



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**ENERO – JUNIO 2017**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD**

**TEMA:**

**REDISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN EL EDIFICIO**

**“PAÑALERA ROSARITO”**

**EGRESADO:**

**ALFREDO FERNANDO CASTILLO MESTANZA**

**TUTOR:**

**MSC. ALFONSO JACINTO AGAMA CHICO**

**AÑO 2017**

## INTRODUCCIÓN

Las instalaciones eléctricas son clasificadas dependiendo del nivel de voltaje en alta tensión, media tensión y baja tensión. En baja tensión se subdivide en dos aplicaciones que son instalaciones residenciales o industriales. (Ceduvit, (2014) Instalaciones Eléctricas residenciales *Ceduvit*, p.65)

Del mismo modo las instalaciones eléctricas significan un riesgo para el ser humano, por lo cual es necesario suministrar la máxima seguridad a quienes se encargan de transportar, distribuir y operar con la energía eléctrica para en lo posible salvaguardar la integridad física y también de los bienes materiales. Por este motivo las instalaciones eléctricas residenciales e industriales son ejecutadas siguiendo normas técnicas y normativas con el fin de contribuir ahorro de energía, eficiencia en el consumo, eficacia en la entrega de la energía y evitar siniestros aumentando la productividad del negocio. (*wordpress*. (09 de 04 de 2017). Obtenido de <https://escomexico.wordpress.com/2013/06/13/importancia-de-una-buena-instalacion-electrica>)

El objetivo principal de este proyecto es rediseñar el sistema eléctrico de un edificio con una gran demanda de energía el cual tiene problemas por pérdidas gracias al desgaste y genera más gasto en la planilla. Este trabajo también tiene como objetivo evaluar las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas existentes en el edificio “Pañalera Rosarito”, hacer el análisis y diseño de los nuevos circuitos que se deben implementar de ser necesario.

Debido al incremento de carga que la “Pañalera Rosarito” desea implementar es necesario revisar y mejorar las instalaciones eléctricas existentes para que las instalaciones futuras para suplir la demanda de dichos incrementos y garanticen el correcto funcionamiento de las mismas en las distintas áreas que serán utilizadas.

Este proyecto se centra en el diseño de los planos eléctricos, dimensionamiento de protecciones y análisis de costos para el rediseño y mejora propuestos, con la finalidad de reducir las pérdidas técnicas y no técnicas de energía.

La información estará basada de una forma analítica y documental el mismo que tomará la metodología de recopilación de datos e información obtenida que permita mejorar la instalación eléctrica garantizando un sistema seguro y confiable. (Andrade, Holguer, (2016), rediseño en sistema electrico en media tension de un edificio para emisora de radio, p.2)

Se visitó el sitio con la finalidad de conocer el sistema actual, el estado de las instalaciones y sus detalles para así poder hacer una reestructuración y un rediseño, adicionalmente tener conocimiento cual será el propósito de la ampliación y así poder estimar un promedio de potencia instalada para satisfacer la carga.

Finalmente, luego del análisis y del desarrollo de este trabajo se elaboraron tres planos, uno por cada piso con su reestructuración y mejora y el tercero con el diseño eléctrico para el propósito que se le desea dar, estimando un promedio de carga máxima a consumir de las redes de distribución, así como también el diseño del panel de medidores y el dimensionamiento de los disyuntores recomendado. Todo esto con su presupuesto detallado y costo de mano de obra total para su mejor apreciación y conocimiento.

## DESARROLLO

Actualmente el sistema eléctrico residencial consta de varias anomalías como el uso de palancas y no de un panel de distribución que comparta las cargas uniformemente y que derive los circuitos para garantizar la protección de los equipos eléctricos o electrodomésticos.

El sistema residencial contiene varios elementos eléctricos como boquillas, lámparas fluorescentes, tomacorrientes y demás que se encuentran deteriorados, esto podría ocasionar chispas o pequeños arcos eléctricos al momento de conectar los aparatos eléctricos que podrían averiarlos.

Se encontró además que los medidores que se encargan de la lectura de energía que consume el edificio están desactualizados lo que podría significar una des calibración y ocasionar una mala lectura que por consecuencia elevaría o alteraría el costo final de la planilla y podría perjudicar a su vez al usuario. Según el MEER y el manual de Unidades de Propiedad el medidor instalado es de clase 100\_1s [10], el cual ya no es recomendado y no coopera con el plan del Cambio De La Matriz Productiva pues podría estar generando pérdidas al usuario, al sistema de distribución y al sistema en general hablando en gran escala, lo que afecta la calidad del servicio y del sistema en general. El detalle del medidor se lo explica en el Anexo #2.

Adicionalmente se encontraron los elementos eléctricos instalados que se detallan a continuación:

| <b><i>ELEMENTO</i></b>        | <b><i>DETALLE</i></b>  | <b><i>CANTIDAD</i></b> |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>Boquillas normales</i>     | Ninguno                | 11                     |
| <i>Lámparas fluorescentes</i> | 4 Tubos                | 3                      |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>    | Ninguno                | 10                     |
| <i>Interruptores simples</i>  | Ninguno                | 4                      |
| <i>Interruptores dobles</i>   | Ninguno                | 3                      |
| <i>Fusibles</i>               | Palanca antigua 100[A] | 1                      |
| <i>Panel de distribución</i>  | 4x8                    | 1                      |
| <i>Medidor</i>                | Clase 100              | 1                      |
| <i>Acometida</i>              | 220v conductor 1-0     | 1                      |

*Tablas 1 Descripción de los elementos eléctricos existentes en la planta baja del edificio*

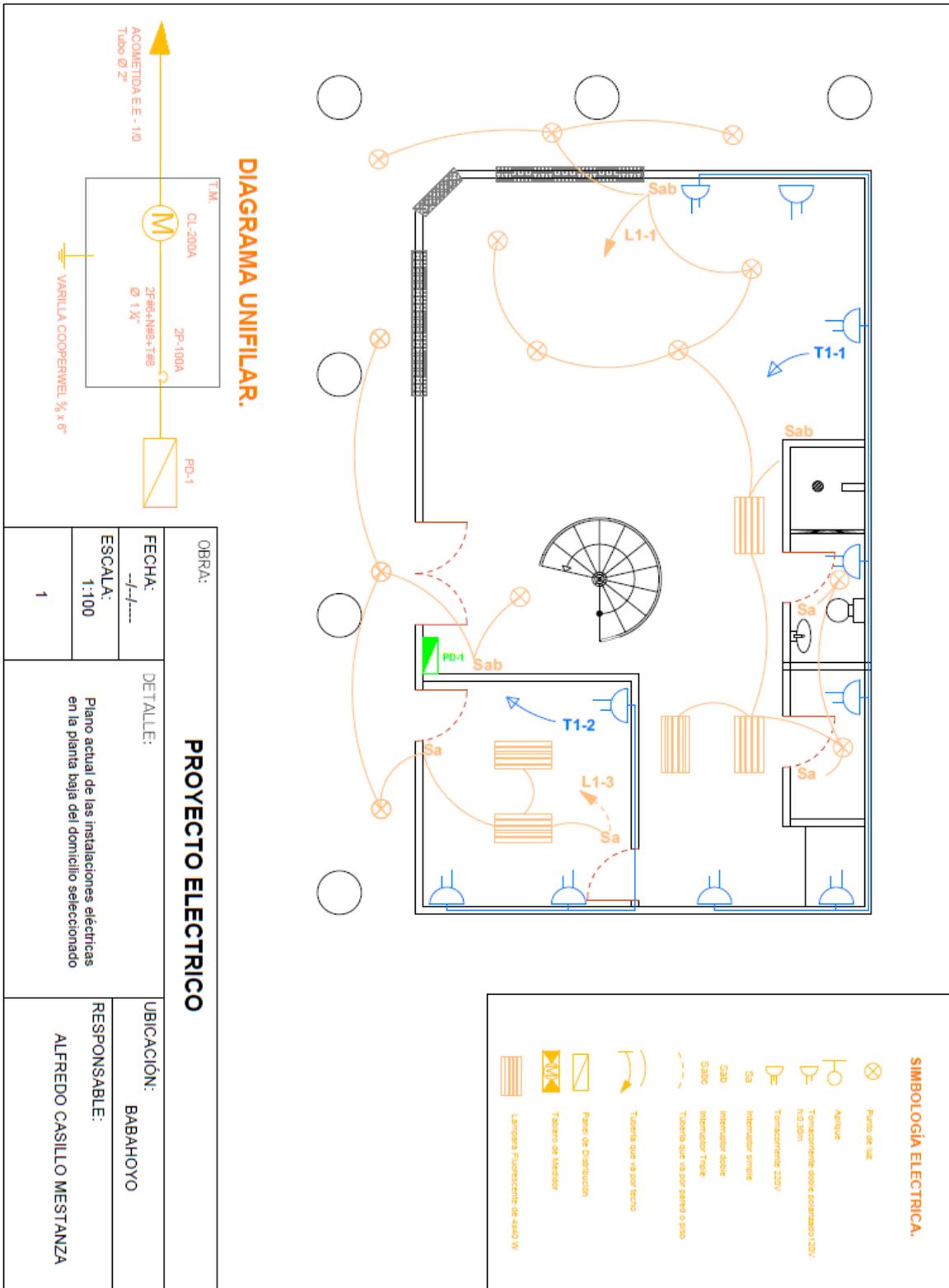
| <b><i>ELEMENTO</i></b>       | <b><i>DETALLE</i></b> | <b><i>CANTIDAD</i></b> |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| <i>Boquillas normales</i>    | Ninguno               | 12                     |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>   | Ninguno               | 11                     |
| <i>Tomacorrientes 220v</i>   | Ninguno               | 2                      |
| <i>Interruptores simples</i> | Ninguno               | 8                      |
| <i>Interruptores dobles</i>  | Ninguno               | 1                      |
| <i>Panel de distribución</i> | 4x8                   | 1                      |
| <i>Medidor</i>               | Clase 100             | 1                      |
| <i>Acometida</i>             | 220v conductor 1-0    | 1                      |

*Tabla2. Descripción de los elementos eléctricos existentes en el primer piso del edificio*

Actualmente el sistema contiene elementos en mal estado como se lo había mencionado con anterioridad, elementos que podrían ser reemplazados con la finalidad de mejorar el servicio.

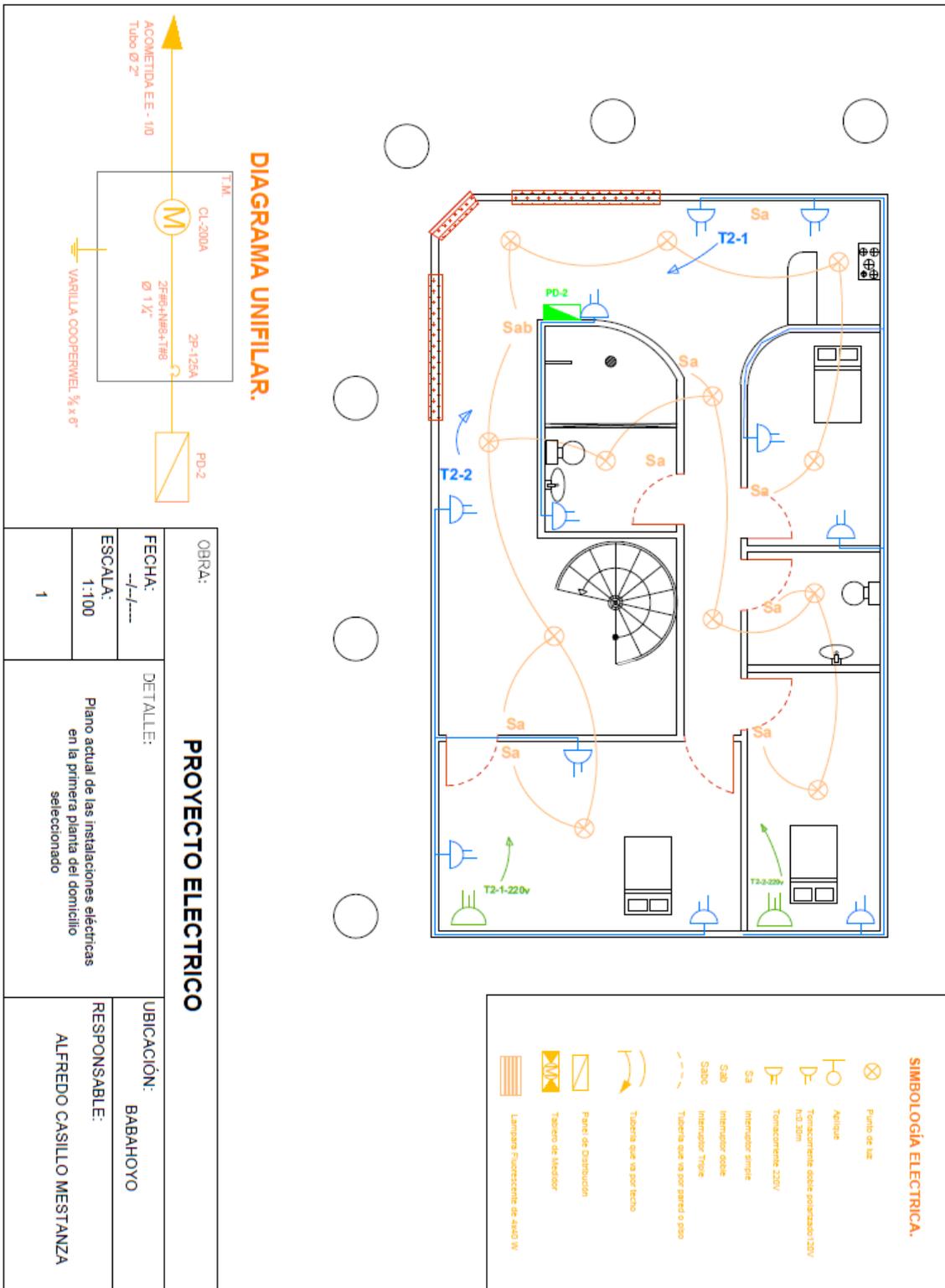
Los planos que detallan el diseño y ubicación de estos elementos de cada una de las plantas se encuentran detallados a continuación.

# Plano eléctrico de la planta baja del edificio.



# Proyección de la carga y estimación a mejora.

## Plano eléctrico de la primera planta del edificio



### ***Análisis de modificación y reestructuración del sistema actual.***

Para la reestructuración de los planos no se realizará modificación a la topología de las instalaciones existentes, sin embargo, se recomienda realizar un cambio de los elementos que están en mal estado.

Dado lo anterior mencionado se detalla a continuación una cotización para reemplazo de los elementos en mal estado y que necesitan ser reemplazados por su deterioro.

| <b>PRESUPUESTO</b>                          |                        |  |                                  |
|---|------------------------|--|----------------------------------|
| <b><i>ELEMENTO</i></b>                      | <b><i>CANTIDAD</i></b> | <b><i>COSTO INDIV<br/>PROM. \$</i></b> | <b><i>COSTO<br/>TOTAL \$</i></b> |
| <i>Boquilla</i>                             | 11                     | 0,59                                   | 6,49                             |
| <i>Lámpara fluorescentes 4<br/>tubos</i>    | 3                      | 15,80                                  | 47,4                             |
| <i>Interruptor simple</i>                   | 4                      | 0,35                                   | 1,4                              |
| <i>Interruptor doble</i>                    | 3                      | 0,75                                   | 2,25                             |
| <i>Tomacorriente 11ov<br/>polarizado</i>    | 10                     | 0,90                                   | 9                                |
| <i>Varilla de cobre 1,8metros</i>           | 1                      | 17,00                                  | 17                               |
| <i>Disyuntor 20 amperios</i>                | 4                      | 4,09                                   | 16,36                            |
| <i>Palanca 100a</i>                         | 1                      | 10,45                                  | 10,45                            |
| <i>Caja de disyuntores de 4<br/>puertos</i> | 1                      | 17,00                                  | 17                               |
| <b><i>Presupuesto Final \$</i></b>          |                        |  | <b>127,35</b>                    |

*Tablas 3. Lista de costos de los materiales para reemplazo en las instalaciones de la planta baja del edificio.*

| <b>PRESUPUESTO</b>                          |                 |                                |                           |
|---|-----------------|--------------------------------|---------------------------|
| <b>ELEMENTO</b>                             | <b>CANTIDAD</b> | <b>COSTO INDIVI<br/>PROM\$</b> | <b>COSTO<br/>TOTAL \$</b> |
| <i>Boquilla</i>                             | 12              | 0,59                           | 7,08                      |
| <i>Interruptor simple</i>                   | 8               | 0,35                           | 2,8                       |
| <i>Interruptor doble</i>                    | 1               | 0,75                           | 0,75                      |
| <i>Tomacorriente 110v<br/>polarizado</i>    | 12              | 0,90                           | 10,8                      |
| <i>Tomacorriente 220v</i>                   | 2               | 5,60                           | 11,2                      |
| <i>Disyuntor 20 amperios</i>                | 4               | 4,09                           | 16,36                     |
| <i>Caja de disyuntores de 4<br/>puertos</i> | 1               | 17,00                          | 17                        |
| Presupuesto FINAL \$                        |                 |                                | <b>65,99</b>              |

*Tablas4 Lista de costos de los materiales para reemplazo en las instalaciones de la planta alta del edificio (primer piso).*

El sistema residencial actual tiene déficits en los elementos por lo cual genera pérdidas y esto consecuentemente produce un costo elevado en el consumo de energía eléctrica y significa un gasto adicional al usuario del servicio.

Las perdidas podrán ser disminuidas hasta un 5% según la regulación del CONELEC al realizar los cambios de los elementos en mal estado pues producen incrementos de corriente en los contactos.



*Figura 1 Condiciones actuales del panel de distribución de cargas y disyuntor principal*



Figura 2 Panel actual del medidor que se utiliza para la planta baja y primera planta

### *Análisis de potencia instalada actualmente.*

Se utiliza el factor de 1.25 para el dimensionamiento de los disyuntores y un factor de potencia de 0.9 para el cálculo de corriente. Los factores de utilización de los elementos también se detallan en las tablas que son calculados en promedio con la siguiente fórmula detallada a continuación. (ELECTRIFICACION, I. E. (1973). *CODIGO ELECTRICO ECUATORIANO*. QUITO: 1.)

$$Fu = \frac{Dmax}{Cs}$$

El sistema instalado en la planta baja actualmente consta con una potencia instalada que se detalla a continuación:

| <b>ELEMENTO</b>                                 | <b>POTENCIA<br/>INSTALADA [W]</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>FACT<br/>UTIL</b> | <b>TOTAL<br/>[W]</b> |
|---|-----------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| <i>Focos ahorradores</i>                        | 60                                | 12              | 0.6                  | 432                  |
| <i>Tomacorriente de uso general 110v</i>        | 1500                              | 5               | 0.8                  | 6000                 |
| <i>Tomacorriente para computadoras<br/>110v</i> | 500                               | 2               | 1                    | 1000                 |
| <i>Fluorescentes</i>                            | 50                                | 5               | 0.6                  | 150                  |
| <i>Refrigerador</i>                             | 500                               | 1               | 1                    | 500                  |
| <i>Microondas</i>                               | 1000                              | 1               | 0.5                  | 500                  |
| <b>POTENCIA TOTAL INSTALADA [W]</b>             |                                   |                 |                      | <b>8582</b>          |

Tablas 5 Descripción de la potencia instalada (planta baja).

Selección de disyuntor principal para panel de la planta baja

$$I = \frac{P}{V * fp}$$

$$I = \frac{8582W}{110V * 0.9}$$

$$I = 86.68 * 1.25 [A]$$

$$I = 108.35 [A]$$

*Debido a que no existe disyuntor de esta capacidad se recomienda instalar el más cercano que es el de 100 [A]*

El sistema instalado en la primera planta actualmente consta con una potencia instalada que se detalla a continuación:

| <b>ELEMENTO</b>                          | <b>POTENCIA<br/>INSTALADA<br/>[W]</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>FACT<br/>UTIL</b> | <b>TOTAL<br/>[W]</b> |
|--|---------------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| <i>Focos ahorradores</i>                 | 60                                    | 12              | 0.6                  | 432                  |
| <i>Tomacorriente de uso general 110v</i> | 1500                                  | 7               | 0.8                  | 8400                 |
| <i>Acondicionador de aire</i>            | 2400                                  | 2               | 0.91                 | 4368                 |
| <i>Cocina eléctrica</i>                  | 8000                                  | 1               | 0.8                  | 6400                 |
| <i>Refrigerador</i>                      | 500                                   | 1               | 1                    | 500                  |
| <i>Microondas</i>                        | 1000                                  | 1               | 0.5                  | 500                  |
| <b>POTENCIA TOTAL INSTALADA [W]</b>      |                                       |                 |                      | <b>20600</b>         |

*Tabla.6. Descripción de la potencia instalada (primera planta).*

Selección de disyuntor principal para panel de la primera planta

$$I = \frac{P}{V * fp}$$

$$I = \frac{20600W}{110V * 0.9}$$

$$I = 122.22 * 1.25[A]$$

$$I = 152.77[A]$$

*Debido a que no existe disyuntor de esta capacidad se recomienda instalar el más cercano que es el de 150 [A]*

### **Diseño del sistema eléctrico mejorado.**

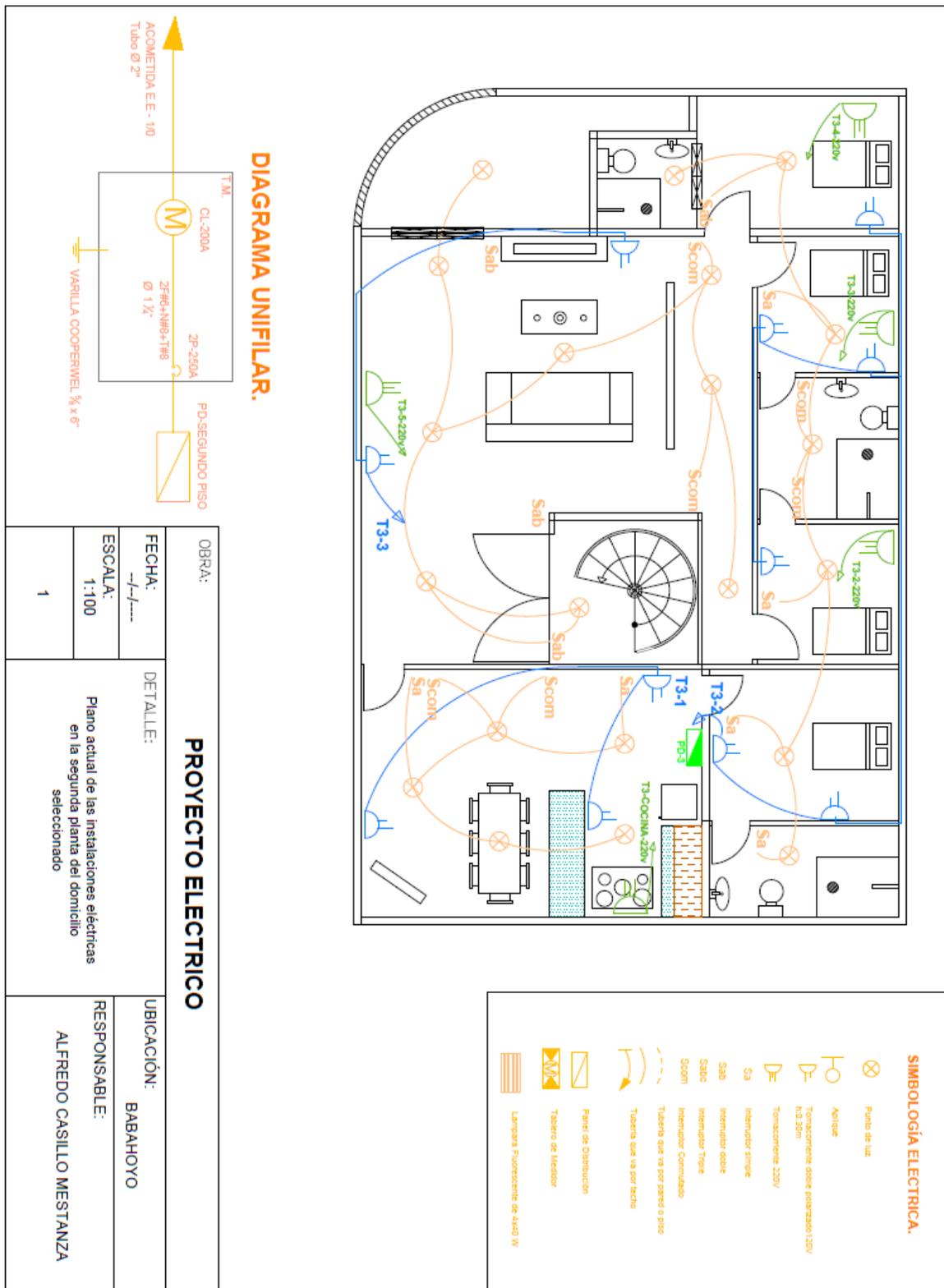
#### *Esquemas del sistema nuevo a instalar en el segundo piso del edificio*

Para la mejora del sistema eléctrico se planea dividir los circuitos eléctricos y obtener un panel de medición que tenga los medidores de todos los pisos, dejando a futuro una posible ampliación del mismo.

Se detalla el diagrama eléctrico final de la ampliación propuesta al dueño del edificio “Pañalera Rosarito”, el detalle del panel de distribución y el detalle de los paneles de medición.

Se acondicionará un piso completo para que sea habitable pues desean alquilar los dueños del domicilio. El piso se encuentra deshabitado y cuenta con la estructura civil pero no el cableado eléctrico.

# Plano eléctrico de la segunda planta del edificio



### ***Elementos a instalar***

El segundo piso cuenta con un panel que se conecta directo por medio de tubería de 2 pulgadas a la planta baja por lo que se podría instalar un panel de medidores para alimentar cada piso y cada panel de distribución, así dividiendo los circuitos.

Para acondicionar las instalaciones se requiere de los siguientes materiales que se detallan a continuación:

| <b><i>ELEMENTO</i></b>          | <b><i>DETALLE</i></b> | <b><i>CANTIDAD</i></b> |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|
| <i>Boquillas normales</i>       | Ninguno               | 21                     |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>      | Ninguno               | 20                     |
| <i>Tomacorrientes 220v</i>      | Ninguno               | 6                      |
| <i>Interruptores simples</i>    | Ninguno               | 6                      |
| <i>Interruptores dobles</i>     | Ninguno               | 4                      |
| <i>Interruptores conmutados</i> | Ninguno               | 6                      |
| <i>Panel de distribución</i>    | 8x16                  | 1                      |
| <i>Conductor # 8</i>            | Metros                | 30                     |
| <i>Conductor # 10</i>           | Metros                | 300                    |
| <i>Conductor # 12</i>           | Metros                | 700                    |
| <i>Conductor # 14</i>           | Metros                | 500                    |
| <i>Disyuntor 20 amperios</i>    | Para caja             | 14                     |
| <i>Disyuntor 30 amperios</i>    | Para caja             | 2                      |
| <i>Terminal talón</i>           | Para tierra de caja   | 1                      |
| <i>Medidor</i>                  | Clase 200             | 1                      |
| <i>Acometida</i>                | 220v conductor #6     | 1                      |

*Tablas7 Descripción de los elementos eléctricos a instalar en el segundo piso del edificio*

### **Potencia nueva instalada**

En el cálculo nuevo de potencia debemos considerar la carga que se instalara en el piso, al ser un área mayor incluye mayor cantidad de elementos, mayor potencia consumida e incluso un mayor costo en el consumo energía eléctrica.

El correcto dimensionamiento del disyuntor también se detalla a continuación.

| <b>ELEMENTO</b>                                 | <b>POTENCIA<br/>INSTALADA [W]</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>FACT<br/>UTIL</b> | <b>TOTAL<br/>[W]</b> |
|---|-----------------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| <i>Focos ahorradores</i>                        | 60                                | 21              | 0.6                  | 756                  |
| <i>Tomacorriente de uso general 110v</i>        | 1500                              | 7               | 0.8                  | 8400                 |
| <i>Tomacorriente para computadoras<br/>110v</i> | 500                               | 4               | 1                    | 2000                 |
| <i>Tomacorriente para Acond.<br/>Aire220v</i>   | 8000                              | 3               | 0.91                 | 21840                |
| <i>Tomacorriente para Acond.<br/>Aire220v</i>   | 1200                              | 1               | 0.91                 | 1092                 |
| <i>Cocina de inducción</i>                      | 8000                              | 1               | 0.6                  | 4800                 |
| <i>Refrigerador</i>                             | 500                               | 1               | 1                    | 500                  |
| <i>Microondas</i>                               | 1000                              | 1               | 0.5                  | 500                  |
| <b>POTENCIA TOTAL INSTALADA [W]</b>             |                                   |                 |                      | <b>39888</b>         |

*Tabla 8. Descripción la potencia a instalar en el segundo piso del edificio*

Selección de disyuntor principal para panel de la segunda planta

$$I = \frac{P}{V * fp}$$

$$I = \frac{39888W}{220V * 0.9}$$

$$I = 201.45 * 1.25[A]$$

$$I = 251[A]$$

*Debido a que no existe disyuntor de esta capacidad se recomienda instalar el más cercano que es el de 250 [A]*

### ***Detalle del panel de medidores y panel total de distribución***

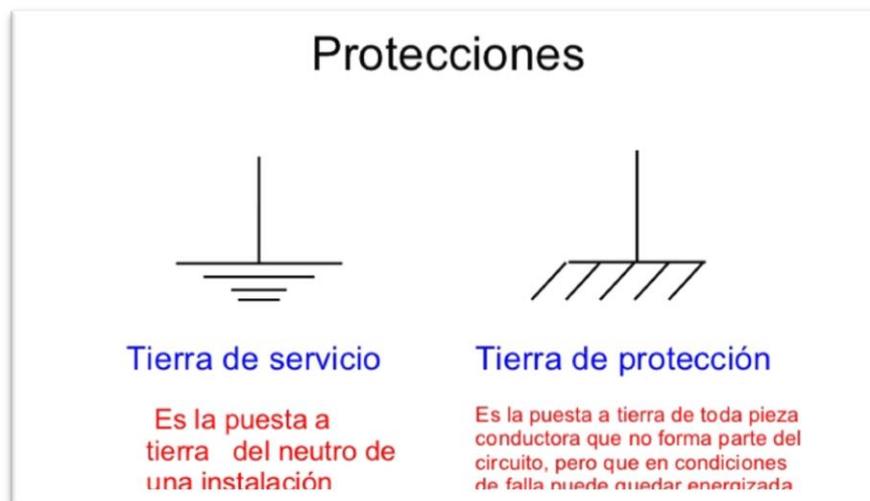
Parte del proyecto es proponer la división de los circuitos ya que cada piso tiene su caja de breakers, pero todos se alimentan del mismo medidor y se dividen los gastos y ocurre inconformidad por los usuarios del edificio. Al ser un solo medidor este también podría sufrir daños por el exceso de carga que se le instalara por lo cual es conveniente la instalación de un panel de medidores. El panel de medidores es detallado a continuación junto con los diagramas unifilares de cada uno de los circuitos sectorizado y se sobredimensiona el disyuntor principal en caso de aumentar carga o se desee agregar electrodomésticos o carga adicional hasta 25A por lo que se habría que redimensionar el disyuntor del piso en el que se agrega la carga.

Los disyuntores que se recomienda utilizar para la instalación de este panel de distribución de cargas son de marca Schneider, unidades de control micrologic 2 y 1.3-M especiales para protección de sistemas de distribución. (*Schneider electric; Catalogo Compact NSX 100-630 (06 de 01 de 2014). Catalogo de disyuntores para paneles de distribucion y motores./*)

## ***Protección de Puesta a Tierra***

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico. El objetivo de la puesta a tierra de las masas de los receptores es garantizar la seguridad de las personas y animales ante contactos indirectos, ayuda a mejorar la calidad de los servicios, protege las instalaciones, equipos y bienes en general y garantizar la protección y buen funcionamiento de los equipos. *(Martínez Antón, Alicia; Blanca Giménez, Vicente, puesta a tierra de edificios)*



# DIAGRAMA UNIFILAR PANEL GENERAL

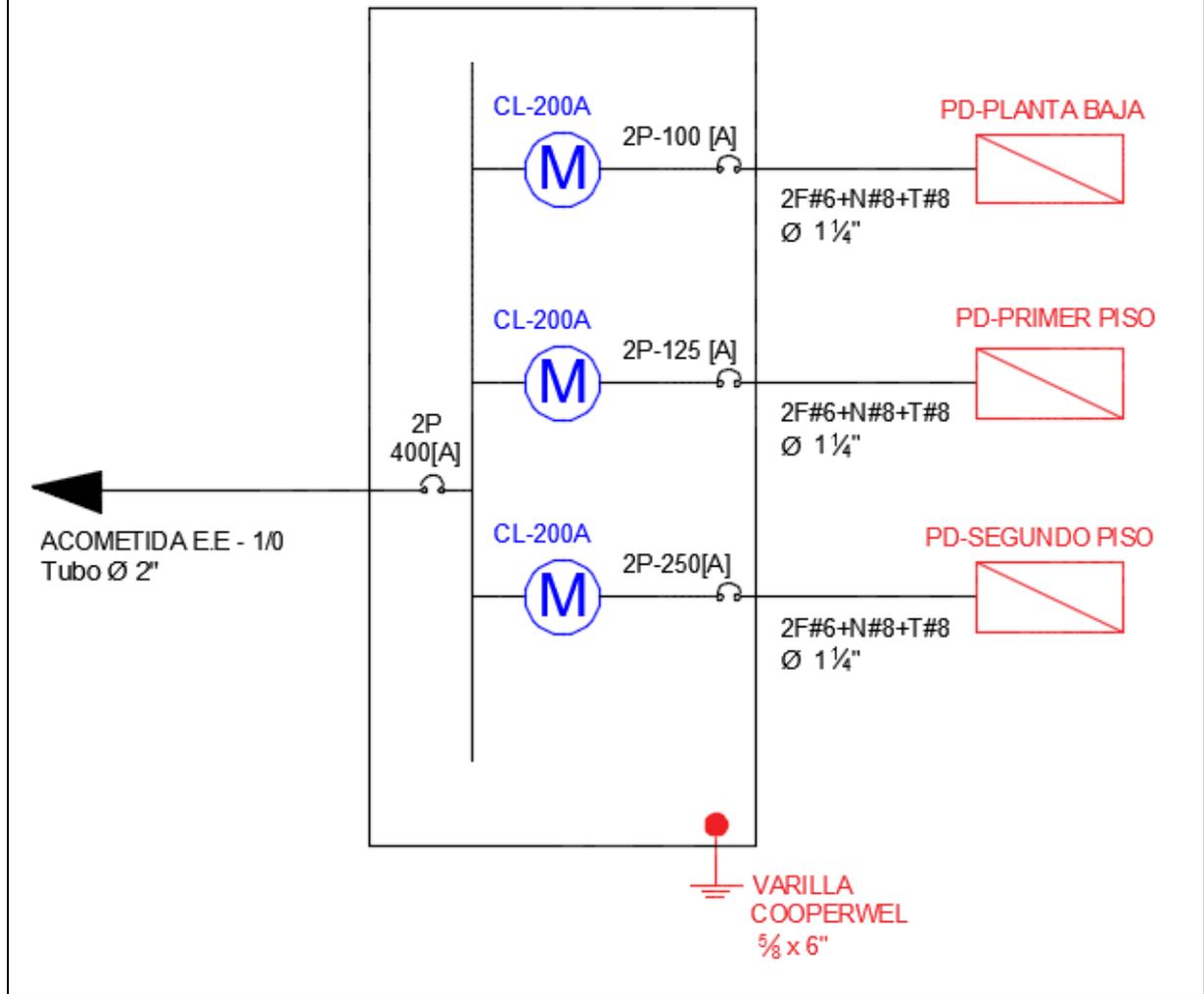


Figura3 Descripción del panel de distribución de medición del edificio

***Análisis de costo de materiales para instalaciones en planta adicional***

Para el sistema propuesto del material que será utilizado en las instalaciones residenciales del nuevo piso del edificio se realizó la cotización en distintos puntos, se calculó un promedio de estas cotizaciones y se detalla la siguiente lista de materiales a continuación.

| <b><i>PRESUPUESTO</i></b>          |                       |                     |   |                           |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------|---|---------------------------|
| <b><i>ELEMENTO</i></b>             | <b><i>DETALLE</i></b> | <b><i>CANTI</i></b> | <b><i>COSTO PROMEDIO INDIVIDUAL</i></b> | <b><i>COSTO TOTAL</i></b> |
| <i>Boquillas normales</i>          | Ninguno               | 21                  | 1.98                                    | 41.58                     |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>         | Ninguno               | 11                  | 2.59                                    | 51.8                      |
| <i>Tomacorrientes 220v</i>         | Ninguno               | 5                   | 3.19                                    | 15.95                     |
| <i>Interruptores simples</i>       | Ninguno               | 6                   | 1.98                                    | 11.88                     |
| <i>Interruptores dobles</i>        | Ninguno               | 4                   | 2.99                                    | 11.96                     |
| <i>Interruptores conmutados</i>    | Ninguno               | 6                   | 2.38                                    | 14.28                     |
| <i>Panel de distribución</i>       | 8x16                  | 1                   | 55.32                                   | 55.32                     |
| <i>Conductor # 8</i>               | Metros                | 30                  | 1.50                                    | 45                        |
| <i>Conductor # 10</i>              | Metros                | 300                 | 0.75                                    | 225                       |
| <i>Conductor # 12</i>              | Metros                | 700                 | 0.45                                    | 315                       |
| <i>Conductor # 14</i>              | Metros                | 500                 | 0.35                                    | 175                       |
| <i>Disyuntor 20 amperios</i>       | Para caja             | 14                  | 4.37                                    | 61.18                     |
| <i>Disyuntor 30 amperios</i>       | Para caja             | 2                   | 4.16                                    | 8.32                      |
| <i>Terminal talón</i>              | Para tierra de caja   | 1                   | 2.59                                    | 2.59                      |
| <i>Medidor</i>                     | Clase 200             | 1                   | -                                       | -                         |
| <i>Acometida</i>                   | 220v conductor 1-0    | 200                 | 1.62                                    | 324                       |
| <b><i>PRESUPUESTO TOTAL \$</i></b> |                       |                     |   | <b><i>1335.55</i></b>     |

*Tablas.9 Lista de costos de los materiales para la instalación en la segunda planta del edificio.*

Análisis de costo de mano de obra

Para mantenimiento y cambio de elementos en la planta baja

| <b>PRESUPUESTO</b>                    |                |              |                                     |                       |
|---------------------------------------|----------------|--------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <i>PUNTO DE INSTALACIÓN</i>           | <b>DETALLE</b> | <b>CANTI</b> | <b>COSTO PROMEDIO INDIVIDUAL \$</b> | <b>COSTO TOTAL \$</b> |
| <i>Punto de luz</i>                   | Cambio         | 19           | 5                                   | 95                    |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>            | Cambio         | 10           | 2                                   | 20                    |
| <i>Tomacorrientes 220v</i>            | Cambio         | 0            | 5                                   | 0                     |
| <i>Puntos especiales</i>              | Cambio         | 0            | 10                                  | 0                     |
| <i>Panel de distribución por piso</i> | Empotrado      | 1            | 25                                  | 25                    |
| <i>COSTO TOTAL \$</i>                 |                |              |                                     | 140                   |

Para mantenimiento y cambio de elementos en la primera planta

| <b>PRESUPUESTO</b>                    |                |              |                                     |                       |
|---------------------------------------|----------------|--------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <i>PUNTO DE INSTALACIÓN</i>           | <b>DETALLE</b> | <b>CANTI</b> | <b>COSTO PROMEDIO INDIVIDUAL \$</b> | <b>COSTO TOTAL \$</b> |
| <i>Punto de luz</i>                   | Empotrado      | 12           | 15                                  | 180                   |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>            | Empotrado      | 10           | 12                                  | 120                   |
| <i>Tomacorrientes 220v</i>            | Empotrado      | 2            | 25                                  | 50                    |
| <i>Puntos especiales</i>              | Empotrado      | 0            | -                                   |                       |
| <i>Panel de distribución por piso</i> | Empotrado      | 1            | 50                                  | 50                    |
| <i>COSTO TOTAL \$</i>                 |                |              |                                     | 400                   |

Para mantenimiento y cambio de elementos en la segunda planta

| <b>PRESUPUESTO</b>                    |                  |              |                                     |                       |
|---------------------------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <i>PUNTO DE INSTALACIÓN</i>           | <b>DETALLE</b>   | <b>CANTI</b> | <b>COSTO PROMEDIO INDIVIDUAL \$</b> | <b>COSTO TOTAL \$</b> |
| <i>Punto de luz</i>                   | Empotrado        | 21           | 15                                  | 315                   |
| <i>Tomacorrientes 110v</i>            | Empotrado        | 11           | 12                                  | 132                   |
| <i>Tomacorrientes 220v</i>            | Empotrado        | 4            | 25                                  | 100                   |
| <i>Puntos especiales</i>              | Cocina Inducción | 1            | 40                                  | 40                    |
| <i>Panel de distribución por piso</i> | Empotrado        | 1            | 50                                  | 50                    |
| <i>COSTO TOTAL \$</i>                 |                  |              |                                     | 637                   |

### ***Costo global***

#### Costo global de material

|   |                  |
|---|------------------|
| Costo para reestructuración y mejora de la planta baja    | \$127.35         |
| Costo para reestructuración y mejora de la primera planta | \$65.99          |
| Costo para reestructuración y mejora de la segunda planta | \$1335.55        |
| <b>Costo total de material</b>                            | <b>\$1528.89</b> |

#### Costo global de mano de obra

|   |               |
|---|---------------|
| Costo para reestructuración y mejora de la planta baja    | <b>\$140</b>  |
| Costo para reestructuración y mejora de la primera planta | \$400         |
| Costo para reestructuración y mejora de la segunda planta | \$637         |
| <b>Costo total de mano de obra</b>                        | <b>\$1177</b> |

#### Costo final total

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Costo total de material         | <b>\$1528.89</b> |
| Costo total de mano de obra     | \$1177           |
| <b>Costo total del proyecto</b> | <b>\$2705.89</b> |

## CONCLUSIONES

El rediseño del sistema tal como se propone en este proyecto permite reducir costos de consumo de energía pues optimiza la utilización de la misma al tener las instalaciones eléctricas residenciales en buen estado, junto con sus elementos como tomacorrientes, interruptores, boquillas y demás. Esto debido a que se evitan las pérdidas por malos contactos y a la vez derroche de energía.

A pesar de parecer un poco costoso, el presupuesto que se estima en este proyecto es el promedio en el mercado actual, notando que el mayor costo de la obra lo lleva la adquisición del material lo cual si se compra al por mayor se podría abaratar un poco. Llegando a obtener un mejor presupuesto para negociar con la parte contratante y crear una mejor oferta.

## BIBLIOGRAFÍA

- ceduvit. (2014). *INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES. CEDUVIT*, 65.
- Electric, S. (2010). *Guia de diseño de instalaciones electricas. coleccion tecnica schneider electric*, 477.
- ELECTRIC, S. (2014). *CUADERNO TECNICO 141. PERTURBACIONES EN BAJA TENSION*, 31.
- ELECTRIC, S. (2014). *CUADERNO TECNICO 172. CONEXIONES A TIERRA EN BAJA TENSION*, 32.
- ELECTRIC, S. (2014). *CUADERNO TECNICO 178. ESQUEMA DE CONEXION A TIERRA EN BAJA TENSION*, 33.
- ELECTRIFICACION, I. E. (1973). *CODIGO ELECTRICO ECUATORIANO*. QUITO: 1.
- ENERGETICOS, M. D. (1980). *PROGRAMA NACIONAL DE ELECTRIFICACION*. QUITO: UNEPER.
- GUZMAN, I. O. (2010). *ESTUDIO DE INSTALACIONES ELECTRICAS*. GUAYAQUIL: NINGUNO.
- MEER. (2009). *CODIGO ELECTRICO NACIONAL*. QUITO: SECCION 50.
- MEER. (04 de 01 de 2013). *HOMOLOGACION DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD*. Obtenido de <http://www.unidadesdepropiedad.com/>
- MEER. (04 de 01 de 2013). *UNIDADES DE PROPIEDAD* . Obtenido de *MEDIDORES DE BAJA TENSION*: <http://www.unidadesdepropiedad.com/>
- MEER. (13 de Octubre de 2016). *Marco Institucional y Regulatorio*. Quito: 05.
- monografias.com*. (09 de 04 de 2017). Obtenido de *Potencia eléctrica*.

PRODUCTIVIDAD, M. D. (2013). *REGLAMENTO TECNICOS DE CONDUCTORES COAXIALES*. QUITO: SECRETARIA DE LA CALIDAD.

RETIE. (2008). *Reglamento tecnico de instalaciones electricas*. Quito: 18.

SALINAS, F. (2010). COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS . *SEGURIDAD ELECTRICA EN ECUADOR*, 30.

*simon.es*. (09 de 04 de 2017). Obtenido de <http://bricoladores.simon.es/blog/bid/392986/normativa-vigente-para-instalaciones-elctricas-domesticas>

*Unidades de Propiedad* . (11 de 04 de 2017). Obtenido de [http://www.unidadesdepropiedad.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=158&Itemid=299](http://www.unidadesdepropiedad.com/index.php?option=com_content&view=article&id=158&Itemid=299)

*wikipedia*. (09 de 04 de 2017). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

*wordpress*. (09 de 04 de 2017). Obtenido de <https://escomexico.wordpress.com/2013/06/13/importancia-de-una-buena-instalacion-electrica/>

*Schneider electric; Catalogo Compact NSX 100-630* (06 de 01 de 2014). Catalogo de disyuntores para paneles de distribucion y motores./

ndrade, Holguer, (2016), rediseño en sistema electrico en media tension de un edificio para emisora de radio

## ANEXOS

### Presupuestos

Cotización Colombati

| <b>PRESUPUESTO</b>             |                |                   |               |
|--------------------------------|----------------|-------------------|---------------|
| <b>ELEMENTO</b>                | <b>DETALLE</b> | <b>COTIZACION</b> |               |
|                                |                | <b>Unidad</b>     | <b>Total</b>  |
| BOQUILLA                       | ninguno        | //                | 1,45          |
| INTERRUPTOR SIMPLE             | ninguno        | //                | 1,60          |
| INTERRUPTOR DOBLE              | ninguno        | //                | 2,60          |
| INTERRUPTOR CONMUTADO          | ninguno        | //                | 2,25          |
| TOMACORRIENTE 110V POLARIZADO  | ninguno        | //                | 2,20          |
| TOMACORRIENTE 220V             | ninguno        | //                | 2,30          |
| CAJA DE EMPALME RECTANGULAR    | ninguno        | //                | 0,80          |
| CAJA DE EMPALME OCTOGONAL      | ninguno        | //                | 0,80          |
| CAJA DE EMPALME CUADRADA       | ninguno        | //                | 1,40          |
| TUBO 1/2 PULGADA 3m            | ninguno        | //                | 1,25          |
| TUBO 1/4 PULGADA 3m            | ninguno        | //                | 2,80          |
| CODO 1/2 PULGADA               | ninguno        | //                | 0,20          |
| CODO 3/4 PULGADA               | ninguno        | //                | 0,50          |
| CONDUCTOR #14 COBRE [m]        | metro - rollo  | 0,32              | 32,00         |
| CONDUCTOR #12 COBRE [m]        | metro - rollo  | 0,49              | 49,00         |
| CONDUCTOR #10 COBRE [m]        | metro - rollo  | 1,36              | 136,00        |
| CONDUCTOR #8 COBRE [m]         | metro - rollo  | 1,84              | 184,00        |
| CONDUCTOR DE ACOMETIDA #6      | //             | //                | 1,75          |
| VARILLA DE COBRE 1,8 [m]       | //             | //                | 7,50          |
| DISYUNTOR 20 AMPERIOS          | para caja      | //                | 3,95          |
| DISYUNTOR 30 AMPERIOS          | para caja      | //                | 3,95          |
| CAJA DE DISYUNTORES            | 4x8            | //                | 28,90         |
| TUVO FLEX 1/2 PULGADA [m]      | metro          | //                | 0,3mt         |
| TERMINAL TALON PARA ATERRIZAJE | para caja      | //                | 1,10          |
| <b>PRESUPUESTO FINAL \$</b>    |                |                   | <b>468,30</b> |

Cotización Dismacon

| <b>PRESUPUESTO</b>             |                |                   |               |
|--------------------------------|----------------|-------------------|---------------|
| <b>ELEMENTO</b>                | <b>DETALLE</b> | <b>COTIZACION</b> |               |
|                                |                | <b>Unidad</b>     | <b>Total</b>  |
| BOQUILLA                       | ninguno        | //                | 0,25          |
| INTERRUPTOR SIMPLE             | ninguno        | //                | 1,00          |
| INTERRUPTOR DOBLE              | ninguno        | //                | 1,60          |
| INTERRUPTOR CONMUTADO          | ninguno        | //                | 1,80          |
| TOMACORRIENTE 110V POLARIZADO  | ninguno        | //                | 1,50          |
| TOMACORRIENTE 220V             | ninguno        | //                | 2,80          |
| CAJA DE EMPALME RECTANGULAR    | ninguno        | //                | 0,25          |
| CAJA DE EMPALME OCTOGONAL      | ninguno        | //                | 0,25          |
| CAJA DE EMPALME CUADRADA       | ninguno        | //                | 1,35          |
| TUBO 1/2 PULGADA 3m            | ninguno        | //                | 0,60          |
| TUBO 3/4 PULGADA 3m            | ninguno        | //                | 1,10          |
| CODO 1/2 PULGADA               | ninguno        | //                | 0,15          |
| CODO 3/4 PULGADA               | ninguno        | //                | 0,25          |
| CONDUCTOR #14 COBRE [m]        | metro - rollo  | 0,32              | 32,00         |
| CONDUCTOR #12 COBRE [m]        | metro - rollo  | 0,48              | 48,00         |
| CONDUCTOR #10 COBRE [m]        | metro - rollo  | 1,10              | 110,00        |
| CONDUCTOR #8 COBRE [m]         | metro - rollo  | 1,65              | 165,00        |
| CONDUCTOR DE ACOMETIDA #6      | //             | //                | 1,75          |
| VARILLA DE COBRE 1,8 [m]       | //             | //                | 6,55          |
| DISYUNTOR 20 AMPERIOS          | para caja      | //                | 3,85          |
| DISYUNTOR 30 AMPERIOS          | para caja      | //                | 3,85          |
| CAJA DE DISYUNTORES            | 4x8            | //                | 26,85         |
| TUVO FLEX 1/2 PULGADA [m]      | metro          | //                | 0,35          |
| TERMINAL TALON PARA ATERRIZAJE | para caja      | //                | 1,70          |
| <b>PRESUPUESTO FINAL \$</b>    |                |                   | <b>412,80</b> |

Edificio pañalera rosarito

