 en donde también se obtiene el valor del Disyuntor este procedimiento se lo aplica para cada piso.

Calibre de los conductores Planta Baja.

2# 8 + 1N# 10 + T# 12, TW

Protección de las líneas 2P - 40 Amp.

7.2.- CÁLCULO DE CARGA PRIMER PISO ALTO

Potencia total Instalada	7700	
Voltaje	120 -240	
I Carga = Pt/V	7700/240	32,08 A
Factor multiplicador	1,25	
I conductor	32,08*1,25	40,10 A

Calibre de los conductores primer piso alto.

2# 8 + 1N# 10 + T# 12, THHN

Protección de las líneas 2P - 40 Amp.

7.3.- CÁLCULO DE CARGA SEGUNDO PISO ALTO

Potencia total Instalada	7500	
Voltaje	120 -240	
I Carga = Pt/V	7500/240	31,25 A
Factor multiplicador	1,25	
I conductor	31,25*1,25	39,06 A

Calibre de los conductores segundo piso alto.

2# 8 + 1N# 10 + T# 12, TW
Protección de las líneas 2P - 40 Amp.

La buena selección del conductor se debe de acuerdo a su aislamiento y temperatura de trabajo como se lo puede observar en la Tabla de conductores en la sección Anexos C, los conductores seleccionados hacen referencia a esta tabla.

7.4.- CÁLCULO DE CARGA TERCER PISO ALTO

Potencia total Instalada	9000	
Voltaje	120 -240	
I Carga = Pt/V	9000/240	37,05A
Factor multiplicador	1,25	
I conductor	37,05*1,25	46,87A

Calibre de los conductores tercer piso alto.

2# 6 + 1N# 8 + T# 10, TW
Protección de las líneas 2P - 50 Amp.

7.5.- CÁLCULO DE CARGA CUARTO PISO ALTO

Potencia total Instalada	7700	
Voltaje	120 -240	
I Carga = Pt/V	7700/240	32,08A
Factor multiplicador	1,25	
I conductor	32,08*1,25	40,10A

Calibre de los conductores cuarto piso alto.

2# 6 + 1N# 8 + T# 10, TW
Protección de las líneas 2P - 50 Amp.

Con la planilla de circuitos tenemos el cálculo de la demanda total del edificio, tomando en cuenta el **Factor de Corrección** este valor es multiplicado con la demanda máxima total y con este resultado podemos determinar el calibre de los conductores de alimentación principal y la protección adecuada para todo el sistema, donde se procede a realizar la misma operación antes hecha por cada uno de los pisos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Para determinar el calibre de los conductores y la protección para la debida alimentación a los paneles de distribución como se puede observar en el diagrama unifilar de la sección Anexos B es necesario realizar la siguiente operación tomando en cuenta los paneles y el orden correspondientes.

Panel de Disyuntores	Carga Instalada (W)	Potencia total Instalada	12120
PD1	7450	Voltaje	120 -240
PD2	7700	I Carga = Pt/V	12120/240 50,5A
Carga Total PD+PD2	15150	Factor multiplicador	1,25
Factor de Corrección	0,8	I conductor	50,5*1,25 63,3A
Demanda (Ct*fc)	12120		

Calibre de los conductores de alimentación.

2# 4 + 1N# 6 + T# 8, TW
 Protección de las líneas 2P - 70 Amp.

Panel de Disyuntores	Carga Instalada (W)	Potencia total Instalada	19360
PD3	7500	Voltaje	120 -240
PD4	9000	I Carga = Pt/V	19360/240 80,66A
PD5	7700	Factor multiplicador	1,25
PD+PD2+PD3	24200	I conductor	80,66*1,25 100,8A
Factor de Corrección	0,8		
Demanda (Ct*fc)	19360		

Calibre de los conductores de alimentación.

2# 2 + 1N# 4 + T# 6, TW
 Protección de las líneas 2P - 70 Amp.

7.6.-CÁLCULO DEMANDA TOTAL DEL EDIFICIO

Total carga instalada	31460
Factor de demanda	0,8
Demanda máxima	25168

CÁLCULO DE CARGA GENERAL

Demanda máxima	25168	
Voltaje	120 -240	
I Carga = Pt/V	25168/240	104,87
Factor multiplicador	1,25	
I conductor	104,87*1,25	131,08

Calibre de las líneas de alimentación principal.

2# 2/0 TW, + 1N# 1/0 + T# 2, TW
 Protección de las líneas 2P - 100 Amp.

CAPITULO 8

PUESTA EN MARCHA

8.1.- PRUEBAS

Antes de energizar cualquier equipo, panel o tablero en el cual previamente se haya hecho un trabajo de conexionado, hay que comprobar de manera visual y con la ayuda de los planos y de manera física mediante equipos, que el trabajo se haya realizado de acuerdo a lo establecido por la documentación entregada.

Es entonces donde se procede a realizar las pruebas de continuidad. Esta prueba consiste en comprobar continuidad entre dos puntos de conexión en borneras o en empalmes situados en distintos lugares con la ayuda de un multímetro en donde se puede determinar si puede darse lugar algún tipo de cortocircuitos, o se hayan empalmado o conectado cables intercambiados.



Fig.32. Pruebas de Continuidad.

Fue necesario comprobar el funcionamiento de cada disyuntor para la verificación de la correcta apertura y cierre de los circuitos sean estos de alumbrado o de tomacorrientes, etc.

Dentro del proceso de las pruebas se efectúa también el equilibrio de las cargas en cada uno de los paneles de disyuntores que dan como resultado un estable funcionamiento de todos los circuitos existentes.

8.2.- ENTREGA

Terminadas todas las pruebas, en la parte eléctrica y con la comprobación de que todo se ha realizado de acuerdo a los requerimientos y procedimientos previamente establecidos por el Municipio De Daule, es satisfactorio notar el buen desempeño con el que fue elaborada cada etapa del proyecto.

En este reporte solo queda constancia de la entrega general de las instalaciones eléctricas en todos los pisos existentes, y el conexionado de los paneles de distribución general, sin embargo queda pendiente la conexión de la alimentación principal que parte del tablero general ubicado luego del cuarto de transformador, esto debido a la falta de coordinación en los departamentos encargados internamente en el Municipio De Daule.

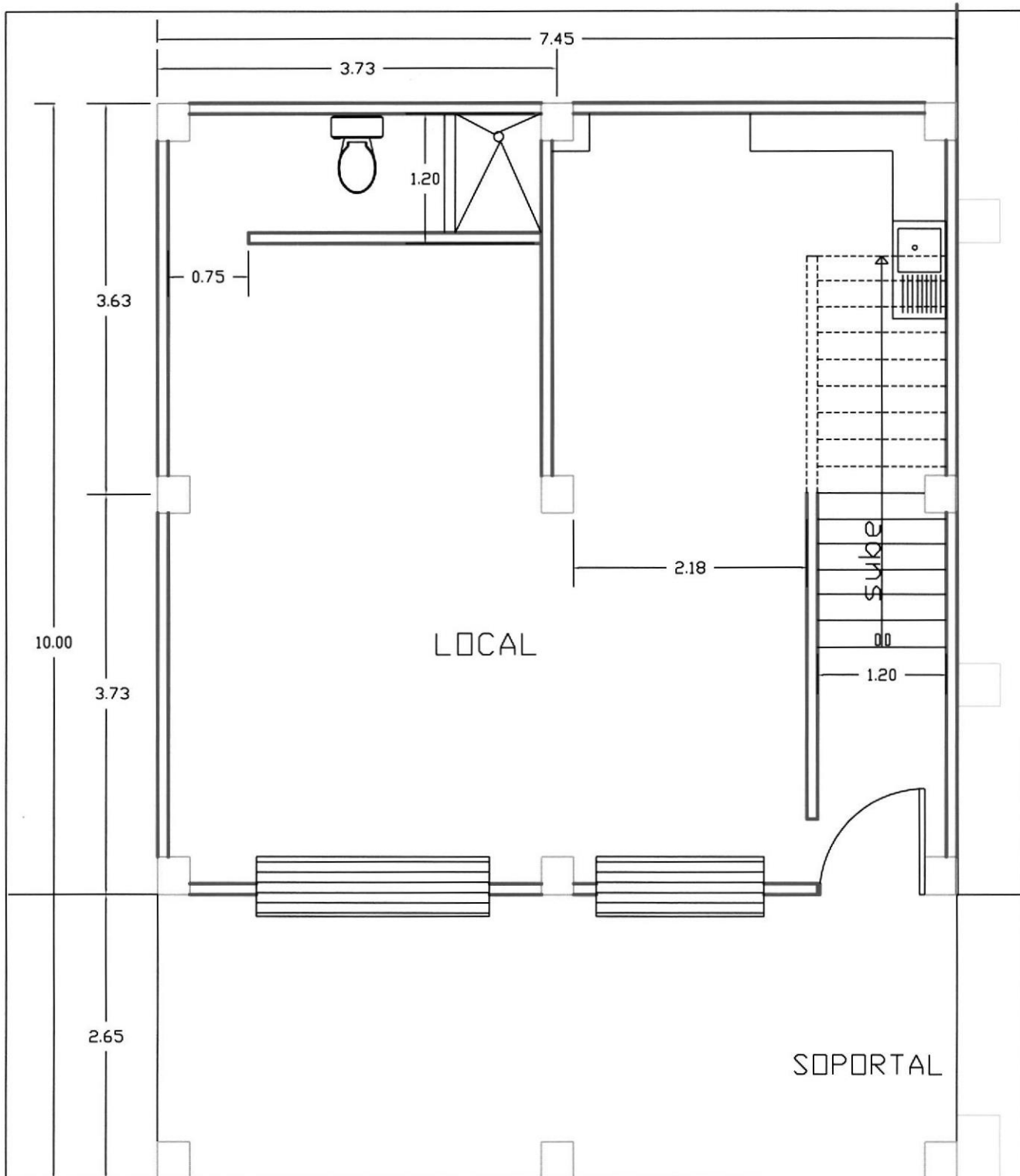
8.3.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al comienzo del proyecto cuestioné mis conocimientos adquiridos en la ESPOL y me pude ver capaz de poner en práctica todo lo aprendido desarrollando con mucha habilidad de liderazgo los diferentes retos que se mostraban conforme avanzaba la obra esto fue parte que siempre sobresaliera, en el intercambio de criterios con la gente también especializada en el área con la que pude tener contacto en el momento de las reuniones de los directivos del Municipio.

Son muchas las maneras de aportar para que un trabajo específico quede bien realizado y libre de errores que puedan afectar la integridad física de una o varias personas, en pocos términos la magnitud de este proyecto emprende el inicio de mi carrera y así con el pasar del tiempo absorber la experiencia necesaria y tener así un crecimiento profesional.

Dentro de las recomendaciones que puedo dar al momento de realizar el conexionado de cualquier tipo de tablero eléctrico están: concentración total, realizar el trabajo de acuerdo a planos, utilizar el intelecto y sentido común y si es necesario corregir algo hay que tenerlo en cuenta y desarrollarlo, también recomiendo que al realizar un trabajo cualesquiera siempre hay que demostrar seguridad al momento de trabajar.

ANEXO A
PLANOS DEL RELEVAMIENTO DEL
EDIFICIO



PLANTA BAJA

ACERA
CALLE



I. MUNICIPALIDAD DE DAULE
SR. PEDRO SALAZAR BARZOLA

CONTIENE:

RELEVAMIENTO DE EDIFICIO

JEFE DE PLANIFICACION.

DIB. EN AUTOCAD

ESCALA:

1: 50

FECHA:

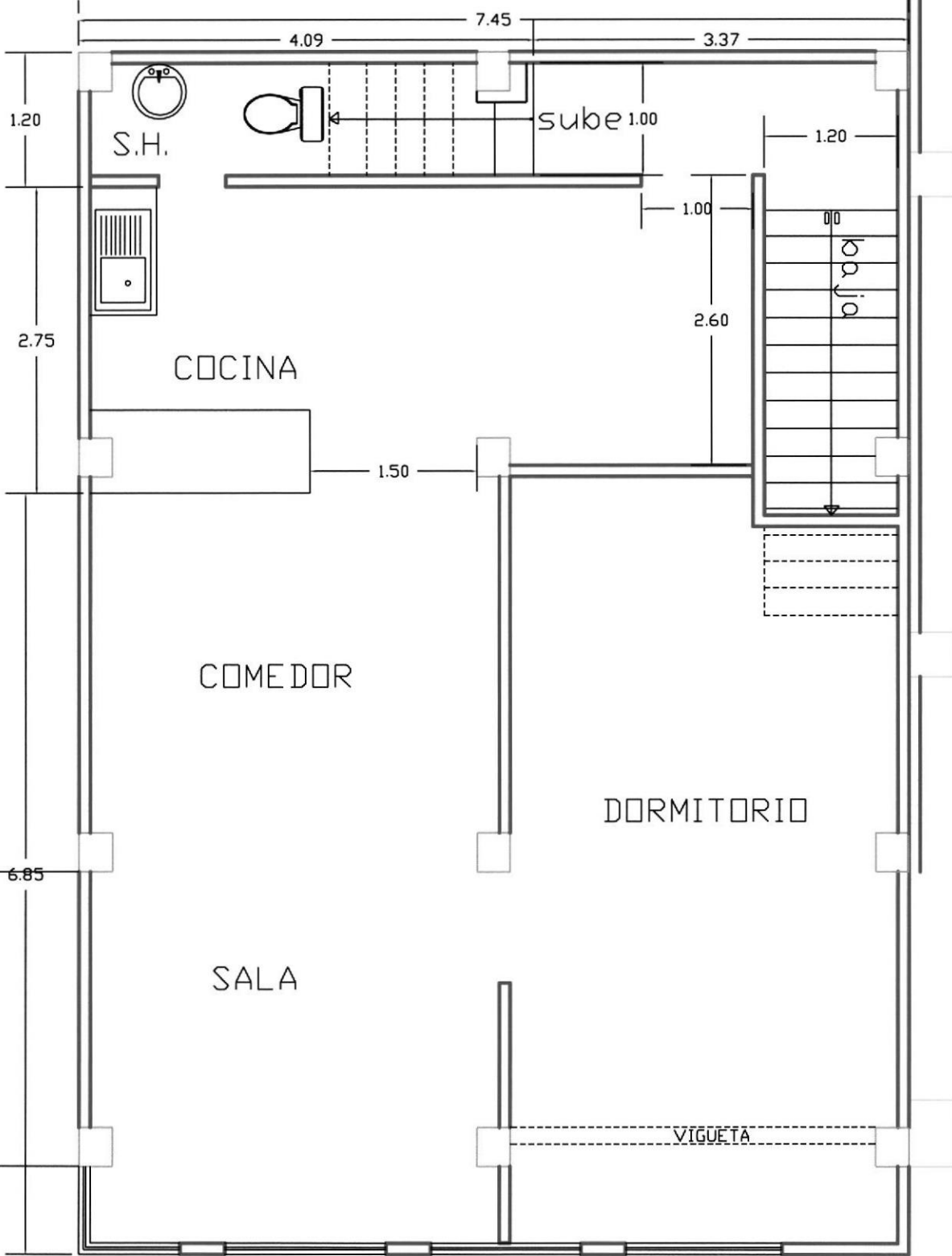
DPTO. DE PLANIFICACION

ARQ. ALDO ZAMBRANO ALMEIDA

ARQ. BLANCA MARTINEZ.

LAMINA:

1/5



1° ALTO



I. MUNICIPALIDAD DE DAULE
SR. PEDRO SALAZAR BARZOLA

CONTIENE:

RELEVAMIENTO DE EDIFICIO

JEFE DE PLANIFICACION.

DIB. EN AUTOCAD

ESCALA:

1: 50

FECHA:

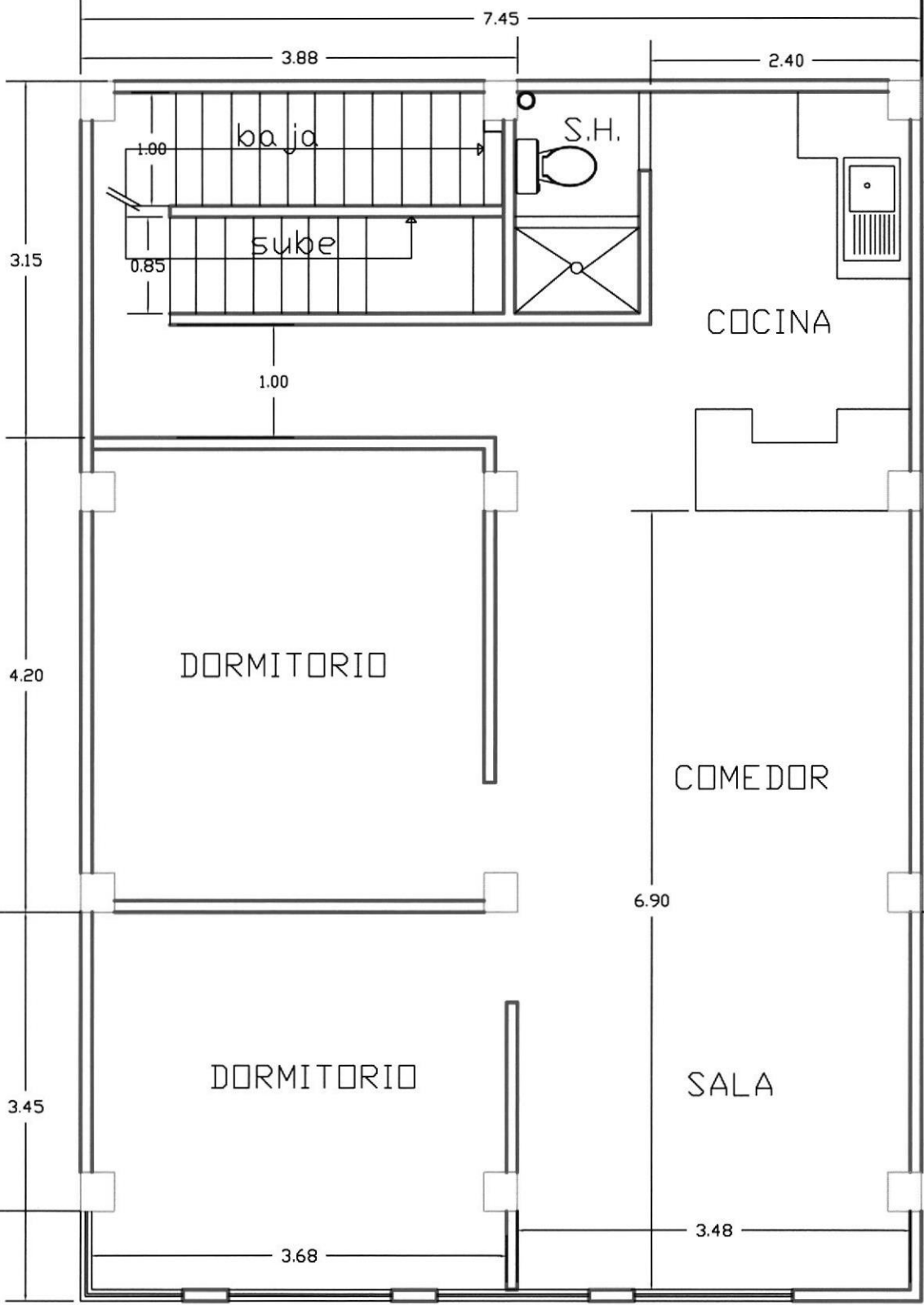
DPTO. DE PLANIFICACION

LAMINA:

2/5

ARQ. ALDO ZAMBRAND ALMEIDA

ARQ. BLANCA MARTINEZ.

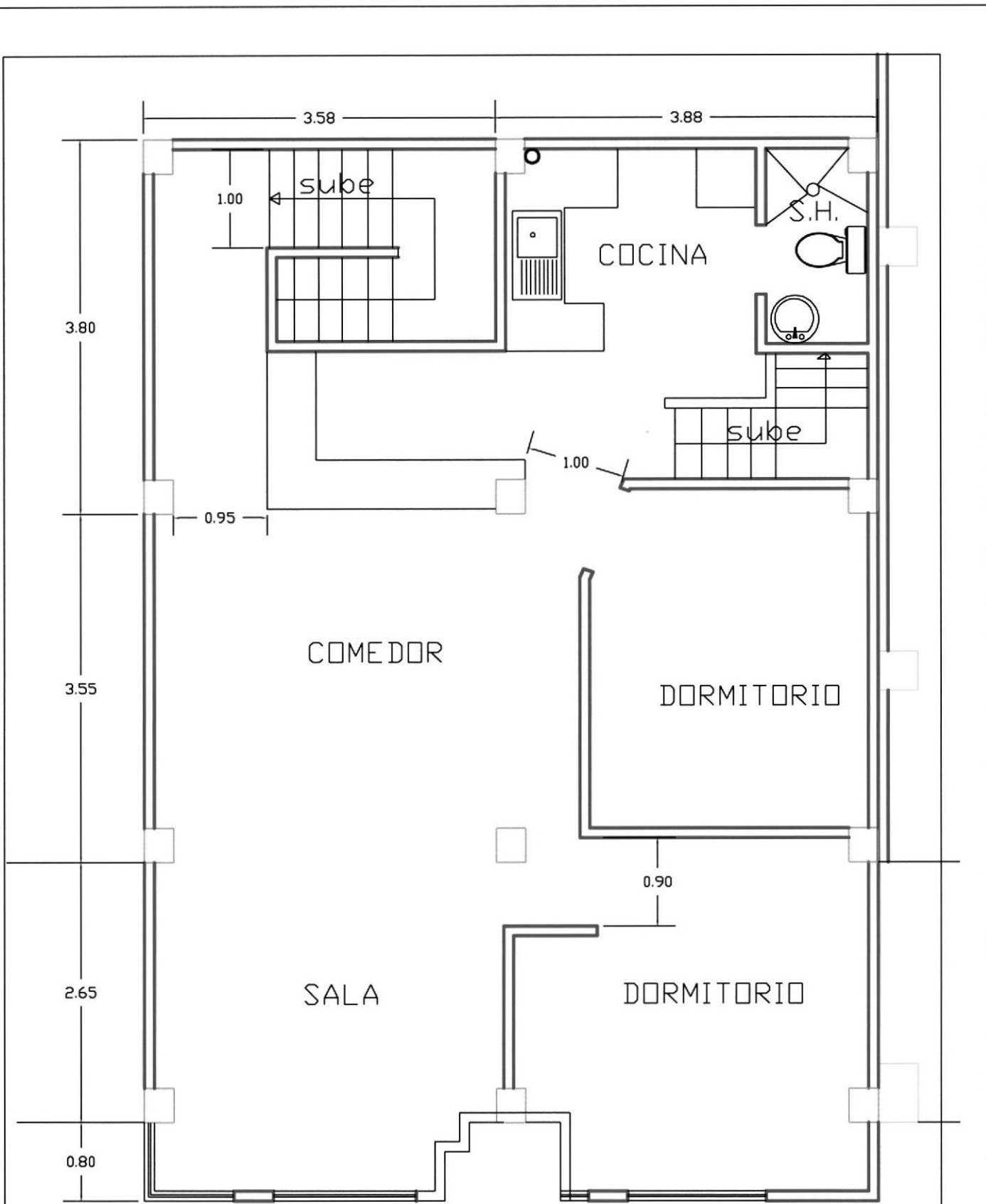


2º ALTO



I. MUNICIPALIDAD DE DAULE
SR. PEDRO SALAZAR BARZOLA

CONTIENE: RELEVAMIENTO DE EDIFICIO		ESCALA: 1: 50
JEFE DE PLANIFICACION.	DIB. EN AUTOCAD	FECHA:
DPTO. DE PLANIFICACION		LAMINA: 3/5
ARQ. ALDO ZAMBRAND ALMEIDA	ARQ. BLANCA MARTINEZ.	



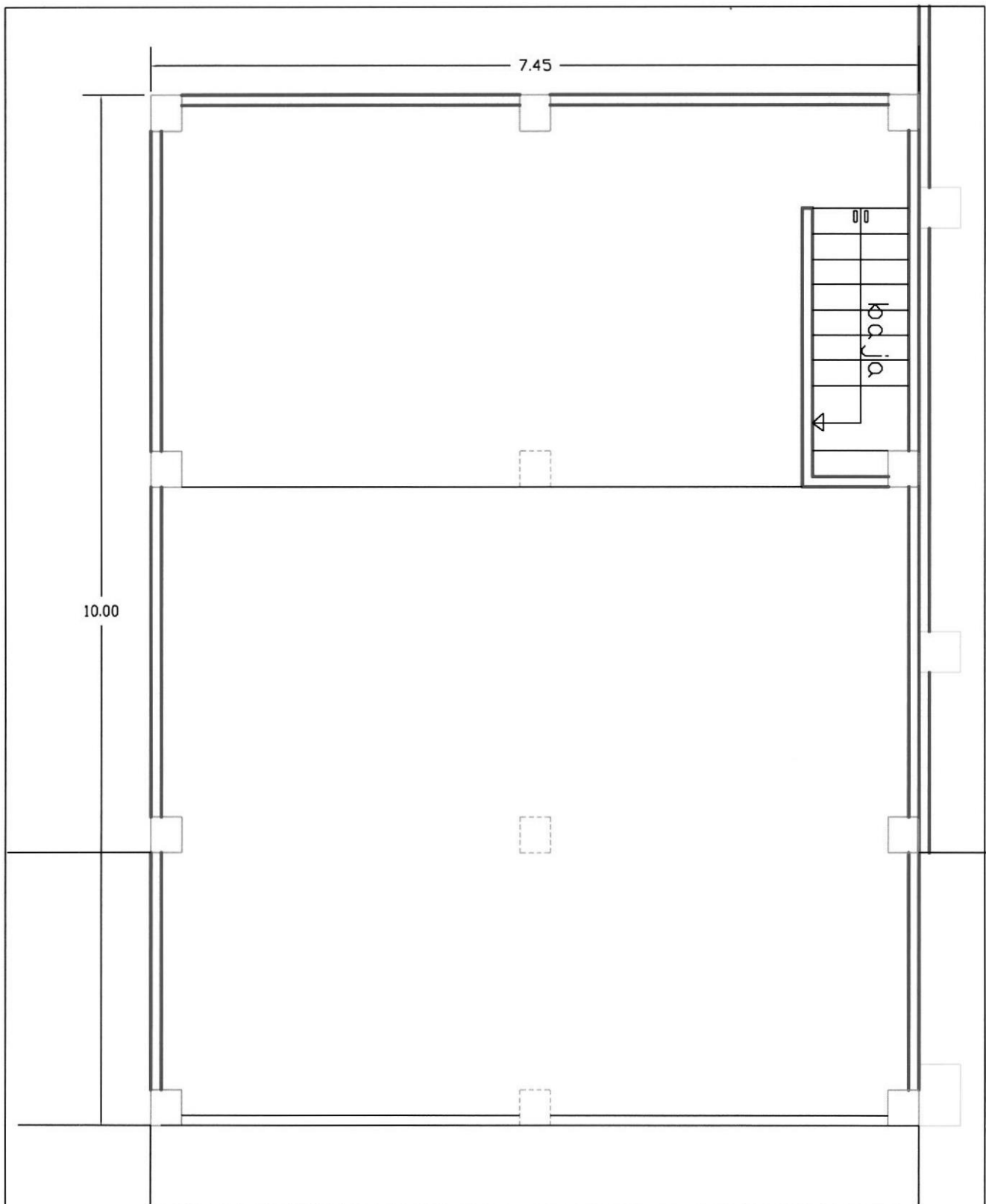
3º ALTO



I. MUNICIPALIDAD DE DAULE
SR. PEDRO SALAZAR BARZOLA

CONTIENE: RELEVAMIENTO DE EDIFICIO		ESCALA: 1: 50
JEFE DE PLANIFICACION.	DIB. EN AUTOCAD	FECHA:
ARQ. ALDO ZAMBRAND ALMEIDA	ARQ. BLANCA MARTINEZ.	LAMINA: 4/5

DPTO. DE PLANIFICACION



TERRAZA



I. MUNICIPALIDAD DE DAULE
SR. PEDRO SALAZAR BARZOLA

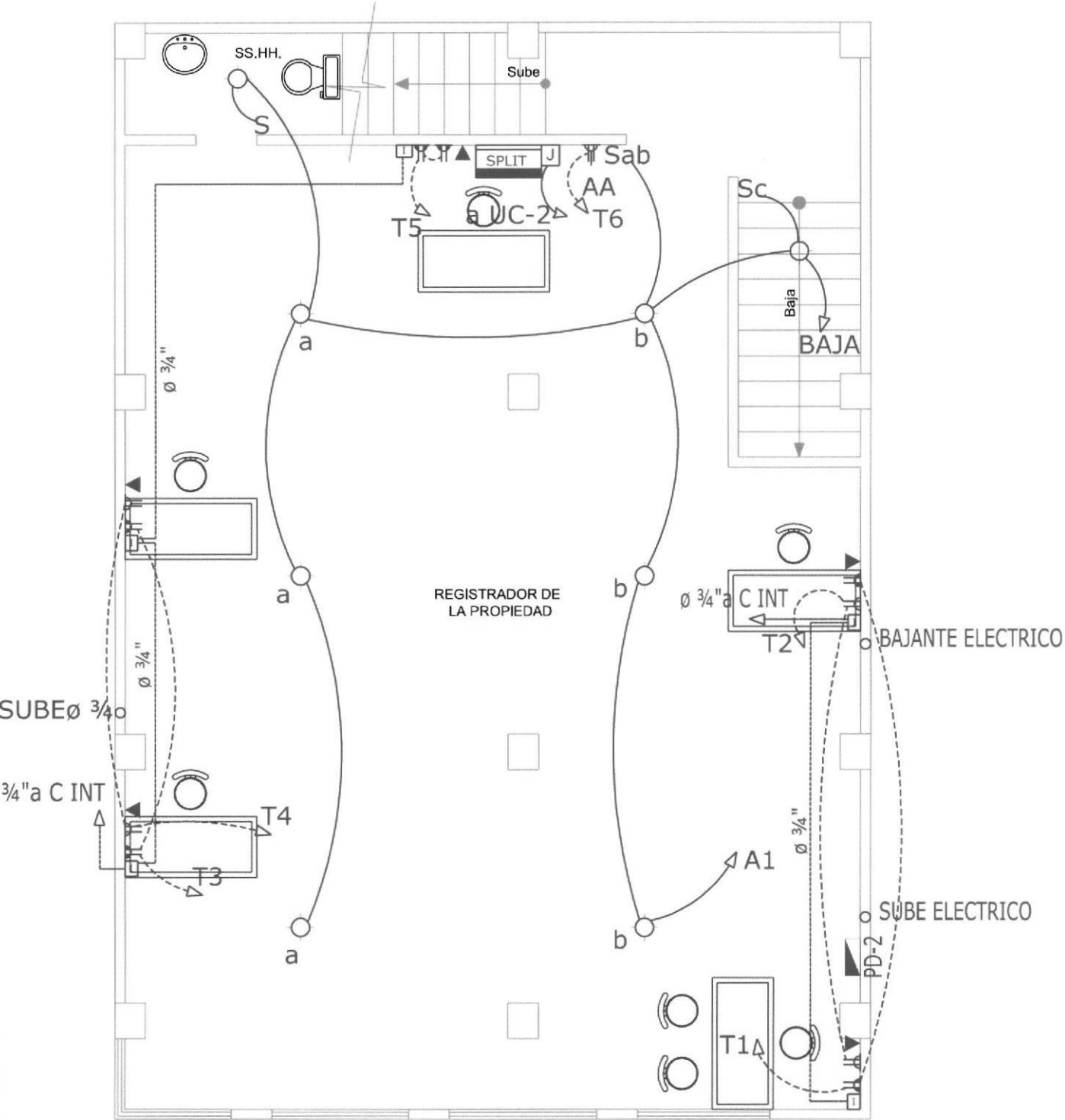
CONTIENE: RELEVAMIENTO DE EDIFICIO		ESCALA: 1: 50
JEFE DE PLANIFICACION.	DIB. EN AUTOCAD	FECHA:
		LAMINA:
ARQ. ALDO ZAMBRANO ALMEIDA	ARQ. BLANCA MARTINEZ.	5/5

DPTO. DE PLANIFICACION

ANEXO B

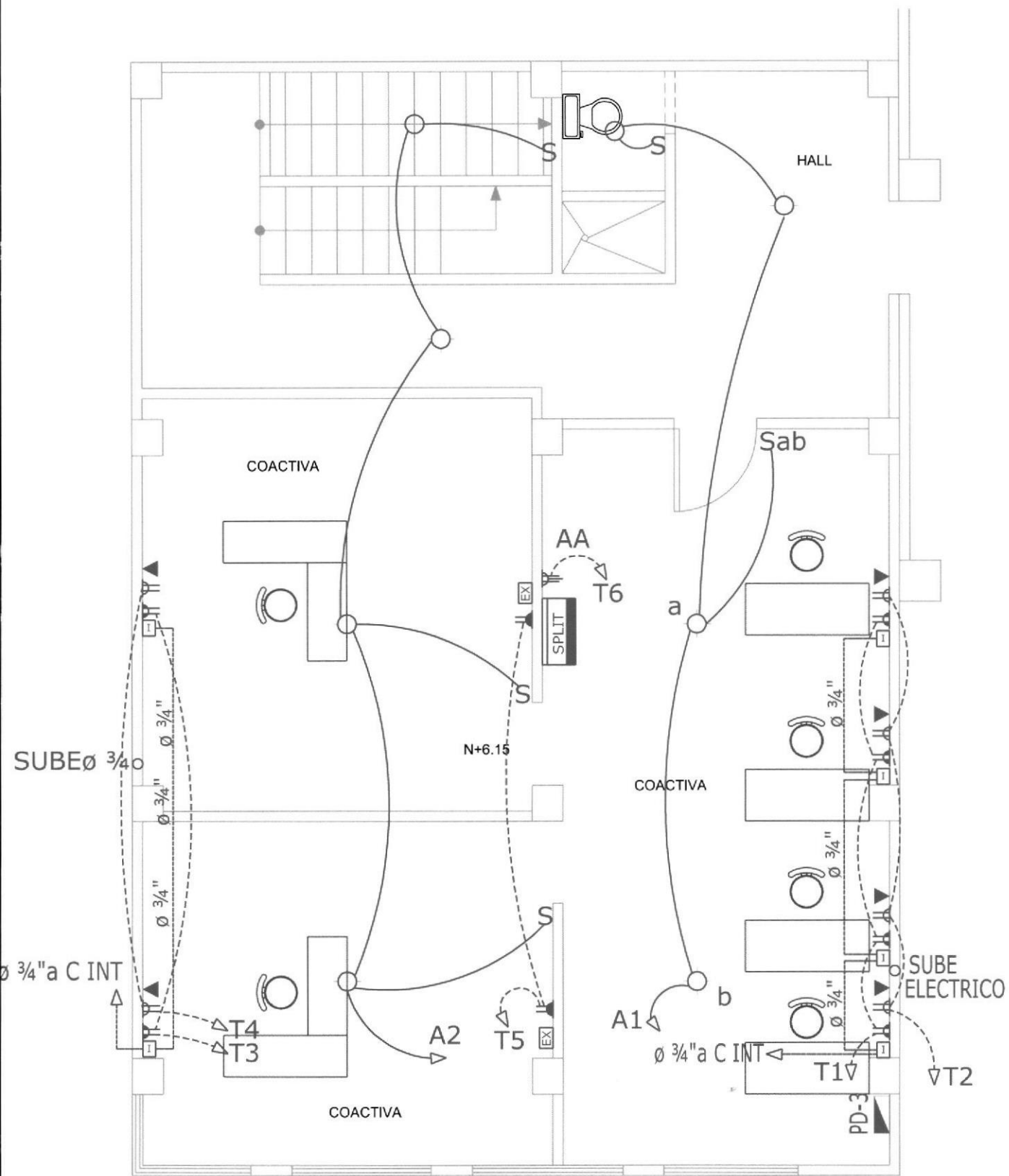
PLANOS DE LA REMODELACION DEL EDIFICIO

- PLANTA BAJA
- PRIMER PISO
- SEGUNDO PISO
- TERCER PISO
- CUARTO PISO
- SIMBOLOGIA
- PLANILLA
- DIAGRAMA UNIFILAR
- TABLEROS

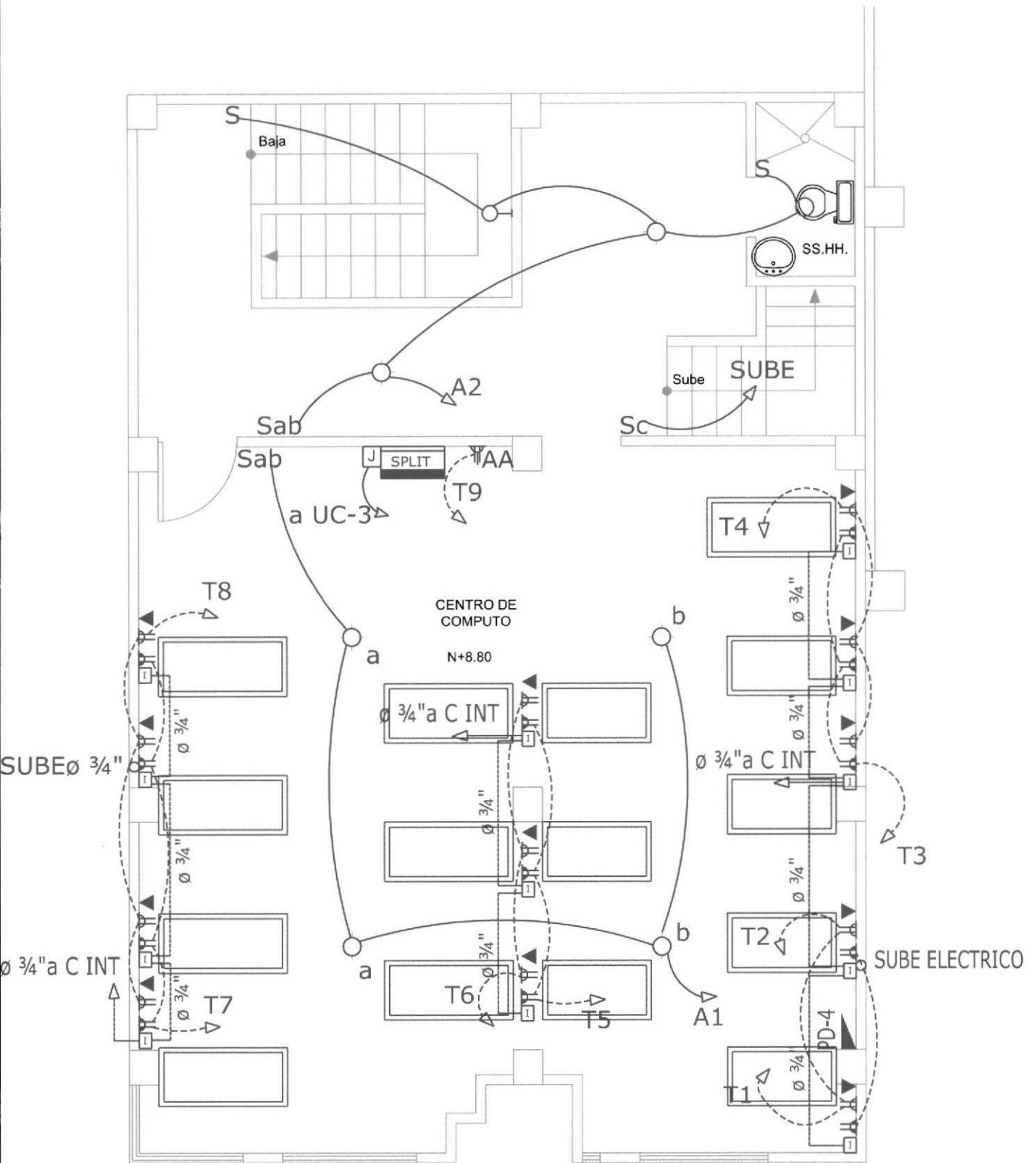


PRIMER PISO ALTO

ESCALA1:50



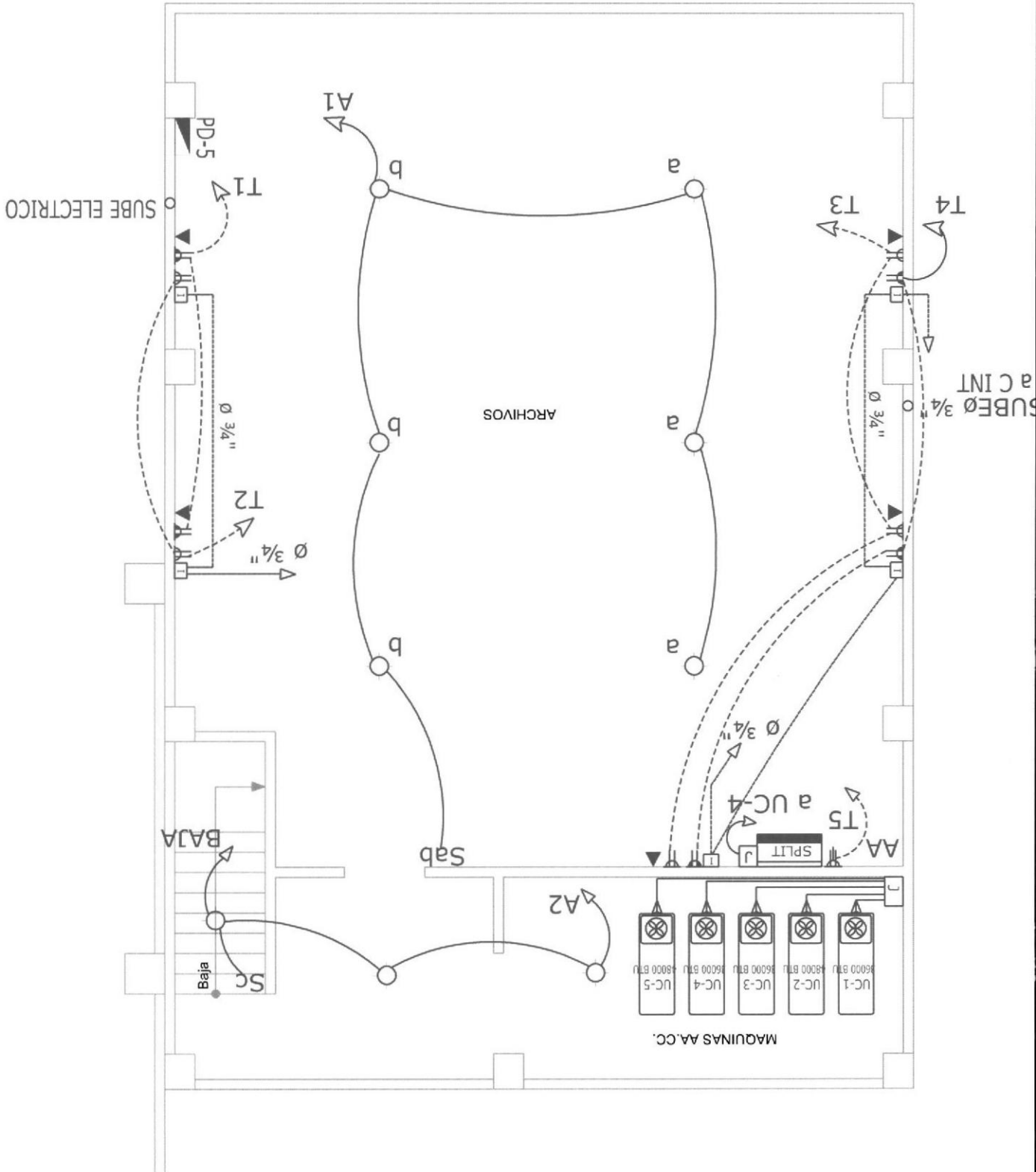
SEGUNDO PISO ALTO
 ESCALA 1: 50



















TERCERO PISO ALTO

ESCALA 1:50

CUARTO PISO
 ESCALA1:50



SIMBOLOGIA

	LINEA DE TUMBADO
	LINEA DE PISO
	PUNTO DE LUZ
	APLIQUE DE LUZ
	LAMPARA TIPO FAROL CON POSTE DECORATIVO 100 W
S	INTERRUPTOR SENCILLO
Sab	INTERRUPTOR DOBLE
Sc	CONMUTADOR
	TOMACORRIENTE DOBLE 120 V. POLARIZADO
	TOMACORRIENTE DOBLE 120 V. SOBRE MESON
	TOMACORRIENTE 240 V
	TOMACORRIENTE ALTO
	PUNTO TELEFONICO
	PANEL DE DISTRIBUCION
	TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL
	TABLERO DE MEDIDORES
	SALIDA DE INTERNET
C INT	CENTRAL DE INTERNET
	TUBERIA PVC \varnothing 3/4"
J	CAJA DE PASO
	UNIDAD CENTRAL AA.CC.
EX	EXTRACTOR DE AIRE

PLANTA BAJA

ANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	DISYUNTOR		CONDUCTOR	DUCTO	PUNTOS	P. INSTALADA (VATIOS)	F.D.	P. ESTIMADA (VATIOS)	SERVICIO
				POLOS	AMP.							
D-1	A1	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	7	700	1	700	ALUMBRADO GENERAL
	T1	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	450	1	450	TOMACORRIENTE GENERAL
	T2	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	750	1	750	TOMACORRIENTE PC
	T3	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	750	1	750	TOMACORRIENTE PC
	T4	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	450	1	450	TOMACORRIENTE GENERAL
	T5	240	AB	2	30	2#10+ 1T#12	3/4"	1	3600	1	3600	TOMACORRIENTE AIRE ACONDICIONADO
	T6	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	1	750	1	750	TOMACORRIENTE BOMBA DE AGUA
											7450	

PLANTA 1R. PISO ALTO

ANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	DISYUNTOR		CONDUCTOR	DUCTO	PUNTOS	P. INSTALADA (VATIOS)	F.D.	P. ESTIMADA (VATIOS)	SERVICIO
				POLOS	AMP.							
D-2	A1	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	8	800	1	800	ALUMBRADO GENERAL
	T1	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	500	1	500	TOMACORRIENTE PC
	T2	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	300	1	300	TOMACORRIENTE GENERAL
	T3	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	500	1	500	TOMACORRIENTE PC
	T4	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	300	1	300	TOMACORRIENTE GENERAL
	T5	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	500	1	500	TOMACORRIENTE PC
	T6	240	AB	2	30	2#10 + 1#12	3/4"	1	4800	1	4800	TOMACORRIENTE A ACONDICIONADO
											7700	

PLANTA 2DO. PISO ALTO

ANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	DISYUNTOR		CONDUCTOR	DUCTO	PUNTOS	P. INSTALADA (VATIOS)	F.D.	P. ESTIMADA (VATIOS)	SERVICIO
				POLOS	AMP.							
D-3	A1	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	4	400	1	400	ALUMBRADO GENERAL
	A2	120	B	1	20	2 # 12	1/2"	4	400	1	400	ALUMBRADO GENERAL
	T1	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	4	1000	1	1000	TOMACORRIENTE PC
	T2	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	4	1000	1	1000	TOMACORRIENTE GENERAL
	T3	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	500	1	500	TOMACORRIENTE PC
	T4	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	300	1	300	TOMACORRIENTE GENERAL
	T5	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	300	1	300	TOMACORRIENTE ALTO
T6	240	AB	2	30	2#8 + 1T#10	3/4"	1	3600	1	3600	TOMACORRIENTE AIRE ACONDICIONADO	
											7500	

PLANTA 3R. PISO ALTO

ANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	DISYUNTOR		CONDUCTOR	DUCTO	PUNTOS	P. INSTALADA (VATIOS)	F.D.	P. ESTIMADA (VATIOS)	SERVICIO
				POLOS	AMP.							
D-4	A1	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	4	400	1	400	ALUMBRADO GENERAL
	A2	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	4	400	1	400	ALUMBRADO GENERAL
	T1	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	300	1	300	TOMACORRIENTE GENERAL
	T2	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	500	1	500	TOMACORRIENTE PC
	T3	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	750	1	750	TOMACORRIENTE PC
	T4	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	450	1	450	TOMACORRIENTE GENERAL
	T5	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	750	1	750	TOMACORRIENTE PC
	T6	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	450	1	450	TOMACORRIENTE GENERAL
	T7	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	4	800	1	800	TOMACORRIENTE PC
T8	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	4	600	1	600	TOMACORRIENTE GENERAL	
T9	240	AB	2	30	2#8+ 1T#10	3/4"	1	3600	1	3600	TOMACORRIENTE A ACONDICIONADO	
											9000	

PLANTA 4TO. PISO ALTO

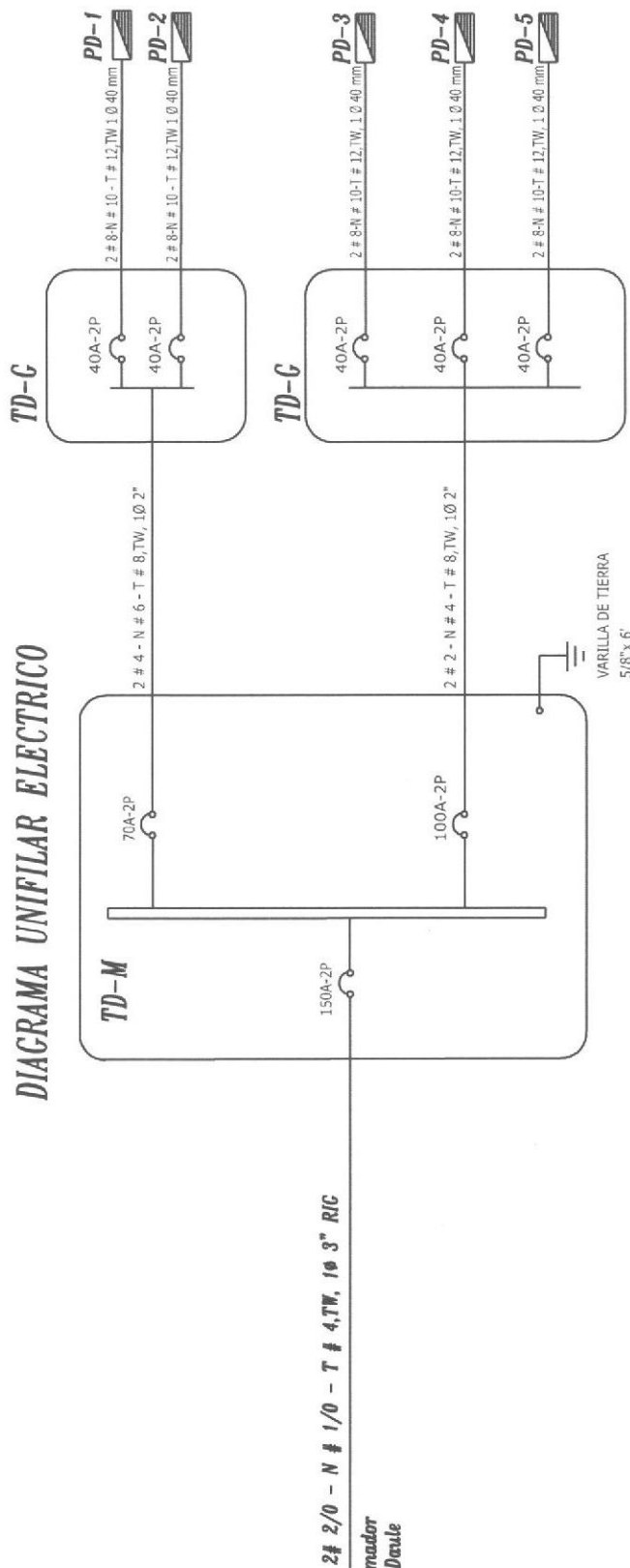
ANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	DISYUNTOR		CONDUCTOR	DUCTO	PUNTOS	P. INSTALADA (VATIOS)	F.D.	P. ESTIMADA (VATIOS)	SERVICIO
				POLOS	AMP.							
D-5	A1	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	6	600	1	600	ALUMBRADO GENERAL
	A2	120	A	1	20	2 # 12	1/2"	3	300	1	300	ALUMBRADO GENERAL
	T1	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	500	1	500	TOMACORRIENTE PC
	T2	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	2	300	1	300	TOMACORRIENTE GENERAL
	T3	120	B	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	450	1	450	TOMACORRIENTE GENERAL
	T4	120	A	1	20	2#12+ 1T#14	1/2"	3	750	1	750	TOMACORRIENTE PC
T5	240	AB	1	30	2#8+ 1T#10	3/4"	1	4800	1	4800	TOMACORRIENTE A. ACONDICIONADO	
											7700	

CARGA INTALADA 39350

0,8

D. MAXIMA 31480

DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO



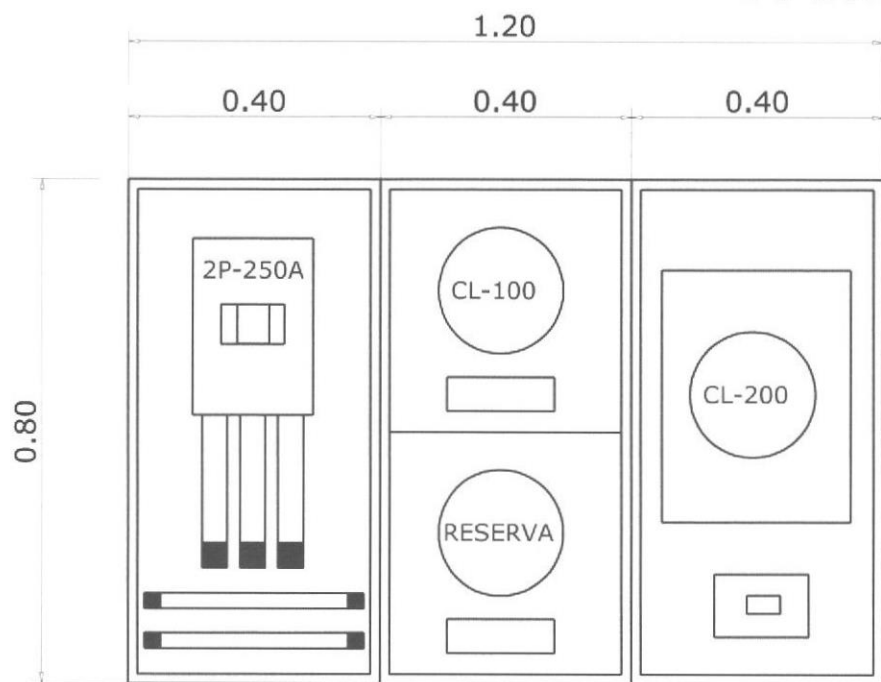
2# 2/0 - N # 1/0 - T # 4, TW, 10 3" RIC

Acometida viene del Cuarto del Transformador
Ubicado en el Edificio Del Municipio de Dahué

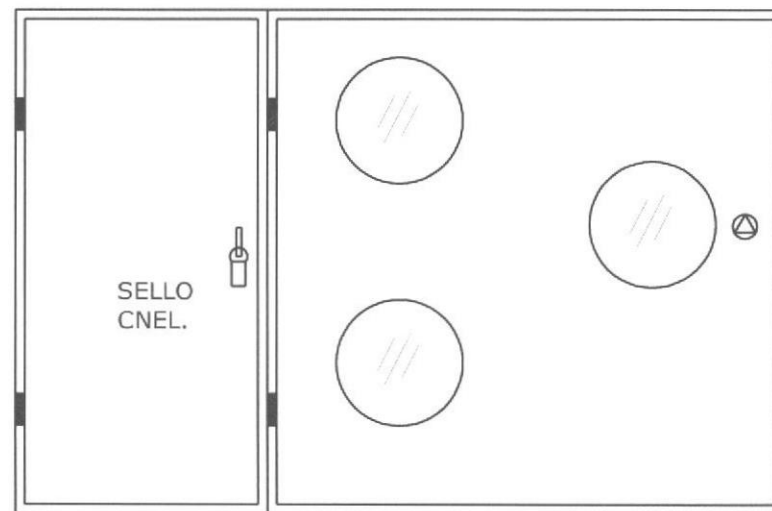


BIBLIOTECA
DE ESCUELAS POLITÉCNICAS

PANEL DE MEDIDORES

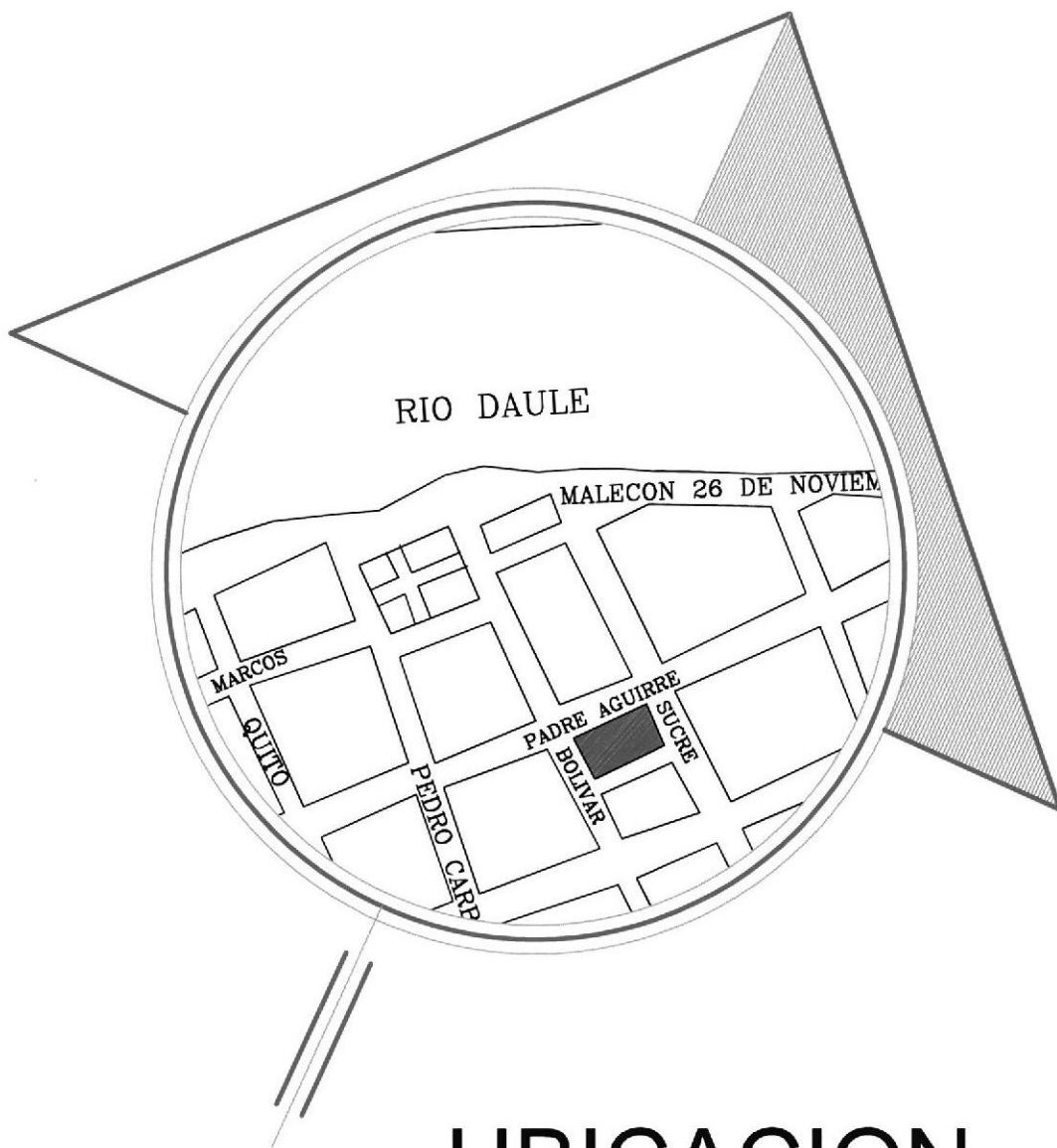


PROFUNDIDAD : 30 cm.



PROFUNDIDAD : 30 cm.

N



UBICACION

PROVINCIA : GUAYAS
CANTON : DAULE
PARROQUIA : URB. SANTA CLARA
MZ. : #
SOLAR : #
COD. CAT. :

OBRA:

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO
DE LA MUY ILUSTRE MUNICIPALIDAD
DE DAULE - DEPARTAMENTO DE
PLANIFICACION MUNICIPAL.
AREA ANEXA A M.I. MUNICIPALIDAD**

CONTIENE:

PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

DISEÑO ELECTRICO:

ING. WALDIR GAVELA
REG. PROF. 03-09-1238

RESP. TECNICA:

PROPIETARIO:

DIGITALIZACION:

ARQ. JOSE PANCHANA A.

ESCALA:

1:50

FECHA:

JUNIO / 2011

LAMINA:

Elect.-1/2

ANEXO C

Tabla De Conductores

TABLA 1

Tabla 310-16. Intensidad máxima permanente admisible de conductores aislados para 0 a 2.000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C (140 °F a 194 °F)
 No más de tres conductores en tensión en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados), para temperatura de ambiente de 30 °C(86°F)

Sección	Temperatura nominal del conductor (véase Cuadro 310-13)						Sección
	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	
	Tipos TW* UF*	Tipos FEPW*,RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	Tipos TBS,SA, SIS, FEP*, FEPB*,NI RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	Tipos TW* UF*	Tipos RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*	Tipos TBS,SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, RHH*, RHW-2 USE-2,XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	
AWG Kcmils							AWG Kcmils
	Cobre			Aluminio o aluminio recubierto de cobre			
18	...	...	14	...	...	...	...
16	...	...	18	...	...	...	...
14	20*	20*	25	...	...	...	...
12	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
10	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	420	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

FACTORES DE CORRECCION

Temperatura Ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C (86 °F), multiplicar las anteriores intensidades por el correspondiente factor de los siguientes						Temperatura Ambiente en °F
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	70-77
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	78-86
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	87-95
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	96-104
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	105-113
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	114-122
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	123-131
56-60	...	0,58	0,71	...	0,58	0,71	132-140
61-70	...	0,33	0,58	...	0,35	0,58	141-158
71-80	...	...	0,41	...	...	0,41	159-176

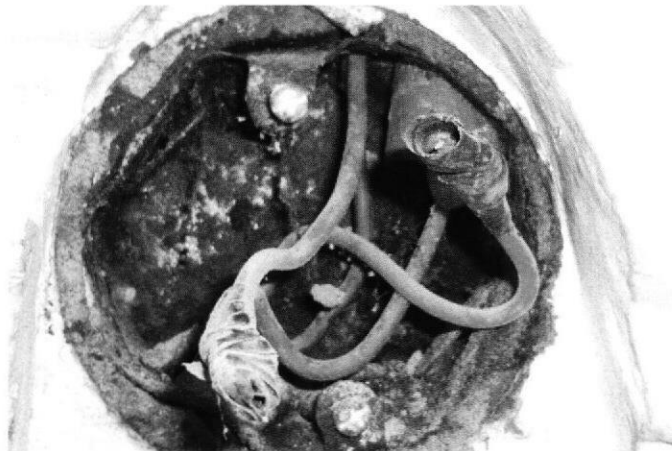
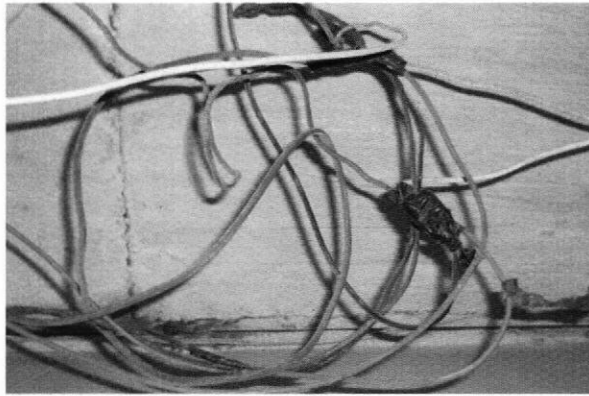
* Si no se permite otra cosa específicamente en otro lugar de este Código, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (*), no debe superar los 15 amperios para el número 14; 20 amperios para el número 12 y 30 amperios para el número 10, todos de cobre; o 15 amperios para el número 12 y 25 amperios para el número 10 de aluminio y aluminio recubierto de cobre, una vez aplicados todos los factores de corrección por la temperatura ambiente y el número de conductores.

ANEXO D

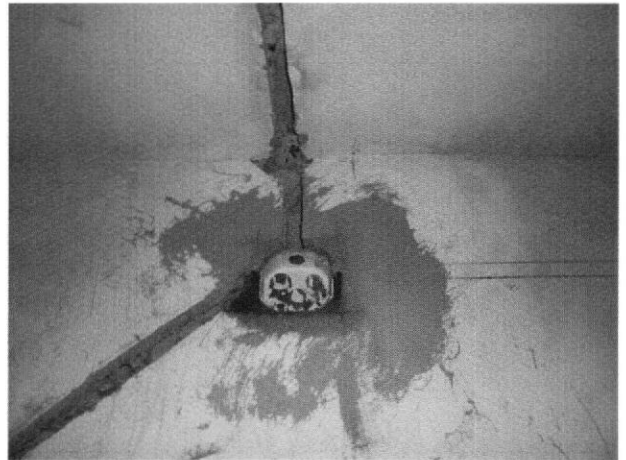
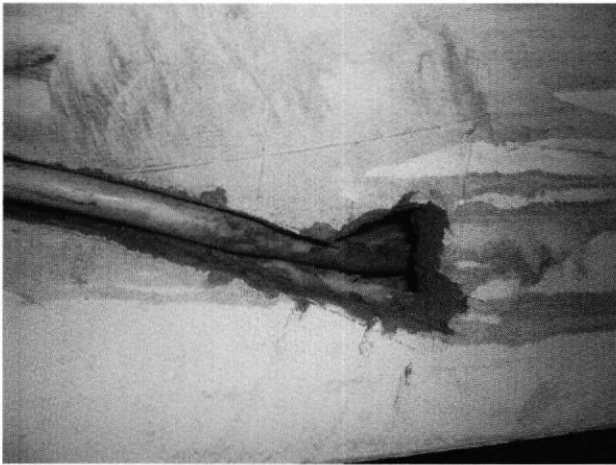
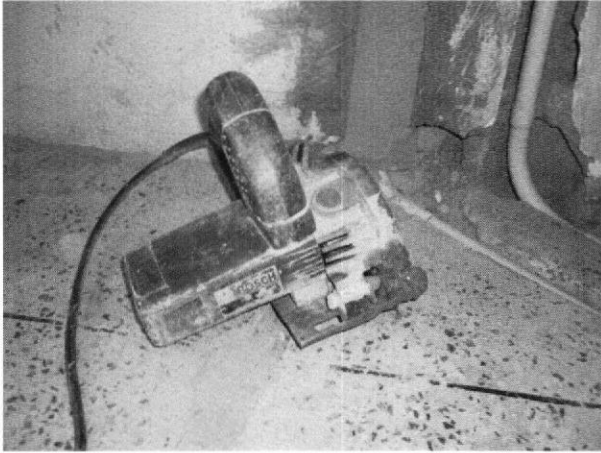
Secuencia del Trabajo en Imágenes



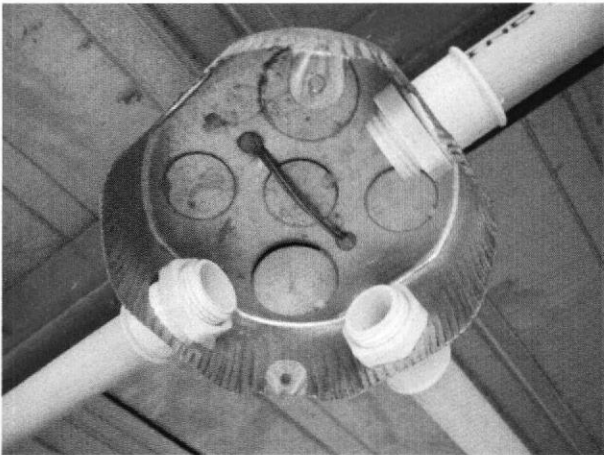
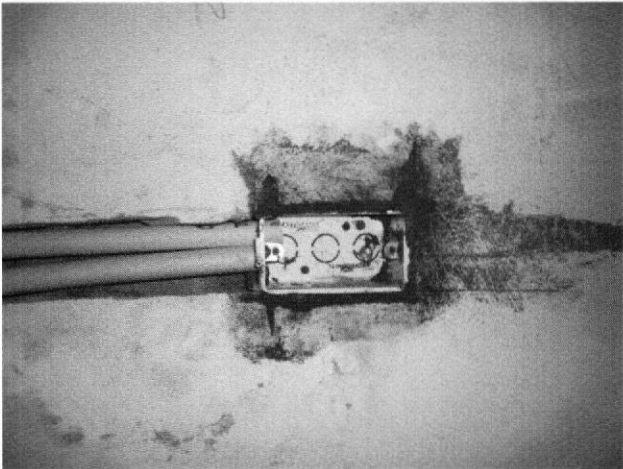
INSTALACIONES EN MAL ESTADO



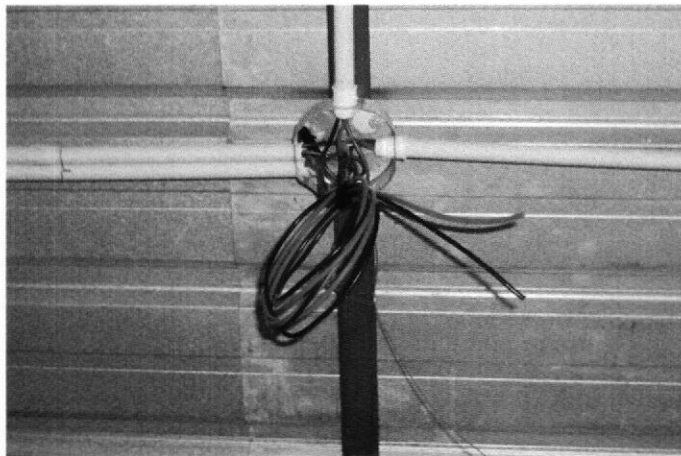
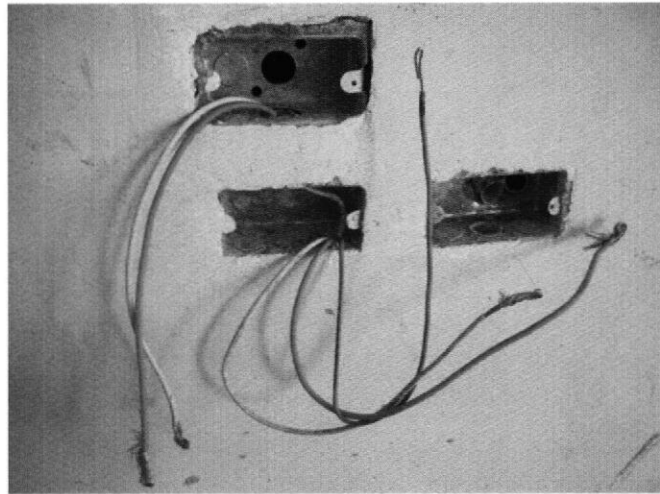
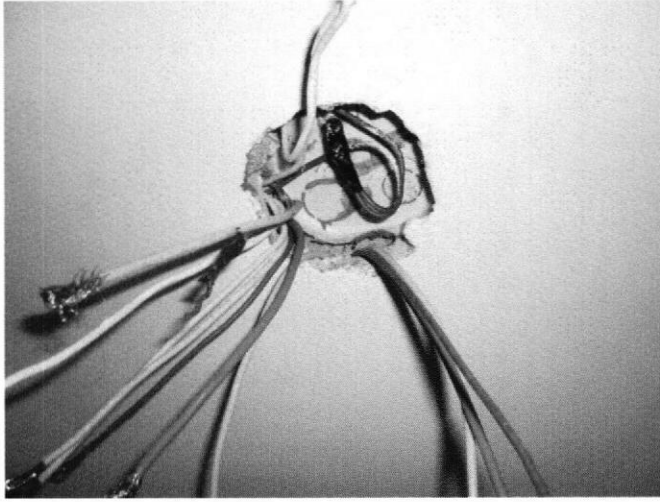
PERFORACIONES EN CONCRETO



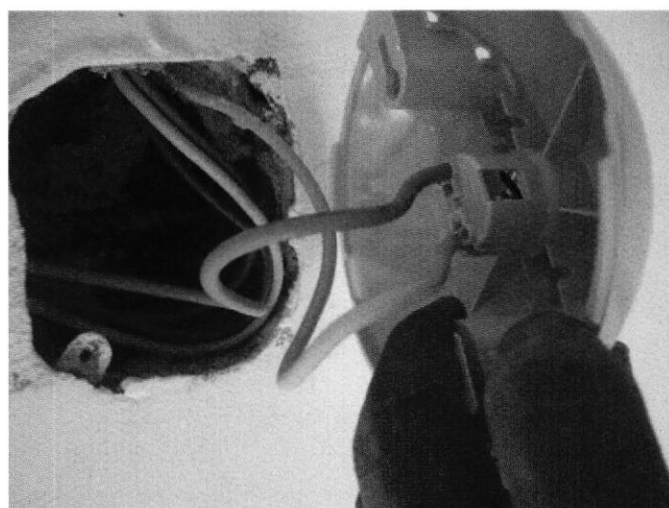
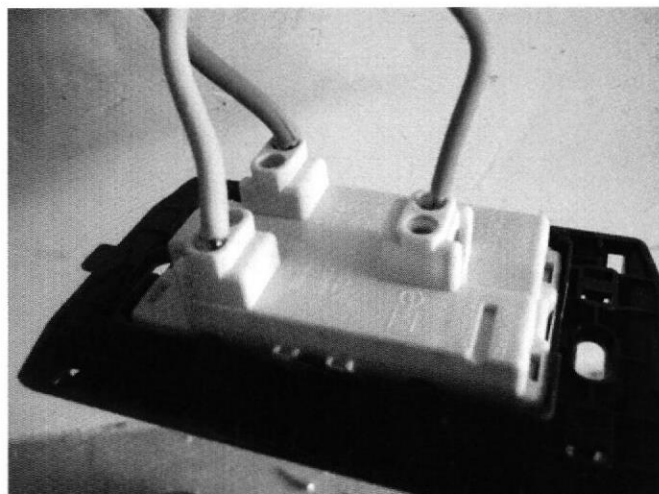
COLOCACIÓN DE CAJAS



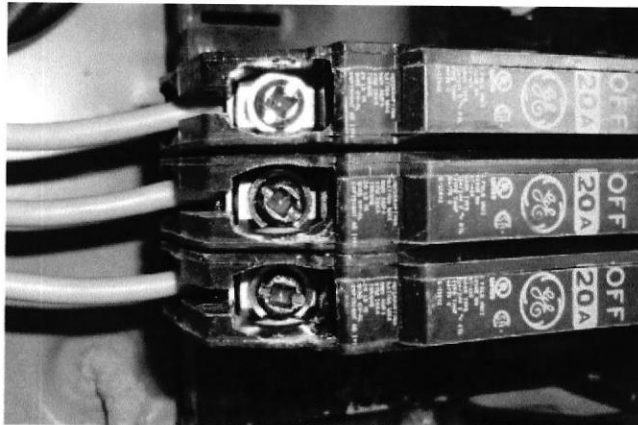
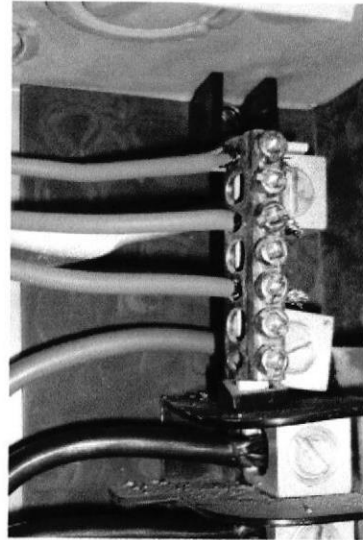
CABLEADO



PUESTA DE ACCESORIOS



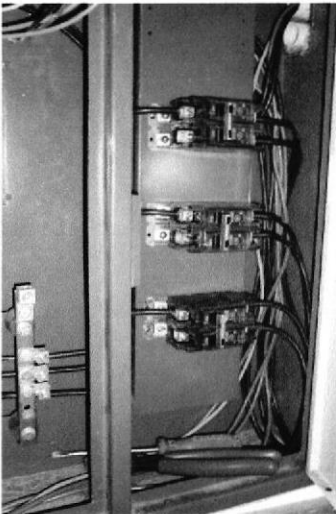
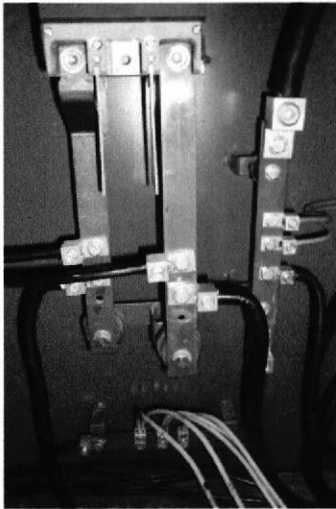
ARMADO DE PANELES



PUESTA A TIERRA



ARMADO DE TABLEROS PRINCIPALES



EDIFICACIÓN AL 80%



Escuela Superior Politécnica del Litoral
Escuela de Ingeniería