



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO – MECÁNICA CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

TÍTULO:

**ANÁLISIS Y DISEÑO ELÉCTRICO DE LAS INSTALACIONES PARA LA
ATENCIÓN DE PACIENTES QUE REQUIEREN TERAPIAS FÍSICAS Y
ESPECIALIDADES MEDICAS "FUNDISF", PROVINCIA DE SANTA
ELENA - ECUADOR.**

AUTOR:

RONNIE ALEXANDER BONILLA SÁNCHEZ

Previa la obtención del Título

**INGENIERO EN ELÉCTRICO – MECÁNICO
CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

TUTOR:

ING. JACINTO GALLARDO POSLIGUA

Guayaquil, Ecuador

2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO - MECÁNICO CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr.
BONILLA SÁNCHEZ RONNIE ALEXANDER como requerimiento parcial
para la obtención del título de INGENIERO EN ELÉCTRICO –MECÁNICO
CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL.

TUTOR

Ing. Jacinto Gallardo Posligua, MAE

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Miguel A. Heras Sánchez, Mgs

Guayaquil, a los 17 días del mes de Marzo del año 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO - MECÁNICO CON MENCIÓN
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Ronnie Alexander Bonilla Sánchez

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “**Análisis y diseño eléctrico de las Instalaciones para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas "FUNDISF", Provincia de Santa Elena-Ecuador**” previa a la obtención del Título de **INGENIERO EN ELÉCTRICO - MECÁNICO, CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 17 días del mes de marzo del año 2017

EL AUTOR

Ronnie Alexander Bonilla Sánchez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO - MECÁNICO CON MENCIÓN
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, Ronnie Alexander Bonilla Sánchez

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“Análisis y diseño eléctrico de las Instalaciones para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”, Provincia de Santa Elena-Ecuador”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 días del mes de marzo del año 2017

EL AUTOR

Ronnie Alexander Bonilla Sánchez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO - MECÁNICO CON MENCIÓN
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

Certificación de Anti plagio

The screenshot shows the URKUND interface with the following details:

Documento	RONNIE.TESIS.MARZO.2017.docx (D26440001)
Presentado	2017-03-16 01:42 (-05:00)
Presentado por	ronnie.bonilla@outlook.com
Recibido	jacinto.gallardo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	TESIS FINAL Mostrar el mensaje completo

0% de esta aprox. 37 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación **Análisis y diseño eléctrico de las Instalaciones para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas "FUNDISF", Provincia de Santa Elena-Ecuador, a-Ecuador**, presentado por el estudiante Bonilla Sánchez Ronnie Alexander, fue enviado al Sistema Anti plagio URKUND, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al (0%), por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

Ing. Jacinto Gallardo Posligua, MAE

AGRADECIMIENTO

Agradezco Dios por brindarme el valor y fortaleza para poder superar cualquier obstáculo y poder crecer como persona.

Agradezco mis padres por brindarme apoyo y los recursos económicos para poder culminar con mis estudios a nivel profesional.

Agradezco a la universidad católica por brindarme los conocimientos y estrategias necesarias para poder ejercerme como un profesional.

Agradezco a mi abuelo por acompañar en mi formación como persona.

Agradezco a los amigos que brindaron el apoyo incondicional dándome confianza.

Ronnie Alexander Bonilla Sánchez

Dedicatoria

A Dios por permitirme alcanzar todos mis objetivos como profesional, por los triunfos en los momentos difíciles que me ha enseñado para crecer como persona, a mi madre y mis hermanas por haberme acompañado en todo el desarrollo del proyecto, a mi padre por haberme orientado con los problemas, a mi familia por brindarme su apoyo incondicional y a mis amigos que participaron en mi entorno para lograr mis objetivos, gracias por haber participado en el desarrollo de mi formación profesional.

Ronnie Alexander Bonilla Sánchez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICO - MECÁNICO CON MENCIÓN
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jacinto Gallardo Posligua, MAE

TUTOR

Ing. Manuel Romero Paz, Mgs

DECANO

Ing. Miguel A. Heras Sánchez, Mgs

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Luis Fernando Philco Asqui, Mgs

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

Ing. Ricardo Echeverría, Mgs

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACION TECNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRICO - MECANICO CON MENCIÓN
EN GESTIÓN EMPRESARIAL INDUSTRIAL**

Calificación

APELLIDOS Y NOMBRES	NOTA FINAL DEL TUTOR
Bonilla Sánchez Ronnie Alexander	

Ing. Jacinto Gallardo Posligua, MAE

PROFESOR GUÍA O TUTOR

INDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	xvi
CAPITULO 1	1
ASPECTOS GENERALES	1
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación	2
1.3. Planteamiento del problema	2
1.4. Objetivos	2
1.4.1. General	2
1.4.2. Especifico	2
1.5. Hipótesis.....	3
1.6. Delimitación	3
1.7. Metodología de la investigación	3
CAPITULO 2	5
MARCO TEORICO	5
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
2.1 Voltaje.....	5
2.2 Resistencia	5
2.3. Corriente.....	6
2.4. Ley de ohm	7
2.5. Potencia	7
2.6. Energía	7
2.7. Corriente continua	8
2.8. Corriente alterna	8
2.8.1 Corriente alterna monofásica	9
2.8.2 Corriente alterna trifásica	9
2.9. Factor de potencia	9
2.10. Empresa eléctrica: subministro de energía eléctrica	10
2.11. Sistema monofásico	11
2.12. Sistema trifásico	12
2.13. Media tensión	12

2.14.	Alta tensión	13
2.15.	Conductores.....	13
2.15.1	Clasificación de los conductores.....	14
2.16.	Circuito de uso general	14
2.17.	Circuito de alumbrado	14
2.18.	Ahorro energético.....	15
2.19.	Luminarias LED	15
2.20.	Circuito de tomacorriente.....	16
2.21.	Sistemas de climatización	16
2.22.	medidor	17
2.23.	Transformador	17
2.23.1	Relación de transformación.....	18
2.23.2.	Transformadores trifásicos	19
2.24.	Maquinas rotatorias	20
2.25.	Motor	22
2.26.	Generador	23
2.27.	Sistema puesta a tierra	24
2.28.	Sistema puesta a tierra mediante impedancia	25
2.29.	Sistema de puesta a tierra con baja impedancia (sólidamente puesto a tierra)	25
2.30.	Parámetros para la instalación de un sistema puesta tierra	26
2.31.	Sistema de barrado y placas.....	26
2.32.	Pararrayos.....	28
2.31.	Controles eléctricos	29
2.32.	Mantenimiento a equipos y suministros	29
2.33.	Mantenimiento de equipos	29
2.34.	Mantenimiento periódico.....	31
2.35.	Estudio de carga	31
2.36.	Planilla eléctrica	31
2.37..	Investigación científica	31
2.38..	Metodología de la investigación.....	31
CAPITULO 3	34
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	34
CAPITULO 4	50

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	50
CAPITULO 5	52
PROPUESTA DEL PROYECTO.....	52
5.1. Propuesta del proyecto.....	52
5.2. Memoria técnica eléctrica.....	54
5.3. Ubicación	54
5.4. Descripción de las instalaciones	54
5.4.1 Transformador	55
5.4.2 Generador.....	56
5.4.3.1. Características técnicas de un generador	56
5.4.4. Panel de transferencia automática	57
5.4.5. Medidor	58
5.4.6. Sistema puesta a tierra.....	58
5.4.7. Pararrayos	58
5.4.8. Acometida en media tensión.....	59
5.4.9. Protección primaria.....	60
5.4.10. Acometida de baja tensión.....	60
5.4.11. Calculo de demanda	60
5.4.12. Paneles de distribución.....	61
5.4.13. Canalización de baja tención.....	61
5.4.14. Conductores	62
5.4.16. Luminaria tipo LED	62
5.4.17. Especificaciones técnicas de luminaria tipo LED	63
5.4.18. Circuito de toma corrientes	63
5.4.19. Parámetros para la instalación de sistemas de climatización .	64
5.4.20. Normativa de la instalación	64
▪ Planillaje eléctrico	66
5.5. Memoria de voz y datos.....	67
5.5.1. Sistema de voz y datos	67
5.5.2. Parámetros para la instalación.....	67
5.5.3. Sistema de cámaras de video vigilancia	67
5.5.4. Normativa aplicada.....	68
CAPITULO 6	69

COSTOS REFERENCIALES DEL DISEÑO ELÉCTRICO DE MEDIA Y BAJA TINCIÓN.....	69
6.1. Detalle del presupuesto.....	69
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES.....	72
ANEXOS	77

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diferencia de potencial entre cargas,	5
<i>Figura 2.</i> Resistividad de un conductor, 2007	6
<i>Figura 3.</i> Flujo de electrones, 2016.....	6
<i>Figura 4.</i> Diafragma circular Ley de Ohm, 2016.	7
<i>Figura 5.</i> Comportamiento de corriente alterna monofásica,	9
<i>Figura 6.</i> Comportamiento de corriente alterna monofásica	9
<i>Figura 7.</i> Comportamiento de corriente alterna monofásica	12
<i>Figura 8.</i> Comportamiento de corriente alterna monofásica	17
<i>Figura 9.</i> Transformadores	18
<i>Figura 10.</i> Ecuación perteneciente a la relación de transformación.....	19
<i>Figura 11.</i> Transformadores.....	19
<i>Figura 12.</i> Placa característica de los transformadores	20
<i>Figura 13.</i> Principio de las máquinas rotatorias de corriente alterna	21
<i>Figura 14.</i> Campo magnético giratorio, 2010.....	22
<i>Figura 15.</i> Diagrama de flujo de potencias de un generador	23
<i>Figura 16.</i> Diagrama de flujo de potencias de un generador	24
<i>Figura 17.</i> Sistema puesta a tierra, mayado de tierra	24
<i>Figura 18.</i> Suministro TN-C-S.....	26
<i>Figura 19.</i> Placas de tierra	28
<i>Figura 20.</i> Conservación. Tomado de Tomado de Productividad en Mantenimiento Industrial Fuente: 2016. Recuperado de: www.sipra.com	30
<i>Figura 21.</i> Ecuación perteneciente a la carga eléctrica	31
<i>Figura 22.</i> Ecuación perteneciente a la corriente de breaker.....	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Relación de clase ZIPRA y niveles de protección contra rayos</i>	28
Tabla 2. <i>Datos generales de la Fundación</i>	35
Tabla 3. <i>Equipos y materiales del área de consulta externa</i>	37
Tabla 4. <i>Equipos y materiales de laboratorio clínico</i>	38
Tabla 5. <i>Equipos y materiales de área de Fisiatria y Terapias Alternativas</i> ...	40
Tabla 6. <i>Equipos y materiales de área de Imagenología</i>	43
Tabla 7. <i>Equipos y materiales de área de prótesis y ortesis</i>	43
Tabla 8. <i>Equipos y materiales de área de información y recepción</i>	45
Tabla 9. <i>Equipos y materiales de área de Administración</i>	45
Tabla 10. <i>Equipos y materiales de área de Contabilidad</i>	46
Tabla 11. <i>Equipos y materiales de área de Sala de Espera</i>	47
Tabla 12. <i>Equipos y materiales para el edificio</i>	47
Tabla 13. <i>Detalle de análisis de carga</i>	53
Tabla 14. <i>Características Técnicas de un Generado</i>	57
Tabla 15. <i>Detalle de cargas y paneles eléctricos</i>	61
Tabla 16. <i>PBA</i>	66
Tabla 17. <i>PBB</i>	66
Tabla 18. <i>PAA</i>	67
Tabla 19. <i>Ubicación de puntos de voz , video, etc</i>	68
Tabla 20. <i>Listado General de Rubros</i>	70

Resumen

La finalidad de este proyecto es generar una propuesta de diseño eléctrico que solucione el problema existente a las instalaciones del edificio para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF” de la provincia de Santa Elena, estudiando las necesidades reales que esta entidad presenta en sus instalaciones eléctricas. Se aplica los dos enfoques de investigación (cualitativo /cuantitativo), así como, el método hipotético-deductivo el mismo que es utilizado para la búsqueda de solución a un problema planteado, combinado con estudios exploratorios, descriptivos y explicativos, mediante la recopilación de información proporcionada por esta fundación, se estructura un análisis de la situación actual de manera que se pueda diseñar un nuevo sistema eléctrico con planos técnicos que detallan la ubicación y estructuración de los puntos requeridos que conforman los circuitos pertinentes y su respectiva memoria técnica de acuerdo a un análisis de carga estimado que se produjo en el edificio, cumpliendo con los estándares de calidad de las instalaciones eléctricas y riesgo eléctrico, para la protección y el cuidado de los equipos de uso médico y el hombre, por lo que se diseñaran protecciones contra sobre voltajes y sobre corrientes mediante un buen sistema puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas recordando que la provincia de Santa Elena tiene un nivel ceraunico aceptable de manera que sea un sistema robusto contra factores externos e internos, confiable y dejando una flexibilidad al sistema para una posible ampliación de las instalaciones.

Palabras claves: Diseño eléctrico, Electricidad, Baja tensión, Media tensión, Circuitos eléctricos, Instalaciones eléctricas.

Abstract

The purpose of this project is to generate an electrical design proposal to solve the existing problem to the facilities of the building for physical therapies and medical specialties "FUNDISF" of the province of Santa Elena, studying the real needs that this entity presents in its electrical installations, Through the collection of information provided by this foundation, an analysis of the current situation is structured so that a new electrical system can be designed with technical drawings detailing the location and structuring of the required points that make up the relevant circuits and their respective memory According to an analysis of estimated load that occurred in the building, complying with the quality standards of the electrical installations and Electrical Risk, for the protection and care of the equipment of medical use and the man, reason why Will design protections against overvoltage and currents through a good grounding system and protection against atmospheric discharges reminding that the province of Santa Elena has an acceptable atmosphere level so that it is a robust system against external factors and hell, reliable and leaving a flexibility To the system for a possible expansion of the facilities.

Key words: Electrical design, Electricity, Low voltage, Medium voltage, Electrical circuits, Electrical installation.

CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Introducción

El centro para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas FUNDISF es una institución sin fines de lucro, que brinda los beneficios en las áreas de salud a los Discapacitados Físicos y otras personas en toda la Zona Peninsular, de la provincia de Santa Elena cantón La Libertad Barrio Mariscal Sucre, en la parroquia Chanduy, esta fundación realiza terapias populares en lo que respecta a Terapias Físicas, Terapias de Lenguaje, Terapias Ocupacionales y Terapias respiratorias, además de atenciones médicas especializadas como Traumatología, Pediatría, Medicina Natural y Homeopática, Psicología, y otros, gracias a la implementación de equipos básicos de Rehabilitación Física y Mobiliarios mediante un sistema RBC (rehabilitación basada en la comunidad) en el cual los profesionales médicos y rehabilitadores comunitarios pretenden atender al mayor número de personas, la finalidad de esta fundación es brindar sus servicios de uso terapéutico para los discapacitados físicos y personas que necesiten tratamientos por lesiones, fracturas o servicios médicos, los cuales son costosos, de manera que se reduce el porcentaje de discapacidades y problemas por accidentes que generen lesiones físicas reduciendo el número de personas con lesiones de estado permanentes ya que esta fundación se encarga de llevar un control de las actividades que desempeña.

1.2. Justificación

Todas las instalaciones eléctricas se realizan de acuerdo a normas técnicas vigentes que aseguran la calidad , comúnmente las instalaciones eléctricas, los circuitos y equipos están resguardados por protecciones para evitar el daño a los equipos y al hombre, el riesgo eléctrico puede ser producido por sobre voltajes, sobre corrientes, instalaciones en condiciones deficientes, equipos sin su debida protección, y otros factores por tanto el mantenimiento de las instalaciones desempeña una labor importante para la seguridad del hombre ya que al conservar las instalaciones asegura una mayor autonomía a sus sistemas.

1.3. Planteamiento del problema

El centro para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas FUNDISF ubicada en la provincia de Santa Elena, presenta instalaciones eléctricas de tipo monofásica en baja tensión, las mismas que no soportan las cargas de los equipos utilizados en sus labores cotidianas.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Diseñar parte eléctrica y eficaz acorde con las necesidades reales de las instalaciones para la atención de pacientes que requieren de terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”

1.4.2. Especifico

- Analizar la información proporcionada por FUNDISF
- Diagnosticar la situación actual
- Proponer parte técnica
- Diseñar un costo referencial del diseño eléctrico propuesto.

1.5. Hipótesis

Que al analizar y diseñar un sistema eléctrico va a contribuir a un desempeño eficiente, tanto en las instalaciones eléctricas como de los equipos para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas.

1.6. Delimitación

El análisis y Diseño eléctrico de las instalaciones para la atención de pacientes que requieren de terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF” de la provincia de Santa Elena, ubicada en cantón La Libertad, calle Enrique Gallo 502 – Ecuador, actualmente estas instalaciones son no aptas para desarrollar sus labores por lo que puede ocasionar un riesgo eléctrico.

El proyecto contiene un diseño eléctrico en media y baja tensión conociendo la situación actual y la problemática que presenta FUNDISF. Se va a una propuesta que consistirá en diseñar planos eléctricos, ubicación de puntos de telecomunicaciones (voz/ Datos), con las informaciones proporcionadas y una memoria que especifique el detalle técnico lo los puntos eléctricos y acometidas, se trabajará herramientas informáticas como son los software o programas destinados para el diseño eléctrico siguiendo la normativa correspondiente.

1.7. Metodología de la investigación

El tipo de investigación es mixta, debida a que utiliza esos dos enfoques (cualitativo y cuantitativo) en el desarrollo de la propuesta, Se usa igualmente el método hipotético – deductivos, empleado comúnmente en la vida cotidiana, así como de la investigación científica para realizar la búsqueda de soluciones al/(os) problemas planteados. Consiste en realizar una hipótesis acerca de posibles

soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles (resultados), si están de acuerdo con ella.

Para el diseño de la investigación y en función de los objetivos planteados se utilizó:

- **Estudios exploratorios** durante el levantamiento de la información base para el proyecto
- **Estudios descriptivos** durante el diseño de la propuesta – parte técnica
- **Estudios explicativos** sobre las bondades de toda la normativa eléctrica y demás cuestiones técnicas aplicados para la aprobación y otorgamiento del permiso de construcción respectivo por parte del Muy Ilustre Municipio de Santa Elena.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Voltaje

Denominado como tensión o diferencia de potencial que presenta entre dos puntos, su unidad es el voltaje.

Según,(Máximo, 1976) la diferencia de potencial generada entre 2 puntos demuestra el trabajo realizado que ejerce el campo eléctrico por unidad de carga eléctrica que se desplaza de un punto A a un punto B.

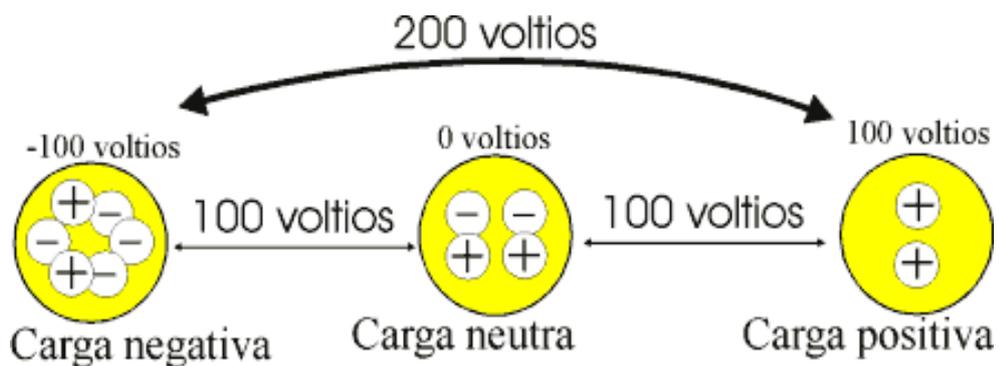


Figura 1. Diferencia de potencial entre cargas,
Fuente: Naturaeduca

2.2 Resistencia

Todo elemento o equipo que presenta oposición o obstrucción al paso de la corriente, la transferencia de energía.

Según (Máximo, 1976), un conductor o un alambre de cierto material ferromagnético presenta una resistencia también llamados resistor, este tipo de materiales posee una resistividad que dependerá del material que esté constituido, donde R inversamente proporcional a su sección transversal o área y directamente proporcional la longitud del materia.

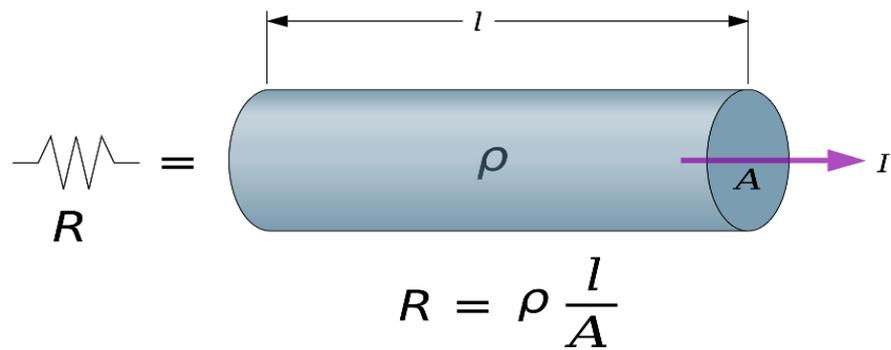


Figura 2. Resistividad de un conductor, 2007
 Fuente: Recuperado de: cuvs

2.3. Corriente

Se la define como el flujo de electrones en movimiento que recorre por una sección transversal o conductor en cierto tiempo, su unidad es el amperio

Según (William H, 2007).la corriente se presenta de una discreta como un alambre metálico tiene un valor numérico y una dirección asociada a ella; es una medida de velocidad en el cual la carga pasa por un punto determinado en una dirección Especificada.

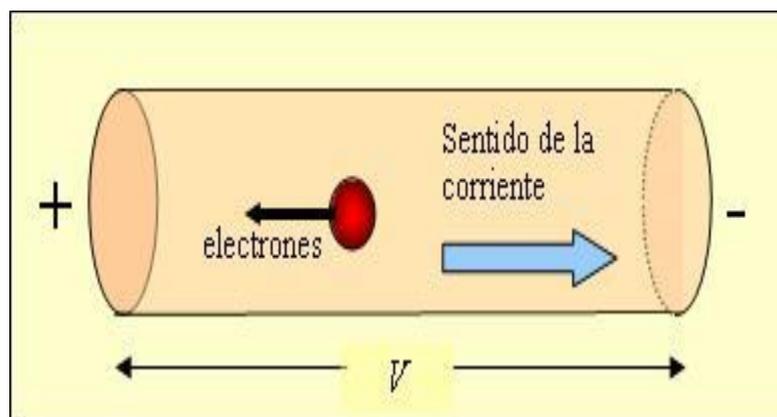


Figura 3. Flujo de electrones, 2016.
 Fuente: Educachi

2.4. Ley de ohm

Según (William H, 2007).la ley de Ohm especifica que las diferencia de potencial en los extremos de los materiales conductores son directamente proporcional al flujo de electrones que recorre sobre el material, donde todo material presenta resistencia por lo cual se puede establecer que la tensión eléctrica es el producto de la corriente y la resistencia que presentan los materiales.

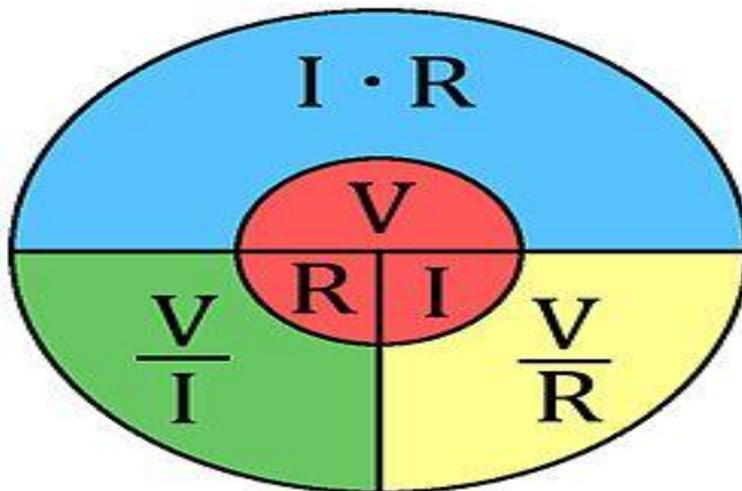


Figura 4. Diafragma circular Ley de Ohm, 2016.
Fuente: Wikipedia

2.5. Potencia

Es la capacidad eléctrica con la que trabajan los equipos, cargas, instalaciones y otros. En física se la define como el trabajo realizado en un tiempo determinado, se la puede definir también como el producto directo entre el voltaje y la corriente, su unidad de medida es el vatio (W).

2.6. Energía

Se la puede representar como la capacidad eléctrica actuando durante un periodo de tiempo determinado, la unidad que corresponde a la energía es el julio (J).

2.7. Corriente continua

Este tipo de corriente se produce por fuentes directas tales como bancos de baterías, biomasa, paneles solares y dinamos, este tipo de corriente es directamente proporcional a su la tensión continua por ser emitido de una fuente directa su sentido es constante el único problema de este sistema es que es limitada, para evitar que este tipo de señal directa se pierda, se utilizan procesos de conversión donde es utilizado la corriente alterna, la misma que gracias a unos equipos (Diodos semiconductores)de manera que se preserve el servicio continuo.

2.8. Corriente alterna

El termino corriente alterna (CA) proviene de la corriente eléctrica que circula constantemente sobre un conductor para alimentar la carga eléctrica, presentando una magnitud, dirección y sentido las cuales varían a través del tiempo, de manera que la corriente oscila a través de periodos de tiempo, comúnmente se presenta como una onda de tipo senoidal, la cual según su sistema puede estar desfasada en caso que la carga este desequilibrada, recordando la ley de OHM este sistema presenta algunas ventajas por lo que es muy usado en máquinas rotatorias (generadores, motores) ya que este tipo de equipos al funcionar con corriente alterna presentan una mayor eficiencia en su operación y un menor costo, este tipo de corriente tiene un uso fundamental en los transformadores eléctricos (máquinas eléctricas fijas con núcleo de hierro y/o núcleo de aire), mejor transmisión para largas distancias o procesos con un mínimo de sección de conductores utilizados común mente en sistemas de distribución y líneas de transmisión.

2.8.1 Corriente alterna monofásica

La corriente eléctrica se mueve en función del tiempo en escala de valores periódicos adoptando una forma sinusoidal, oscilando con valores positivos y negativos.

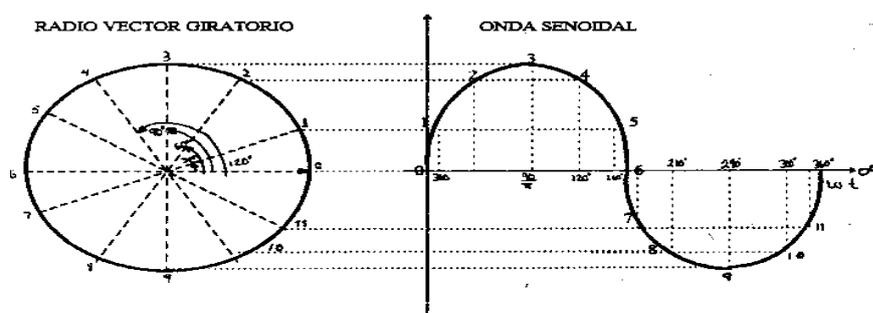


Figura 5. Comportamiento de corriente alterna monofásica, Fuente: Promotec

2.8.2 Corriente alterna trifásica

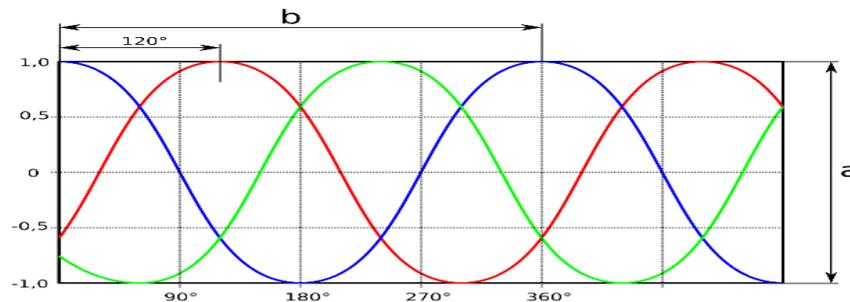


Figura 6. Comportamiento de corriente alterna monofásica Fuente: promotec

2.9. Factor de potencia

Toda máquina eléctrica, o electromecánica presenta desfase entre voltajes, corrientes ya que no existe maquina con valores nominales, el cambio de fase que se produce entre los vectores lo pueden producir algunos elementos que conforman el uso de estas máquinas.

- Resistivos
- Inductivos
- Capacitivos

Comúnmente el desfase que existen entre los vectores de voltaje y corriente debe ser casi nulo, esto pasara comúnmente si los elementos de estos equipos fueran puramente resistivos, recalcando que ninguna maquina es puramente resistiva pues todo equipo está conformado también por conductores, pero se las desprecia, en este caso existirá sincronía entre los vectores de voltaje y corriente.

Cuando los equipos son inductivos estos presentan un desfase que presenta un retraso de 90 grados. Cuando los equipos presentan carga capacitiva como los bancos de condensadores, su desfase es en adelante 90 grados.

2.10. Empresa eléctrica: suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica sirve para alimentar a los consumidores (empresas, industrias, urbanizaciones, centros comerciales, edificaciones, zonas urbanas, centrales) este sistema es generado por entidades públicas (estado), entidades privadas o se comercializa (importación de energía de otros países). CNELEP (Empresa Eléctrica Pública Estratégica Control Nacional De Electricidad del Ecuador). Esta entidad pública es la mayor Empresa de Distribución y Comercialización de energía eléctrica nivel nacional. Tiene como objetivo Brindar el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica para generar bienestar a nuestros consumidores y contribuir al desarrollo del país, con talento humano comprometido, tecnología de punta, innovación y respeto al ambiente. Como parte de sus objetivos tiene: Incrementar la cobertura del servicio eléctrico, incrementar la calidad de servicio y nivel de satisfacción del cliente, Reducir las pérdidas de energía, incrementar la eficiencia energética. Dentro de sus políticas está el promover el consumo eficiente de energía eléctrica y la cultura de pago del servicio, expandir, operar y mantener el sistema de distribución con calidad para así contribuir con la responsabilidad social y ambiental. Esta entidad se rige al Código Eléctrico Nacional (NEC), o NFPA 70 donde se establecen una serie de normas para

el uso de los distintos procesos eléctricos y suministro de energía, siguiendo los criterios de se diseñó un módulo NATSIM (Normas de acometidas, cuarto de transformación y sistema de medición para el suministro de electricidad) el cual está en vigencia desde el año 2010, el cual es un reglamento en el cual se establecen criterios amplios estandarizados sobre acometidas, instalaciones eléctricas y otros).

2.11. Sistema monofásico

Los sistemas monofásicos generalmente considerados como sistemas para baja tensión Según CNEL.EP, estos sistemas son utilizados para viviendas residenciales ,pequeñas zonas comerciales , pequeños talleres y domicilios en zonas rurales, su acometida a utilizar comúnmente es tipo aérea que se realiza mediante los postes por donde pasan las líneas de baja tensión hasta llegar al medidor pero también se encuentran de tipo subterráneo por donde la acometida en baja tensión pasa por tubos de acero galvanizado hasta llegar al tablero del medidor, para su revisión y mantenimiento entre su recorrido pasa por cajas rectangulares es muy utilizado para las zonas urbanas de clase media – alta.

Según (CNEL.EP, 2012) existen sistemas monofásicos que se manejan con tensiones 120 Voltios que lo integran 2 hilos monofásicos se utiliza cable dúplex de aluminio para reducir el hurto de cable. Este servicio se suministraba para demandas de hasta 30 Kw y se encuentra comúnmente en zonas rurales, actualmente para sistemas monofásicos se manejan tensiones 120/240 Voltios que lo complementan 3 hilos monofásico donde se utiliza cable triplex de aluminio. Este servicio se suministra para demandas hasta 30 Kw que son consideradas según el NATSIM demandas en baja tensión, Igual en la sierra ecuatoriana los sistemas monofásicos con tensiones de 120/208 Voltios se ven conformados por 3 hilos monofásicos se utiliza cable triplex de aluminio. Este servicio se suministra para demandas hasta 30 kW en los sectores donde se disponga de un sistema trifásico a

120/208 V, de lo contrario será indispensable la instalación un banco de transformadores particular.

2.12. Sistema trifásico

Los sistemas trifásicos son utilizados para las acometidas en media tensión, alta tensión, distribución, sin embargo, para la instalación de este sistema trifásico es necesario el uso de un banco de transformadores.

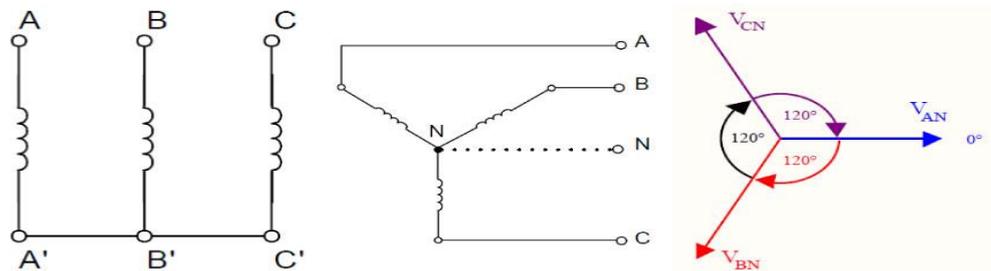


Figura 7. Comportamiento de corriente alterna monofásica
Fuente: Promotec

El NATSIM establece algunas normas y parámetros que se deberán aplicar para implantación los sistemas trifásicos según (CNEL.EP, 2012) para sistemas trifásicos con voltajes de 120/240 Voltios conexión existe delta 4 hilos trifásico con neutro sólidamente aterrizado. Este servicio se es utilizado para cargas trifásicas mayores a 4 kW siempre que la que su capacidad instalada no exceda sea mayor a 30 kW se consideran también sistemas trifásicos para baja tensión, los sistemas trifásicos que comprenden tensiones de 120/208 Voltios con conexión estrella 4 hilos trifásico y neutro sólidamente aterrizado es considerado también un sistema trifásico en baja tensión, para disponer de este servicio las cargas monofásicas deben presentar un sistema balanceado este tipo de conexión se lo utiliza para hoteles y pequeños almacenes, pequeños talleres.

2.13. Media tensión

Mediante la normativa eléctrica (CNEL.EP, 2012) El servicio de media tensión se subministra cuando la demanda sobrepasan los 30Kv y su

capacidad instalada no exceda los 1000 KVA maneja niveles de tensión de 13,800 voltios donde se instala un conductor de calibre 2 y un conductor de calibre 4 para su neutro con un aislamiento hasta 15000 voltios que saldrá desde el ultimo poste y bajara para conectarse cuarto de transformadores donde el abonado dispondrá de servicios de media tensión y baja tensión, para los sistemas monofásicos que requieran el uso de sistema de media tensión siempre que su capacidad instalada sea mayor a 30kv pero no sobrepasen los 90kv, el voltaje a subministrar será $13,800/\sqrt{3}$ voltios, dentro de este tipo de sistemas interactúan mucho las conexiones trifásicas realizadas en el transformador trifásico.

2.14. Alta tensión

El sistema trifásico de alta tensión se utiliza desde voltajes de 69Kv en adelante, estos sistemas que corresponden a tensiones de 69kv también se las conoce como distribución, cuando esos valores sobrepasan 1Mv se los considera sistemas de potencia los cuales se encuentran en los procesos de las grandes generadoras como centrales hidroeléctricas, centrales termoeléctricas, centrales a turbo gas, centrales eólicas, centrales mareomotrices, centrales geotérmicas y otras donde para llegar a las distribuidoras pasa por procesos de conversión llamados transmisión, sub transmisión hasta llegar a distribución donde el servicio se reparte a media tensión y baja tensión.

2.15. Conductores

Los conductores son elementos transfieren la energía eléctrica conformados por materiales conductores o aleaciones con propiedades que favorezcan los parámetros de fabricación, tiene un uso imprescindible dentro de las instalaciones eléctricas, también en la construcción de máquinas electromecánicas que producto de la corriente alterna que circula a través del conductor se produce un campo magnético la cual es indispensable para el funcionamiento de la mayoría de estos equipos.

2.15.1 Clasificación de los conductores

Debido a una serie de factores que se presentan dentro de las distintas instalaciones eléctricas los conductores se realizaron pensando en los entornos de trabajo, la seguridad, la calidad y la economía.

- Según la dureza del material (alambre y cable)
- Según el tipo de aislamiento
- Según el tipo de material (cobre, aluminio, cobre con aleaciones de aluminio)

2.16. Circuito de uso general

Se define circuitos de uso general a aquellas instalaciones eléctricas que se utilizan comúnmente en residencias, edificaciones, centros comerciales, y otros, este tipo de circuitos están conformados por circuitos de alumbrado interior y exterior, circuitos correspondientes a tomacorriente de uso general los mismos que presentan voltajes a 110v monofásico y para circuitos especiales que de acuerdo al criterio son puntos exclusivos para un equipo determinado que comúnmente están conformados por bobinas, manteniendo un criterio para su instalación.

2.17. Circuito de alumbrado

Los circuitos de alumbrado son aquellos que utilizan la energía eléctrica para iluminar los espacios o áreas que necesiten iluminación mediante la instalación de puntos físicos utilizando los criterios de luminosidad aplicados, generalmente un circuito de alumbrado comprende de 6 a 8 puntos de luz interconectados este tipo de circuitos se utiliza para el interior y el exterior del domicilio, para el interior este tipo de circuitos se manipula mediante el uso de interruptores de luz ubicadas en cajas rectangulares que interconectan a los puntos de luz correspondientes.

2.18. Ahorro energético

Con el avance continuo de la tecnología, los equipos electrónicos se han ido adaptando a las necesidades de los consumidores brindando mayor confort, mayor capacidad, sistemas inteligentes, sistemas más robustos, consumiendo mayor cantidad de energía, la sumatoria de todos los equipos que consumen energía eléctrica en un establecimiento se lo denomina demanda total, al tener un uso casi continuo de muchos de estos equipos la energía eléctrica aumenta donde se toma mucho en cuenta el uso de los equipos eléctricos con el pasar del tiempo la sociedad se ha percatado que muchos de los equipos existentes demandan una lo cual genera un gran problema, por lo cual tecnología amigable con el medio ambiente y principalmente que presenten una reducción al alto consumo de energía, estos equipos fueron clasificados como ahorradores, muchos de estos equipos presentan sistemas inteligentes que regulan la eficiencia de los equipos según una serie de parámetros donde se instalan sensores y son diseñados con materiales de óptima calidad que no afectan al medio ambiente y disminuye el efecto Joule, producto del calentamiento de los equipos.

2.19. Luminarias LED

El uso de las luminarias tiene un impacto imprescindible en la sociedad siendo el medio por el cual, las luminarias convencionales fueron las primeras en el mercado, conforme al tiempo se fue adaptando a la evolución de la tecnología buscando siempre tener mayor cantidad luminosa, mayor autonomía, sistemas más estéticos, pensando en el ahorro energético se desarrolló el uso de los ahorradores los cuales disminuyeron su capacidad 60% preservando los criterios que todo sistema luminoso debe tener, en base a estudios la tecnología led preservando la misma cantidad luminosa que las luminarias convencionales compuestas por diodos emisores de luz agrupadas teniendo una luminosidad igual a las lámparas existentes disminuyendo su capacidad energética en un 90% gracias a que

los led consumen poca potencia eléctrica preservando mayor autonomía y debido a su composición menor temperatura en las luminarias

2.20. Circuito de tomacorriente

Los circuitos de tomacorrientes son aquellos que alimentan la carga eléctrica, se define por carga eléctrica a todo equipo que consuma energía eléctrica para su funcionamiento, se pueden clasificar en tomacorrientes para uso común con tensiones de 120v comúnmente se pueden interconectar de 8 a diez puntos de manera que la sumatoria de cargas para este circuito no sobrepase los 2kW, tomacorrientes especiales son consideradas a las cargas inductoras que utilizan un motor para su funcionamiento por tanto se recomienda un punto de uso exclusivo para dicha carga con su calibre respectivo, tomacorrientes para tensiones de 240v son comúnmente utilizados en equipos de climatización, equipos para soldar y cocinas de inducción este tipo de circuitos dispondrá de un punto exclusivo donde se instalara según el criterio de posicionamiento y respetando la flexibilidad que este tipo de sistemas deben tener.

2.21. Sistemas de climatización

Los sistemas de climatización son una serie de equipos eléctricos que nos permite dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad, calidad y velocidad de aire, y también de presión. Todo esto con el propósito del bienestar de las personas y la conservación de los equipos, maquinarias, mobiliarios varios. Los sistemas de climatización se clasifican en función del fluido utilizado en los locales a acondicionar, pudiendo ser: Sistemas Todo Aire, Sistemas Todo Agua, Sistemas Aire-Agua, Sistema Refrigerante. El uso de estos sistemas de climatización según su criterio y necesidad para las edificaciones pueden ser centrales de climatización (compresores/ evaporadores) las cuales comúnmente funcionan mediante un panel de control regulador de su capacidad frigorífica, donde saldrá por medio de ductos y se distribuirá por rejillas de climatización, o simplemente

sistemas de aire acondicionado, equipos comúnmente utilizados en sitios residenciales y pequeñas edificaciones de uso comercial o usos varios.

2.22. Medidor

Es un maquina electromecánica o electrónica que tiene como función llevar un control de la energía subministrada existen los sistemas electromecánicos y los sistemas electrónicos, los medidores se clasifican según el tipo de servicio que la entidad necesite, existe medición directa e indirecta, son más utilizadas para la media tensión.



Figura 8.Comportamiento de corriente alterna monofásica
Fuente: Promotec

2.23. Transformador

Es una maquina eléctrica estática de corriente alterna que modifica un nivel de voltaje a otro nivel de voltaje conservando su misma capacidad, este tipo de máquinas según(Máximo, 1976) usan los principios de Faraday donde la diferencia de potencial que presenta una espira viene dada por el área donde existe un flujo magnético que circula a través de las espiras siguiendo el principio de la mano derecha, mientras la ley de Lenz establece que la fuerza electromotriz o voltaje inducido producto de la interacción del flujo magnético en las espiras de la bobina tiene una polaridad que produce una corriente a través de la bobina que contrarresta la variación del flujo que circula sobre el núcleo, el transformador está compuesto por un núcleo

ferromagnético y bobinas por donde se induce voltaje (voltaje primario) por una de las bobinas la cual será conocida como bobina primaria mientras que por la otra bobina se entrega un voltaje de salida diferente al valor de la bobina primaria se lo denomina (voltaje secundario), los transformadores se pueden clasificar en elevadores o reductores esto dependerá de un factor conocido como relación de transformación.(Chapman, 2012)



Figura 9. Transformadores
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.23.1 Relación de transformación

El transformador no es una maquina ideal, se entiende por maquina ideal a todo equipo que funcione en su 100% de su capacidad nominal, debido a los procesos para la construcción de este equipo, según (Chapman, 2012) establece que la relación de transformación en el voltaje primario donde el ángulo de voltaje en el voltaje primario es igual al ángulo del voltaje del secundario de la misma manera el ángulo fasorial correspondiente a la corriente I_2 es la misma que el ángulo fasorial de la corriente I_1 el número de vueltas afecta las magnitudes de tención y corriente, pero no afecta sus ángulos, siendo de esta manera la relación entre el voltaje de entrada sobre el voltaje de salida, de la misma manera se comporta el número de espiras, sin embargo para el caso de la corriente responde de forma inversa siendo esta la relación entre su corriente de salida sobre la corriente que ingresa.

$$a = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Figura 10. Ecuación perteneciente a la relación de transformación
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.23.2. Transformadores trifásicos

Un transformador trifásico puede ser la composición de 3 transformadores monofásicos, la cual se la conoce conjunto o banco de transformadores, o a su vez 3 bobinas primarias y secundarias envueltas de manera unida sobre un mismo núcleo ferromagnético, teniendo un total de 4 posibles conexiones las cuales son se utilizan según el criterio que establezca el abonado para el uso de sus instalaciones, este tipo de transformadores usualmente consta de un cuarto propio con ventilación natural:

- Conexión estrella – estrella ($Y - Y$)
- Conexión delta – delta ($\Delta - \Delta$)
- Conexión estrella- delta ($Y - \Delta$)
- Conexión delta estrella ($\Delta - Y$)

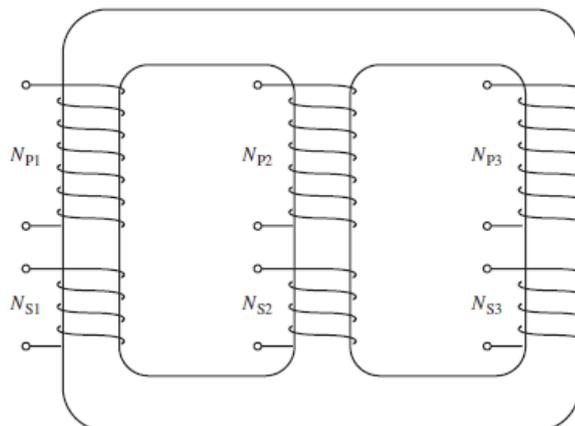


Figura 11. Transformadores
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

Todo transformador presenta en sus datos de placa su capacidad nominal, su eficiencia en porcentaje, sus magnitudes de voltaje en respectivas sus unidades (Kv – v)

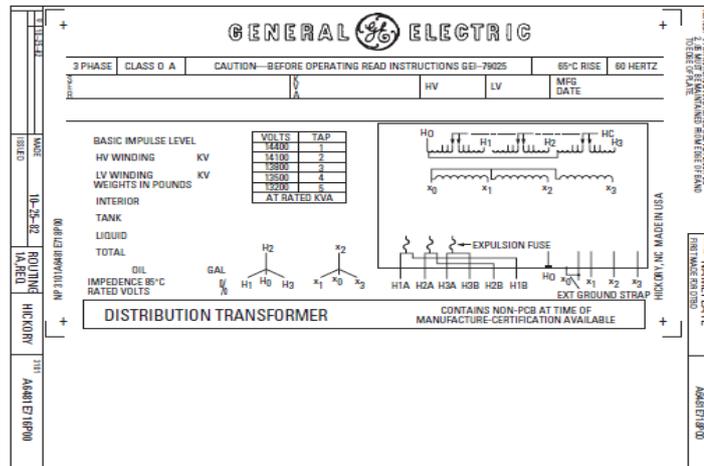
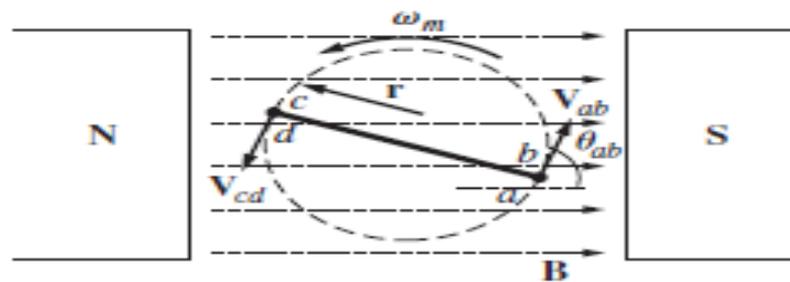


Figura 12. Placa característica de los transformadores
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.24. Maquinas rotatorias

Este tipo de máquinas se caracterizan por trabajar con corriente alterna para su funcionamiento, los principios básicos que presentan estas máquinas son muy sencillas considerando un equipo ideal sin embargo resulta ser un poco complejo ya que al momento de realizar su trabajo este trabajar a un porcentaje establecido de su capacidad nominal producto de las pérdidas que genera este tipo de máquinas donde estas pérdidas pueden ser constructivas y al momento de ejecución existen dos principales máquinas de corriente alterna: las maquinas sincrónicas conocidas también como motores y generadores cuya corriente de campo magnético genera una fuente de potencia externa ,las maquinas asincrónicas que son máquinas cuya corriente de campo magnético se subministra en sus devanados por medio de inducción magnética ,tanto el motor como el generador están compuestos por un núcleo fijo llamado estator y un núcleo giratorio el cual se lo conoce como rotor, el estator consta de ranuras donde se entrelazan las bobinas el número de ranuras dependerá del diseño de la

capacidad y velocidad que presente esta máquina, el rotor también está compuesto por bobinas que están interconectadas a un eje, la interacción del rotor y el estator se ejecuta cuando ingresa por los terminales en el caso de ser motor o se induce una fuerza sobre el eje del rotor en el caso de ser generador en ambos casos se genera un campo magnético uniforme donde el rotor gira en sentido anti horario, esta presenta una velocidad angular.



B es un campo magnético uniforme, alineado como puede apreciarse.

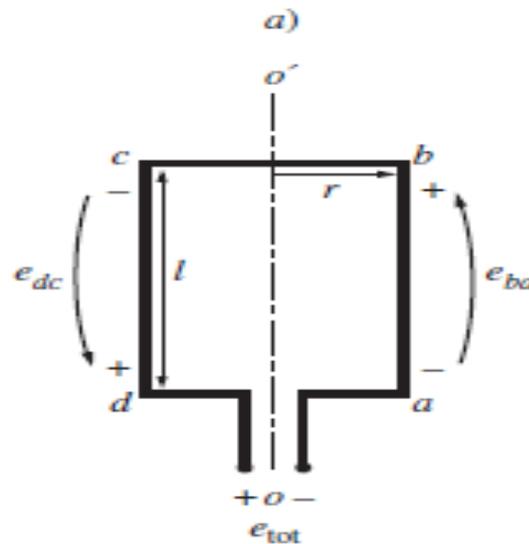


Figura 13. Principio de las máquinas rotatorias de corriente alterna
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

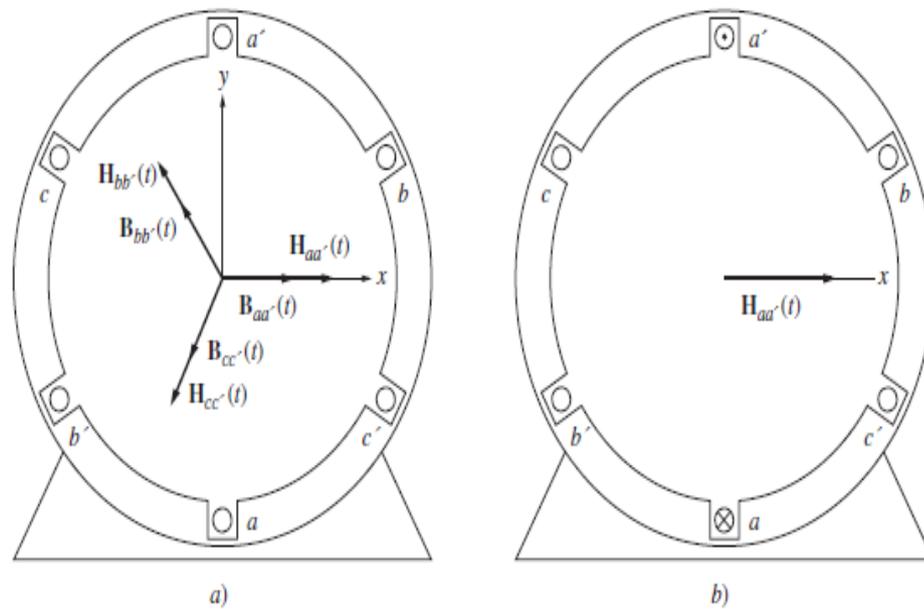


Figura 14. Campo magnético giratorio,
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.25. Motor

Es una maquina eléctrica rotatoria que transforma la energía eléctrica en energía mecánica pueden máquinas síncronas, de inducción. El principio del funcionamiento del motor se en el campo magnético B_R que se circula por las bobinas del estator donde al aplicar tensiones trifásicas en los terminales del motor donde circulan corrientes trifásicas por el estator y estas producen una corriente inducida hacia el rotor y se genera un campo magnético B_S el cual girara de manera uniforme en sentido anti horario.

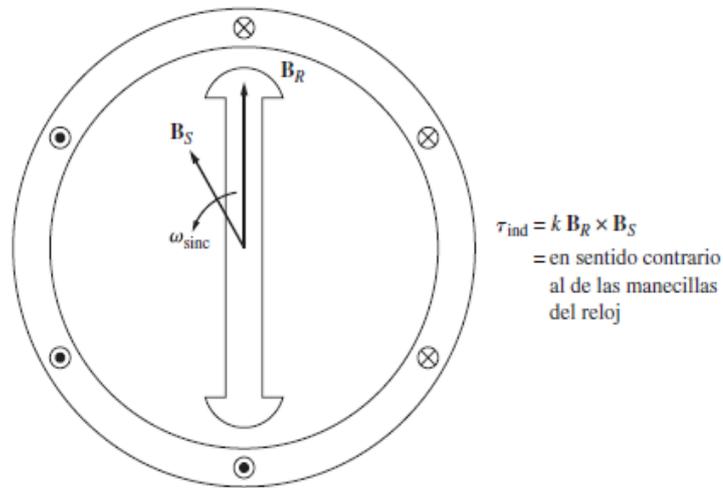


Figura 15. Diagrama de flujo de potencias de un generador
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.26. Generador

Es una maquina eléctrica rotatoria la cual transforma la energía mecánica en energía eléctrica, presentando un comportamiento inverso al motor eléctrico, este tipo de máquinas pueden trabajar de manera síncrona o asincrónica, para realizar este funcionamiento se ejerce una fuerza mecánica sobre el motor que puede ser una turbina de vapor o un motor a diésel, en el proceso de conversión a potencia eléctrica se presentan pérdidas entre la potencia de entrada y de salida, pérdidas misceláneas, pérdidas por fricción y rozamiento del rotor con el extractor del aire, pérdidas en el núcleo que pueden ser las pérdidas por flujo magnético, pérdidas por el cobre en el bobinado del rotor y el extractor (Chapman, 2012).

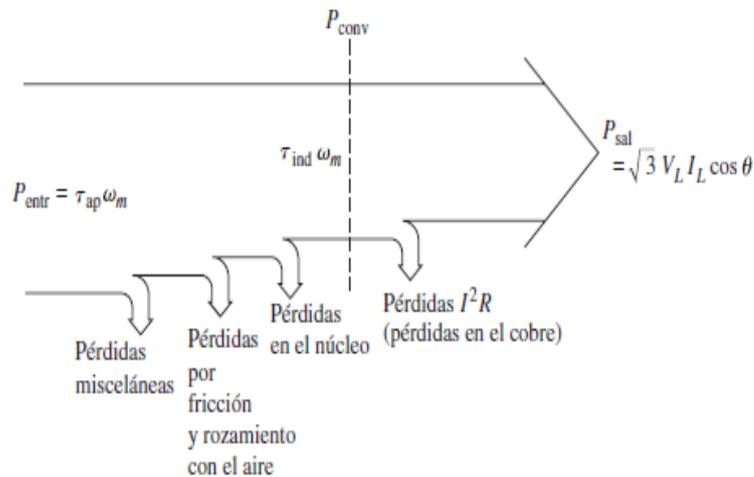


Figura 16. Diagrama de flujo de potencias de un generador
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.27. Sistema puesta a tierra

Es un sistema que está conformado por conductores eléctricos que se encuentran interconectados y distribuidos directamente al suelo mediante varillas de cobre con una baja resistencia, el sistema está diseñado de manera que el exceso de corriente circule hasta la tierra, previniendo cortocircuitos o descargas atmosféricas, de manera que el tipo de suelo tiene mucha importancia ya que uno de los parámetros imprescindibles es la resistividad que posee el suelo, y el nivel cerámico en la zona de instalación, por lo que para la instalación de este sistema se realizan estudios antes de la implantación.

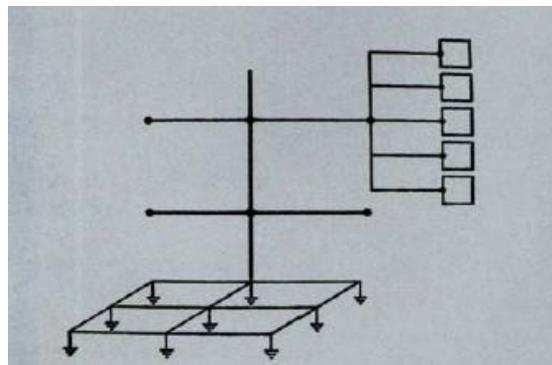


Figura 17 .Sistema puesta a tierra, mayado de tierra
Fuente: Principios básicos de sistemas puestas a tierra

2.28. Sistema puesta a tierra mediante impedancia

Para este sistema se conectan resistores o reactores que se interconectan entre los puntos del metro y el mallado de tierra, de manera que limita la corriente de fallo para moderarlo a valores estables. La impedancia de este sistema es relativamente alta de manera que la corriente de fallo, estos sistemas también evitan las sobretensiones excesivas que se puedan presentar producto a la resonancia del sistema por la capacitancia, la puesta a tierra debe permitir que las sobre corrientes fluyan a tierra sin generar problema, esta forma de puesta a tierra por consecuencia es menor a la disipación de energía que la puesta a tierra resistiva, por lo que los sistemas puesta a tierra por puesta resistiva se volvió el uso más común a utilizar por los costos de mantención y ser un sistema más económico(PROCOBRE, 2010).

2.29. Sistema de puesta a tierra con baja impedancia (sólidamente puesto a tierra)

Esta es más utilizada para instalaciones que presenten sistemas en baja tensión hasta 30Kw, donde el neutro se conecta directamente a tierra, para la instalación de esta conexión no se le agrega impedancia, por lo que se asume que su nivel de impedancia mínimo por la resistividad del terreno debe ser menor a 5, este sistema presenta problemas debido a las corrientes de los sistemas puesta a tierra son muy altas sin embargo las tensiones del sistema se mantienen estables bajo condiciones de fallo (PROCOBRE, 2010).

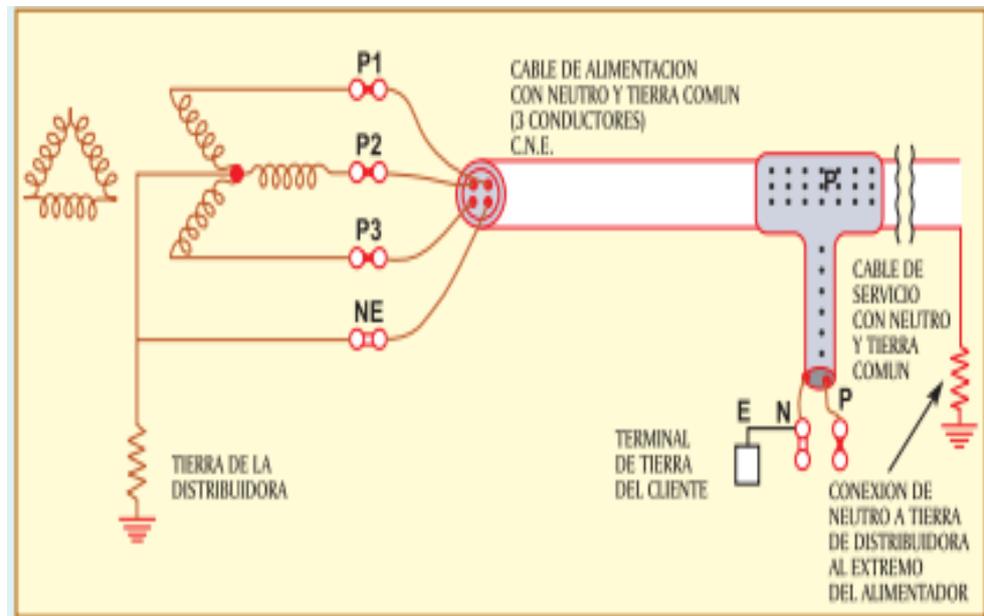


Figura 18. Suministro TN-C-S
Fuente: A N Wallis and Co

2.30. Parámetros para la instalación de un sistema puesta tierra

Para la instalación de un correcto sistema de mallado puesta a tierra, se deben satisfacer tres parámetros: la instalación a realizar debe ser de carácter eficiente para minimizar los costos por mantenimientos. El terreno o relleno a utilizarse no presentar un índice es acides pH debido a que puede producir corrosión a los electrodos, así también las uniones y conexiones sobre tierra por cable de cobre cuyo calibre y aislamiento será especificado según un criterio de selección de conductor para sistema de puesta a tierra (PROCOBRE, 2010).

2.31. Sistema de barrado y placas

Los sistemas de barrado son de mucha utilidad debido a que facilitan la forma de la instalación de los electrodos, por lo que este sistema es económico, eficiente y robusto, usualmente para el sistema de mallado se necesita modificar la superficie del suelo (tal como romper áreas de concreto, o triturar rocas en caso de tenerlas), es de gran importancia antes del a instalación una inspección del estado de suelo donde se verificara que

no existan equipos incrustados o instalaciones enterradas tales como tuberías de agua, gas o sistemas eléctricos por acometidas subterráneas que puedan atravesar el terreno a efectuar para la instalación de las barras, los procesos para la instalación incluyen accionamiento de equipos mecánicos y equipos de perforación de suelo para realizar las preparaciones necesarias para la inserción de las barras usualmente de hasta 3 metros de largo, las mismas que estarán separadas por distancias las cuales se realizan mediante un criterio para la selección de número de varillas que estarán interconectadas en el sistema de mallado, las barras se instalan comúnmente con martillo pesado (combo) o equipos neumáticos con alta frecuencia, esta operación se realiza manualmente ya que se comprobó que los golpes continuos y relativamente cortos presentan mayor eficiencia, las barras deben estar integradas por cabezas endurecidas y punta de acero para que las mismas no presenten daños durante el proceso de inserción al, sus usos comúnmente son para instalaciones eléctricas(protección de sistemas eléctricos, electrónicos y equipos con alta prioridad), para ello tiene un papel muy importante el tipo de placa que puede tener el terreno, para propósitos de sistema de protección contra corrientes de fallo, generalmente se utiliza el electrodo, las placas para la instalación de mallas son de tipo encerrado, de manera que gradúan tensiones y protegen a los circuitos de sobre corrientes. Descargando de manera eficiente a la tierra(PROCOBRE, 2010).

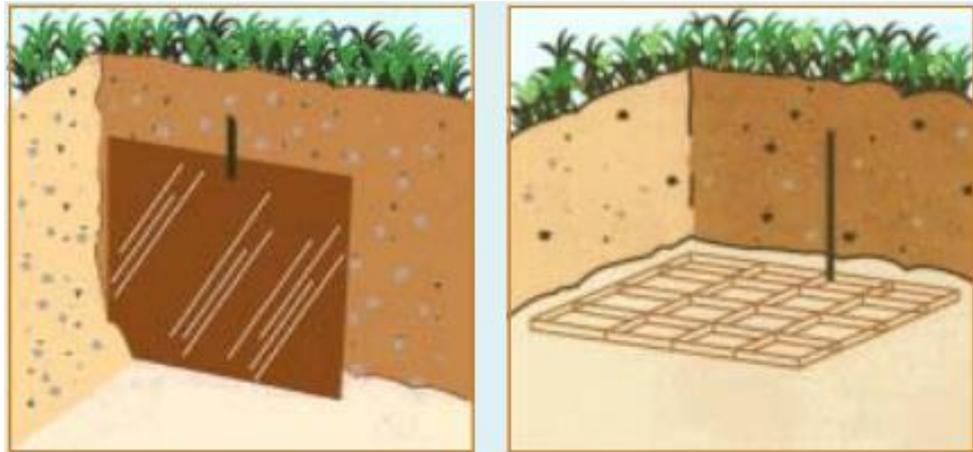


Figura 19. Placas de tierra
Fuente: 2010. Recuperado de: A N Wallis and Co

2.32. Pararrayos

SIPRA (sistema de protección contra rayos) los tipos de descargas atmosféricas tienen una clasificación según el número de impacto que se realice en un año, la función del pararrayos es proteger equipos eléctricos de manera que mediante un sistema de antenas, busca la ruta más rápida al suelo, donde el suelo presenta un papel muy importante debido a que para un bien sistema de protección contra sobre voltajes la resistividad del suelo debe ser menor a 5ohm.

Tabla 1. *Relación de clase ZIPRA y niveles de protección contra rayos*

PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	
NIVEL DE PROTECCION CONTRA RAYOS	CLASE ZYPRÁ
I	I
II	II
III	III
IV	IV

Fuente: 2008. Recuperado de: ZIPRA

2.31. Controles eléctricos

Los sistemas de controles eléctricos son utilizados para los accionamientos mediante bobinas de inducción que accionan los circuitos que estén entrelazados mediante contactes que por defecto pueden estar normalmente abierto, normalmente cerrado, el diseño de controles es para funciones específicas en el ámbito de la automatización, es el origen de los sistemas de automatización industrial.

2.32. Mantenimiento a equipos y suministros

El mantenimiento de equipos es una labor indispensable que se necesita realizar en toda empresa, establecimiento, edificación y otros, ya que constan de sistemas y equipos que necesitan un control, existen diferentes tipos de mantenimiento para el uso de empresas, por lo que según la importancia y el criterio se evalúa y se crea un plan de mantenimiento, esta acción debe ser realizada cuando es realmente necesario por personal capacitado, para llevar un control de todos los equipos que presenten mantenimiento se realizan informas y checklist detallando los datos generales, el estado del equipo, el tipo de mantenimiento y las recomendaciones técnicas.

2.33. Mantenimiento de equipos

El mantenimiento es la manifestación de la labor humana por mantener en servicio y vigencia a las máquinas y equipos, los mantenimientos son considerados como parte importante dentro de toda máquina, ya que todo equipo con el tiempo tiende al deterioro por distintas causas, los mantenimientos más comunes son el preventivo, aquel que se lo realiza para verificar el estado de los equipos o para daños menores dentro de las máquinas, y el mantenimiento correctivo que es aquel que se encarga de reparar daños y lograr el funcionamiento de la máquina, está claro que la autonomía de las maquinas depende del uso y las condiciones en las cuales

trabaje por lo que para evitar el daño y aplicación de mantenimientos por corrección es necesario el uso de sistemas de mantenimientos que se encargan de organizar y reportar el estado de los equipos teniendo un control del estado de problema y estado de entrega, un concepto muy utilizado en el mantenimiento es la conservación de los equipos. Según (Villanueva, 2000), la conservación se define cómo: toda acción humana que, mediante la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, contribuye al óptimo aprovechamiento de los recursos existentes en el habitar humano y propicia con ello el desarrollo integral del hombre y la sociedad (p. 37).

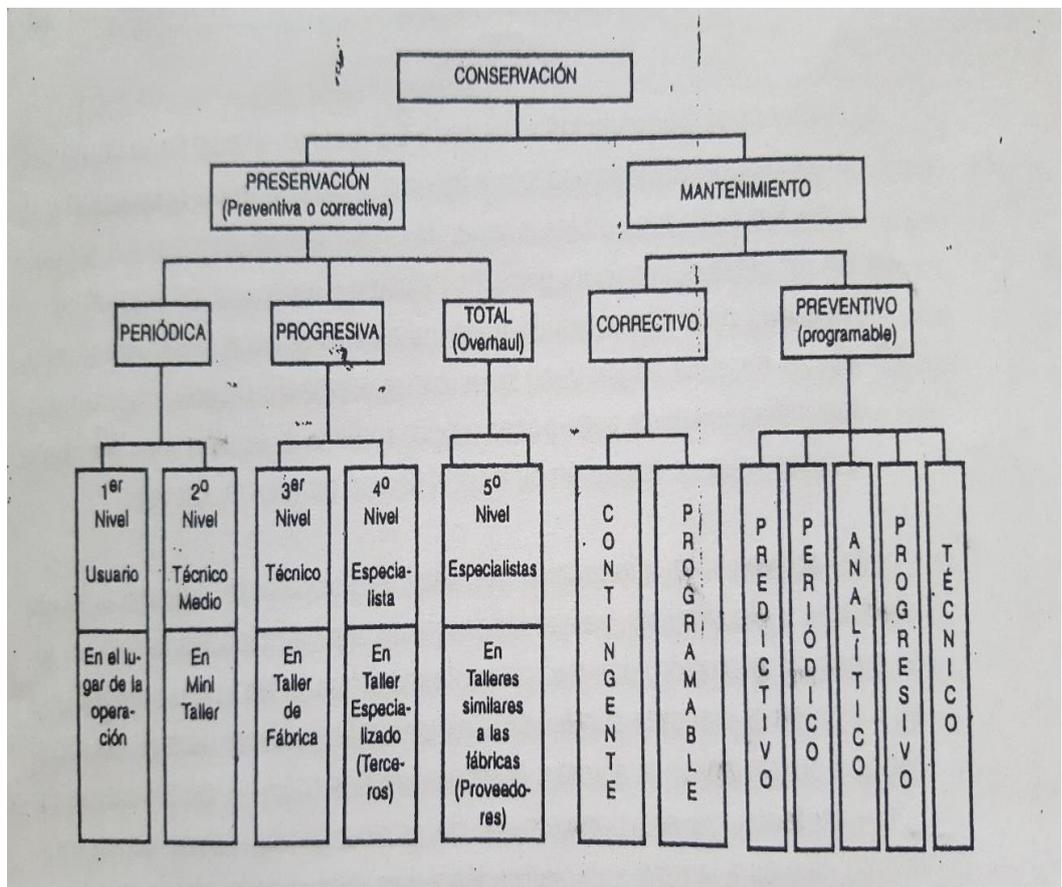


Figura 20. Conservación. Tomado de Tomado de Productividad en Mantenimiento Industrial Fuente: Mantenimiento industrial

2.34. Mantenimiento periódico

La función de este tipo de mantenimiento es llevar un control mediante un cronograma de mantenimiento el cual tiene como función evaluar detallar el comportamiento de los equipos, tomando actual el estado de entrega del equipo y reportando el tipo de mantenimiento que se dará a realizar (usualmente mantenimiento preventivo) asegurando de esta manera la autonomía y la eficiencia de los equipos y en caso de encontrar un fallo constante reportarlo para encontrar una solución al problema suscitado por equipo.

2.35. Estudio de carga

Para el presente proyecto se tomó en cuenta la carga de los equipos que demanda la clínica en el capítulo de levantamiento de información, según se tomó una capacidad proporcional a equipos médicos ya existentes, ya que la presente información no especifica capacidad de los equipos, así como puntos para uso general, la cual será detallada mediante una tabla que describirá cada uno de los equipos, así como su capacidad nominal, y la utilidad de estos equipos F.U. este estudio nos permite conocer la capacidad instalada, la misma que será similar al valor del pandillaje eléctrico, recordando que el pandillaje toma en cuenta la capacidad de los puntos de tomas según una capacidad estimada por equipos conectados.

Formula:

$$P = V \times I = \text{vatios} \quad \text{CARGA} = P \times FU = \text{vatios}$$

Figura 21. Ecuación perteneciente a la carga eléctrica
Fuente: Instalaciones eléctricas residenciales en baja tensión

2.36. Planilla eléctrica

La planilla eléctrica, detalla el consumo de los circuitos eléctricos en las instalaciones, donde se especifican los parámetros correspondientes, voltaje, polaridad, la fase del sistema a utilizar, su capacidad, el número de

puntos que presenta el circuito, su breaker conociendo el amperaje con un criterio, la capacidad, el factor de coincidencia, y su potencia total.

Formula:

$$I_{breaker} = I_{nominal} \times 25\% = \text{amperios}$$

Figura 22. Ecuación perteneciente a la corriente de breaker
Fuente: Maquinas eléctricas Chapman

2.37. Investigación científica

El pensamiento es un proceso de síntesis y un resultado, no es un punto de partida, y de ahí, es un punto de partida de la realidad y por consiguiente de la intuición (nociones abstractas) y de la representación (las nociones abstractas permiten reproducirse por la vía del pensamiento). De acuerdo a este análisis la investigación científica no comienza por lo concreto, sino por la búsqueda de la representación abstracta reflejada en el conocimiento precedente, por tanto lo primero para un investigador es revisar la bibliografía sobre el tema y fijar las teorías actuales sobre el objeto de investigación para después pasar a su valoración crítica, comparándolas con los datos empíricos obtenidos. Esta lógica de la investigación está presente en el proceso de obtención del conocimiento científico, donde existe una conjugación de lo empírico y lo teórico y de lo concreto y lo abstracto y puede representarse por la espiral del conocimiento científico.

La investigación científica propiamente es un proceso que busca la producción y comprobación del conocimiento nuevo (es decir, que nadie lo ha producido aún en su forma o contenido), en cualquiera de los campos de la ciencia, mediante la aplicación de unas etapas, pasos, técnicas e instrumentos acordes con el “método científico”, del que se hablará más adelante.

2.38. Metodología de la investigación

La investigación se desarrollara mediante los tipos de investigación: explicativa, descriptiva y exploraría, tomando en cuenta la información recibida para el desarrollo de este tema de estudio.

La Investigación explicativa detalla de manera coherente, haciendo un acercamiento en torno a un al problema suscitado, de manera que la investigación descriptiva explique de modo metodológico las características técnicas, situación, estado o área de interés del proyecto. Aquí la investigación recopila datos sobre la base de una hipótesis, sintetiza la información y evalúa los resultados, a fin de extraer generalizaciones que ayuden contribuyan al desarrollo de la investigación. Su finalidad es llegar a conocer la situación que presenta el estado del material a la investigación, a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y otros. No se limita a solamente a la recopilación de información más bien identifica las relaciones que existen entre dos o más variables para su desarrollo.

La investigación explicativa busca llegar al alcance general de una determinada realidad, este tipo de investigación es usado cuando del tema a sido poco explorado y es difícil de formular una hipótesis precisa o cuando los recursos para el desarrollo de la investigación son insuficiente para realizar un estudio. La información obtenida es usada con la posibilidad de llevar a cabo una investigación más integral.

CAPITULO 3

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

3.1. Detalle de aportes

El presente capítulo detalla la información proporcionada por la fundación del discapacitado de la provincia de Santa Elena, la misma que será utilizada para el desarrollo de los posteriores capítulos del pertinente proyecto que consiste en el diseño eléctrico en media y baja tensión, sistemas de telecomunicaciones y seguridad adaptándose a las necesidades de FUNDISF, esta información fue solicitada el 01 de noviembre del 2016.

La información proporcionada de la fundación del discapacitado de la provincia de Santa Elena contiene lo siguientes detalles:

- Datos FUNDISF
- Implementación del área de consulta externa
- Implementación del área de laboratorio clínico
- Implantación del área de fisioterapia y terapias alternativas
- Área de elaboración de prótesis y ortesis (aparatos ortopédicos)
- Información y recepción
- Administración
- Contabilidad
- Sala de espera
- Mejoras implementamiento del edificio
- Proyecto
- Plano arquitectónico de la planta baja de la obra FUNDISF de la provincia de Santa Elena
- Plano arquitectónico de la planta alta de la obra FUNDISF de la provincia de Santa Elena

Datos FUNDISF

Presenta información general, datos de la fundación del discapacitado físico “FUNDISF”, y un estado de los proyectos ejecutados en los últimos años.

Tabla 2. *Datos generales de la Fundación*

Proceso Desarrollo Institucional - 2008	
DATOS DE IDENTIFICACION DE LA ORGANIZACIÓN	
Nombre de la Organización que ejecutará el Proyecto:	Fundación del Discapacitado Físico “FUNDISF”.
Nombre Representante Legal y Cargo o Nombramiento:	Terapista Físico Juan Marcos Rivera- Presidente.
Dirección de la Organización	Cantón La Libertad – Barrio General Enríquez Gallo
Teléfonos:	042 934280 - 0958967283
Correo Electrónico	fundisf@hotmail.com
Proyectos ejecutados en los últimos años:	<p>1.- Creación del Centro de Terapia Física y Rehabilitación en José Luis Tamayo (Muey) Cantón Salinas. Enero 2011</p> <p>2.- Elaboración de 100 pares de zapatos ortopédicos en nuestro laboratorio de Ortesis y Prótesis, en la prevención de deformidades en los pies (pie plano). Marzo 2015</p> <p>3.- Creación del Centro de Terapia Física y Rehabilitación en la parroquia de Chanduy Cantón Santa Elena. Mayo 2010</p> <p>4.- Densitometría ósea en programa de prevención de osteoporosis. Agosto y</p>

	<p>Septiembre 2014 – 15 - 16</p> <p>5.- Entrega de Prótesis, sillas de ruedas (Ayudas Técnicas) a pacientes de escasos recursos económicos en la Provincia de Santa Elena. Enero a Octubre 2013 – 14 – 15 -16.</p> <p>6.- Inauguración del Centro Integral del Discapacitado Físico Peninsular en el 2010</p> <p>7.- Atención médica y terapéutica permanente a muy bajo costo a personas de escasos recursos económicos en nuestro Centro Integral desde el año 2010 hasta la presente fecha</p>
Personería Jurídica /Estatutos y RUC.	RUC: 0992396245001
N.- de Registro en el CNNA o Consejo Cantonal:	Acuerdo Ministerial # 7008/11 Septiembre 2002
Cuenta Bancaria:	

Fuente: FUNDISF

Implementación del área de consulta externa

Detalla el listado de equipos y materiales actuales con los que presenta el centro terapéutico “FUNDISF”

Tabla 3. *Equipos y materiales del área de consulta externa*

CANT	EQUIPOS
2	Computadoras e impresoras
2	Balanza y tallmetro
3	Biombo
2	Equipo de curaciones
3	Mesa auxiliar con divisiones
1	Carro de curaciones
4	Tensiómetros hospitalarios
2	Equipo de diagnóstico (set)
3	Escritorio, con útiles de escritorio
5	Taburetes giratorios (ergonómicos)
3	Fono endoscopio
3	Gradilla
3	Lámpara cuello del cisne
3	Lavamanos con dispensador de jabón
2	Tensiómetros infantiles
3	Linterna
3	Martillo de reflejos
3	Mesa para examen clínico con la lencería correspondiente
3	Negatoscopio (panorámico)
3	Recipiente con mecanismo de pedal ara desechos
3	Secador de manos y dispensador de jabón
30	Sillas plásticas (de espera)
10	Termómetro de axila y rectal
3	Basculas pesa bebe (1)(2)

Fuente: FUNDISF

Implementación del área de laboratorio clínico

Detalla el listado de equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico "FUNDISF"

Tabla 4. *Equipos y materiales de laboratorio clínico*

CANT.	EQUIPOS
30	Tubos tapa lila plástico 4ml x100 unids caja
30	Tubos tapa roja plast 10ml x100 un. (vacutainer) caja
30	Tubos tapa celeste 3,5 mlx50 unids(greiner) caja
Cc	Aguja tomamultiple 21g x1 (greiner) caja
30	Algodón hidrofilo 500gramos "libra" funda
30	Campanas plast. recolección sangre (vanish) uni.
30	Torniquete adultos con hebilla color rojo (vibag) uni.
30	Torniquete pediátrico con dibujos animados color rojo
30	Guardianes de corto punzante 1 litro (dailymag)
30	Guardianes de corto punzante 3 litros (dailymag)
30	Guardianes de corto punzante 5 litros (dailymag)
30	Jeringuilla de 10cc 22gx1 1/2 x 100 unidades caja
30	Jeringuilla de 5 cc 21gx1 1/2 x 100 unidades caja
30	Jeringuilla de 3cc 2g x1 1/4(nipro) caja
30	Curitas redondas caja x 100 (coverplast)
30	Laminas porta objetos normales 7101 x 50 unidades
30	Laminas porta objetos 7105 con banda x 50 unidades
30	Cubre objetos 22 x22 x 200 unidades (vibag)
30	Cajas almac. porta onjetos para 100 pcs color gris
30	Tubos microcentro 1,5 ml transp. plast x 500 funda
30	Gradilla acrílica 100 tubos 13 mm (vallejo) unidad
30	Gradilla acrílica 100 tubos 16 mm (vallejo) unidad
30	Guantes de examen talla "s" x 100 unids. caja
30	Guantes de examen talla "m" x 100 unids. caja
30	Guantes de examen talla "l" x 100 unids. caja
30	Guantes nitrilo "s" x 100 un blanco (arista) caja
30	Guantes nitrilo "m" x 100 un blanco (arista) caja
30	Placa cóncava vrrl 12cavidades unidad
30	Tabla de lectura widall acrílica (vallejo) unidad
30	Tabla de lectura de hematocrito unidad
30	Tabla g sanguíneo acrílica (vallejo) unidad
30	Cámara con doble espejo caja
30	Porta micro tubos plásticos/ 80 microtubos biologi unidad
30	Gradilla acrílica (g. sanguíneo -widal-pbas reumati) unidad
30	Tubos centr 15ml plst. steriles x 50 (biologix) funda

30	Puntas amarillas vol. 200 ul tipo eppendorf fda x hunda
30	Puntas azules vol. 1000 ul tipo gilson fda x5
30	Puntas blancas 10ul graduadas x 1000 (biologix) funda
1	Agitador de 24 tubos
1	Rotador de placas
1	Contador de células 8 teclas
1	Baño maría model:1100
1	Pipetas automáticas variables 100-100ul
1	Pipetas vol. fijo 50 ul
1	Analizador de bioquímica/ chemistry analyser
1	Contador hematológico/ hematology analyser
2	Microscopio binocular básico para laboratorio
1	Centrifuga de 8 tubos velocidad variable digital
1	Rotador variable speed,timer lws
1	Mezclador de sangre p/16 tubos lws
1	Vortex mixer cup
1	Termo higrómetro taylor calibrado
1	Cámara de neubauer sin espejo
1	Fotómetro rayto semiautomático
1	Estufa de calor en seco
1	microscopio científico
1	Cámara de seguridad biológica
1	Jarra para anaerobios
1	Mechero de bunsen
1	Ultra micro centrifuga
20	Agar macconkey 500 gr
20	Agar manitol salt 500 gr
20	Agar mueller hinton x 500 gr
20	Agar saboraud dextrose 100 gr
20	Agar salmoella shiguella 500 gr}
20	Agar base sangre 500gr
20	Agar simons citrato 500 gr
20	Grupo sanguíneo anti a
20	Grupo sanguíneo anti b
20	Grupo sanguíneo anti d
20	Grupo sanguíneo anti ab
20	Paratífico a
20	Parifico b
20	Tífico o
20	Tífico h
20	Proteous oxk

20	Proteous ox2
20	Proteous o x19
20	Brucellas abortus
20	Vdri. blanco
20	Asto latex
20	H pilory en heces casette x 20 unid.
20	H pilory en sangre x 40 unid
20	Hiv x 30 unid estándar diagnostic
20	Dengue igg igm casette x 25 test standard
20	malaria x 30 ind casette ctk
1	Autoclave
1	Equipo de Elisa completo
1	Software y hardware para manejo de laboratorio
2	Campanas de ozono
1	Refrigerador - congelador

Fuente: FUNDISF

Implementación del área de fisioterapia y terapias alternativas

Detalla el listado de equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico “FUNDISF”.

Tabla 5. *Equipos y materiales de área de Fisiatria y Terapias Alternativas*

CANT.	EQUIPOS
2	Equipos de colon terapia
1	Computadoras e impresoras
4	Balón ortopédico
2	Banda sin fin
2	Tanques de baño de parafina
3	Bicicleta estacionaria
2	Camilla móvil con barandas
3	Colchonetas
1	Dinamómetro
10	Electro estimulador hospitalarios
20	Electro estimulador tens portátiles de dos salidas
2	Equipo de poleas
3	Equipo de ultrasonido
2	Equipos de laser portátil de fisioterapia
1	Equipo para laserterapia hospitalario multiuso
3	Equipo de pesas

2	Escalera/ plano inclinado
4	Espejo pared
3	Sillas de ruedas
2	Tanque de Huber para hidroterapia, miembros inferiores
2	Tanques de hubers para hidroterapia de miembros superiores
10	Vibradores para masajes convencionales
4	Vibrador para masajes profesionales
1	Cámara hiperbáricas(capacidad 2 personas)
2	Tanques de oxígeno grande con manómetro
2	Equipos de magnetoterapia manual
2	Equipos de magnetoterapia hospitalaria
2	Equipos de ondas de choque
60	Pares de electrodos de carbonos grandes
30	Pares de electrodos de carbono mediano
30	Pares de electrodos adhesivos medianos
30	Pares de electrodos adhesivos pequeños
2	Equipos de ondas cortas (diatermia) para rehabilitación
2	Tanques de compresas químicas calientes
20	Compresas químicas calientes grandes
20	Compresas químicas calientes estándar
20	Compresas químicas calientes cervicales
2	Tanque de compresas frías
20	Compresas químicas frías grandes
20	Compresas químicas frías estándar
20	Compresas químicas frías cervicales
6	Rayos infrarrojos portátiles
4	Rayos infrarrojos estacionarios
1	Grúa levantadora de pacientes
3	Colchones de aire anti escara con motor
3	Colchones ortopédicos
3	Camas ortopédicas eléctricas
10	Almohadas terapéuticas
10	Colchonetas pequeñas
1	Densitómetro óseo para toma de pie, cadera y columna vertebral
2	Densitómetro óseo portátil para toma de pie
3	Equipos de desintoxicación iónica
3	Sillas posturales

3	Sillones de masajes terapéuticos shiatzu
2	Equipos de ultra cavitación y ultrasonido
2	Equipos de terapia por succión
2	Equipos de radio frecuencia tripolar
2	Equipos de radio frecuencia bipolar
2	Equipos de regulador biocelular
2	Equipos de electro estética
2	Equipos de electro depilador
2	Equipos de terapias combinadas
3	Camillas de tratamiento terapéutico de 7 secciones
1	Sistema de tracción cervical y lumbar con mesa de elevación eléctrica
6	Lámparas infrarrojos manuales
2	Lámparas infrarrojos pedestal
1	Verticalizador
2	Maquina anatómica para terapia de rodilla y cadera
1	Podoscopio
1	Equipos de terapia gastrointestinal
2	Mascaras terapéuticas faciales
2	Analizadores cuánticos bio-*eléctricos
20	Pares de Imanes de 2.000 gaus
20	Pares de Imanes de 5.000 gaus
20	Pares de Imanes de 10.000 gaus
20	Pares de Imanes de 20.000 gaus
2	Mesas de Kanabel

Fuente: FUNDISF

Implementación del área de imagenología

Detalla el listado de equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico "FUNDISF".

Tabla 6. *Equipos y materiales de área de Imagenología*

CANT	EQUIPOS
1	Computadoras e impresoras
1	Coche de paro
3	Delantal plomado
1	Equipo de rayos con mesa fija y bucky de pared
1	Equipo de rayos x móvil
1	Equipo de resucitación (ambu, laringoscopio, cánulas)
1	Monitor ekg desfibrilador
2	Negatoscopio
1	Revelador automático de placas
1	Equipo procesador de imágenes digitales para rayos x
1	Pared emplomada y adecuación de ambiente de imágenes

Fuente: FUNDISF

Área de elaboración de prótesis y ortesis (aparatos ortopédicos)

Detalla el listado de equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico "FUNDISF".

Tabla 7. *Equipos y materiales de área de prótesis y ortesis*

CANT	EQUIPOS
2	Computadoras e impresoras
2	Makerbot replicator z18 3d printer, firmware version 1.7+
2	3d systems 3d systems 391230 sense 3d scanner
2	Ultra i7 pc intel core i7 6700k 4x 4.00ghz • be quiet! silent base 800 orange • msi 6g gaming gtx980ti 6gb Gforce • Samsung EVO 850 sd 250gb • 1tb hd • hyperx fury 32 gb ddr4 ram 2400mhz• windows 10 pro • DVD rw • usb3.1 - USB3.0 • WLAN • gamer pc • ASUS z170 pro gaming • 700w 80+ , multimedia , gamer , gaming pc , desktop , rechner
2	Samsung s24d300h 61 cm (24 Zoll) pc-monitor (vga, hdmi, 2ms reaktionszeit) schwarz-glänzend
30	Filamento flexible tpe
30	Filamento abs
30	Filamento abs madera
30	Filamento abs elástico

30	Filamento pet
30	Filamento pla
30	Filamento pla cobre
30	Filamento pla aluminio
30	Filamento pla broce
30	Neopreno / 1m
100	Planchas de polipropileno 61cmx110cm/0.8mm
2	Soldadora eléctrica
4	Mascaras para soldar
4	Pinzas para electrodos
3	Taladros manuales
2	Tronzadora 14"
2	Inglateadora 10"
2	Banco de trabajo
2	Esmeril de banco 8" ¾
10	Lima plana
10	Lima redonda
4	Tijera
3	juego de llave hexagonal
4	Playo punta larga
2	Juegos de destornilladores
2	Juegos de llaves
2	Juego de alicates
4	Corta pernos 2"
2	Set de juegos de dados
2	Lijadora manual circular ¼
2	Lijadora manual rotatoria ¼
2	Taladro de precisión 1 ½ "6
4	Playo de precisión
2	Pistola grapcolore
1	Caja de herramientas
20	Discos para cortadoras
20	Discos de tranzadoras
3	Pistolas de punta
2	Compresor de aire 2h.p
2	Compresor de aire 2 galones
1	Horno de termo fusión
100	Planchas de polipropileno

Fuente: FUNDISF

Información y recepción

Detalla el listado de equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico “FUNDISF”.

Tabla 8. *Equipos y materiales de área de información y recepción*

CANT	EQUIPOS
1	Computadora e impresora
1	Escritorio
1	Sillón
1	Centralilla de teléfono
	Materiales básicos papelería :
	Calculadora
	Borradores
	Lápices
	Esferográficas
	Sacapuntas
	Marcadores
	Archivadores

Fuente: FUNDISF

Administración

Detalla el listado equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico “FUNDISF”.

Tabla 9. *Equipos y materiales de área de Administración*

CANT	EQUIPOS
1	Computadoras e impresoras
6	Archivadores metálicos
3	Archivadores aéreos
	Materiales básicos: papelería
	Marcadores
	Bolígrafos
	Lápices
	Papel de computadora
	Borradores
	Sobre manila
	Calculadora
	Esferográficas
	Sacapuntas
	Marcadores
2	Escritorios

10	Sillones giratorios
1	Citofonos
1	Librero

Fuente: FUNDISF

Contabilidad

Detalla el listado equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico “FUNDISF”.

Tabla 10. *Equipos y materiales de área de Contabilidad*

CANT	EQUIPOS
1	computadora e impresora
6	archivadores metálicos
6	archivadores aéreos
	materiales básicos: papelería
	Marcadores
	Bolígrafos
	Lápices
	papeles de computadora
	Borradores
	sobre manila
	Calculadora
	Esferográficas
	Sacapuntas
	Marcadores
2	Escritorios
2	sillón giratorios
1	Librero

Fuente: FUNDISF

Sala de espera

Detalla el listado equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico "FUNDISF".

Tabla 11. *Equipos y materiales de área de Sala de Espera*

CANT	EQUIPOS
2	carpas de 12x12m
2	tv 42"
1	cafetera industrial
20	Hileras de sillas de 5c/u
10	ventiladores de tumbado
2	parlantes de 300wats mas juegos de micrófonos
1	Infocus con accesorios
1	dispensador de agua fría y caliente

Fuente: FUNDISF

Mejoras / implementos para el edificio

Detalla el listado equipos y materiales con los que presenta el centro terapéutico FUNDISF

Tabla 12. *Equipos y materiales para el edificio*

CANT	EQUIPOS
5	Aires acondicionados (SPLIT)24000 BTU
1	Cercado eléctrico de seguridad
1	Generador de luz eléctrica de emergencia
1	Central de alarmas de seis zonas
5	Walking- talcking
12	Candados
6	Recipientes para basura ecológicos
10	Extintores de incendios
5	Detectores de humo
30	Iluminación focos tipo led
30	Señalética
7	cámaras de vigilancia más implementos
1	Transformador
0	Enlucidos, revestimientos y pintura de todo el edificio

Fuente: FUNDISF

Plano arquitectónico planta alta FUNDISF

Documento en mal estado que muestra el diseño arquitectónico de la planta alta y fachada del centro de terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”.

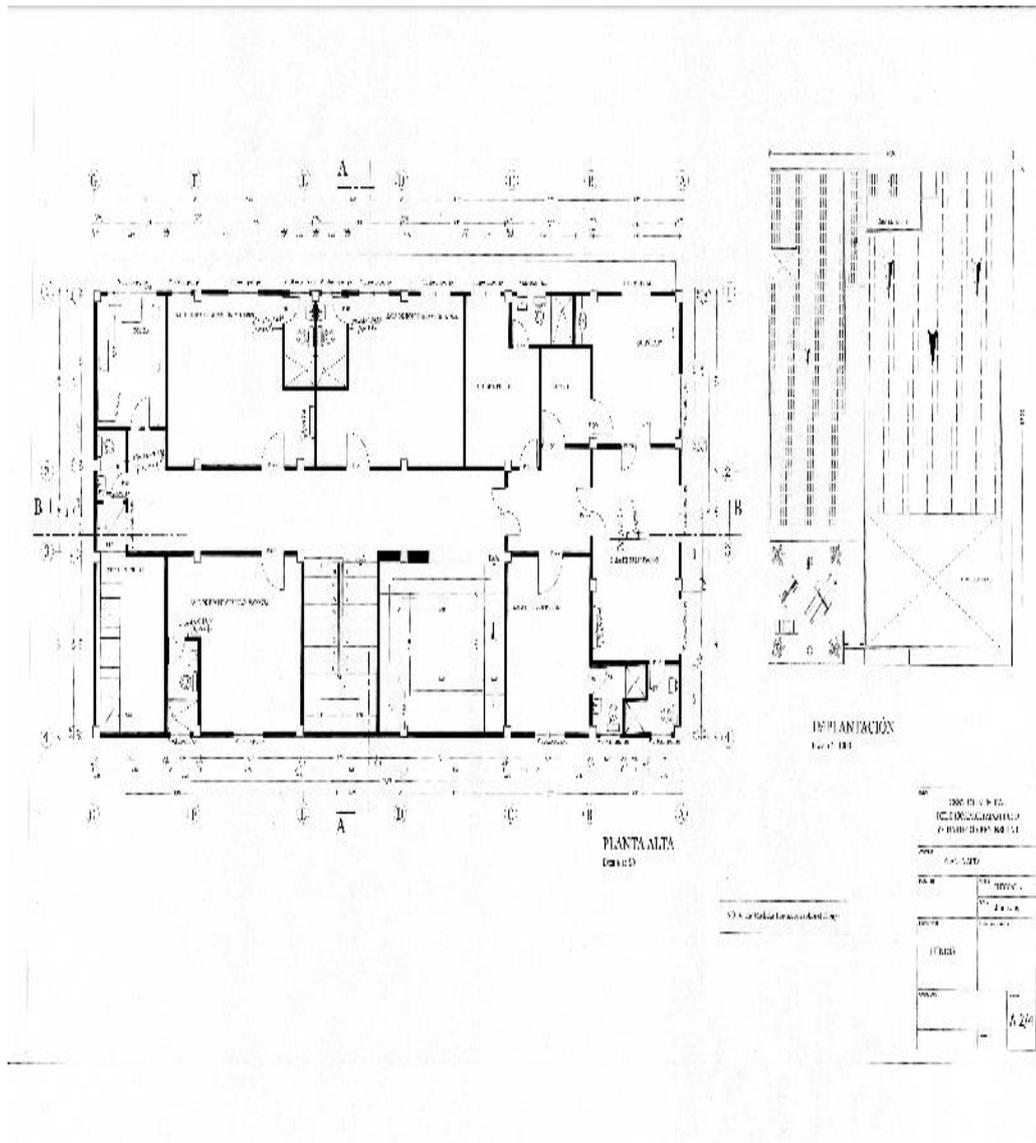


Figura 25. Plano arquitectónico planta alta y fachada centro de terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”, 2017. Fuente: Centro para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”

CAPITULO 4

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El centro para la atención de pacientes que requieren terapias físicas y especialidades médicas FUNDISF ubicada en la provincia de Santa Elena presenta instalaciones eléctrica de tipo monofásica en baja tensión, la mismas que no soportan las cargas de los equipos utilizados en sus labores diarias, debido a que las instalaciones no están actas para el uso de equipos clínicos, algunos de estos han presentado problemas (daños en los terminales de los equipos, resistencias quemadas, terminales sulfatados) producto al sistema eléctrico que presenta por lo que se realizó una inspección donde se evaluó el estado actual y los equipos que actualmente están siendo utilizados dentro de este centro de terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”.

Se realizó una inspección técnica, evaluando la condición de los equipos actuales, A la entrada de la edificación en la esquina izquierda se un tablero de distribución principal a 220 voltios monofásico con un medidor clase - 100 y un disyuntor monofásico de 175A se encuentra en buen estado, que alimenta mediante una barra de distribución de 2 paneles de distribución monofásicas de 12X24 Espacios donde está conectada carga de uso general (circuitos de tomacorrientes 110voltios, circuitos especiales, luminaria).

El presente capitulo describe una instalación deficiente para el uso de equipos médicos y otros, debido a que la instalación actual existente corresponde a una instalación monofásica de 2 hilos (fase / neutro) a 120voltios, por lo que algunos equipos, en el levantamiento de la información trabajan con niveles de tención a 220V, y capacidades que superan los 2000 vatios por punto, instalaciones que necesitan puntos exclusivos especiales

para este tipo de cargas. A fin de regular el sistema actual que esta entidad posee, se debe realizar el trámite respectivo en CNEL la conexión a 220voltios, adjuntando planos en triplicado del diseño eléctrico actual. La empresa eléctrica de Santa Elena requiere memorias de planos eléctricos con un CD respaldando.

También se evaluó otros aspectos donde presente diseño lo integran de 2 puntos de voz y datos en el área de información y en el área administrativa, las demás áreas no cuentan con sistemas de voz y datos, donde se conectan a internet y telefonía por medio de cable de red, tampoco cuenta con sistema de vigilancia por cámaras.

CAPITULO 5

PROPUESTA DEL PROYECTO

5.1. Propuesta del proyecto

Teniendo en cuenta los parámetros y sabiendo las necesidades de esta edificación se propone un estudio eléctrico/ electrónico con la finalidad de ajusta los sistemas a la carga solicitada que será generada por los equipos pertinentes que estarán dentro de la instalación, así como un sistema eléctrico seguro y confiable para protección los equipos e instalaciones, para ello se elaboraran las respectivas memorias técnicas las cuales detallan los puntos que se consideran necesarias para esta edificación, tomando en cuenta que la misma entidad podrá modificarla. Esta propuesta fue pensada tomando en cuenta que la fundación en años posteriores pueda ampliar su establecimiento, por lo que existe una flexibilidad para un futuro aumento de la demanda de energía

Tabla 13. Detalle de análisis de carga

CANTIDAD	ESTUDIO DE CARGA	POTENCIA UNIT	DEMANDA	FU	CARGA	
OTROS EQUIPOS						
1	AIRES ACONDICIONADOS SPLIT 24000 BTU	17550	17550	0,7	13475	
2	LUMINARIAS EXTERIORES	100	200			
10	TOMACORRIENTES USOS VARIOS	150	1500			
			19250			
AREA DE IMAGENOLOGIA						
6	COMPUTADORAS	200	1200	0,7	5040	
2	IMPRESORAS	150	300			
1	IMPRESORA 3D MAKERBOT Z18	500	500			
1	EQUIPO DE RAYOS X MOVIL	5000	5000			
1	MONITOR EGK EQUIPO DESFRIBILADOR	200	200			
			7200			
AREA DE ELABORACION DE PROTESIS Y ORTESIS						
2	COMPUTADORAS	200	400	0,7	11797,1	
2	IMPRESORAS	150	300			
2	SOLDADORA ELECTRICA	1000	2000			
2	INGLATEADORA 10"	1600	3200			
2	TRONZADORA 14"	2000	4000			
2	ESMERIL DE BANCO 8" 3/4 HP	500	1119			
2	TALADRO DE PRECISION 1 1/2	175	350			
2	COMPRESOR DE AIRE 2HP	1492	2984			
1	HORNO DE TERMOFUSION	2500	2500			
			16853			
AREA DE INFORMACION Y RECPECION						
1	COMPUTADORA	200	200	0,7	665	
1	IMPRESORA	150	150			
4	TOMA CORRIENTE PARA USOS VARIOS	150	600			
			950			
DEPERTAMENTO DE ADMINISTRACION						
1	COMPUTADORA	200	200	0,7	665	
1	IMPRESORA	150	150			
4	TOMA CORRIENTE PARA USOS VARIOS	150	600			
			950			
AREA DE CONTABILIDAD						
1	COMPUTADORA	200	200	0,7	665	
1	IMPRESORA	150	150			
4	TOMACORRIENTES USOS VARIOS	150	600			
			950			
SALA DE ESPERA						
2	PARLANTES DE 300W CON JUEGO DE MICROFON	300	600	0,7	2590	
1	TELEVISOR DE 42"	500	500			
1	CAFETERA INDUSTRIAL	700	700			
10	VENTILADORES DE TUMBADO	70	700			
4	TOMACORRIENTE USOS VARIOS	150	600			
1	DISPENSADOR DE AGUA FRIA Y CALIENTE	600	600			
			3700			
IMPLEMENTACION PARA EL EDIFICIO						
5	AIRES ACONDICIONADOS DE 24000 BTU	7000	35000	0,7	25267,2	
30	LAMPARAS TIPO LED	32	960			
4	LUMINARIA DE EMERGENCIA	24	96			
4	LUMINARIA DE SALIDA LED	10	40			
			36096			
TOTAL DE CARGA						60164,3

Fuente: Autor

5.2. Memoria técnica eléctrica

La presente memoria técnica eléctrica presenta un informe detallando de todos los puntos que estarán incluidos en el diseño de esta instalación eléctrica, las mismas que presentara un estudio eléctrico y un sistema de protección contra sobre voltajes y sobre corrientes según las necesidades que demanda el centro para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”, el mismo que se ajusta a la normativa correspondiente perteneciente al manual NATSIM, NEC y parámetros de calidad para la instalación de equipos y puntos eléctricos.

5.3. Ubicación

El proyecto de la edificación que corresponde tratamiento de terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF” se encuentra ubicada en el cantón la Libertad – Barrio Enríquez Gallo de la provincia de Santa Elena.

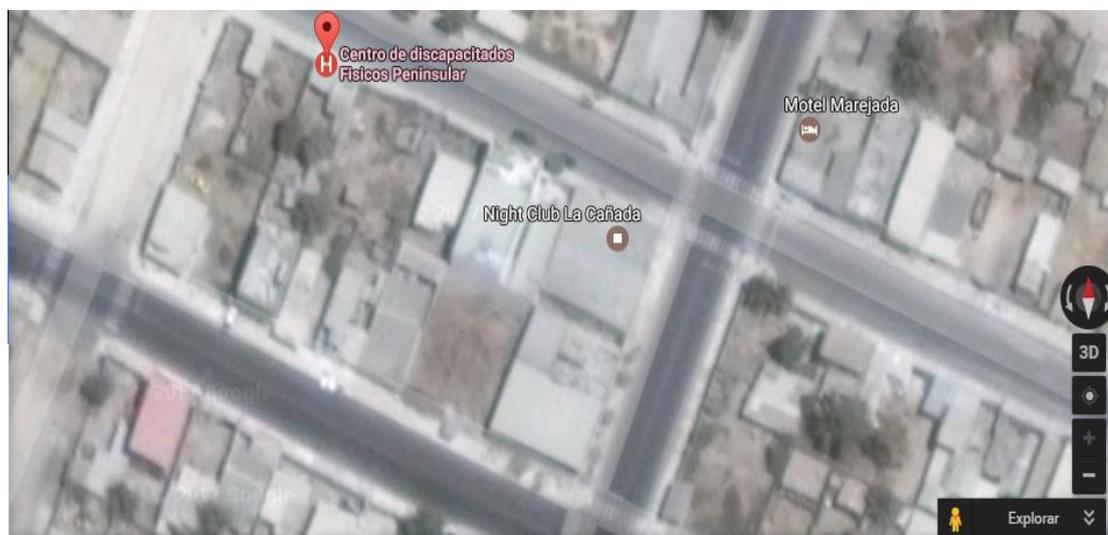


Figura 26. Ubicación del edificio, 2017.
Fuente: Google earth

5.4. Descripción de las instalaciones

El edificio para terapia física y especialidades médicas “FUNDISF” comprenderá las siguientes instalaciones, circuitos eléctricos para uso convencional, las mismas que conformaran sistemas de iluminación interior y

exterior, circuitos de tomacorrientes simples con tensiones de 110v, tomacorrientes especiales, tomacorrientes para maquinas con tensiones a 220v, sistemas de climatización se considerarán circuitos de emergencias los mismos que corresponderán a los sistemas de iluminación de emergencia, sistemas contra incendios, y ciertas instalaciones para equipos que requieran un uso exclusivo.

5.4.1 Transformador

Debido a que la carga instalada supera los 30KVA, se exige la instalación obligatoria un banco de transformador con capacidad de 150VA con tensiones de 220-110 voltios de tipo convencional que subministrará energía al tablero de distribución principal, el estudio del transformador se realiza mediante el cálculo de carga de los equipos y circuitos que constituyen a la edificación, para esto y el uso de futuros equipos y una ampliación, este equipo deberá tener una flexibilidad de un 50%.

El transformador será exclusivo para esta edificación y se encontrará en un cuarto el cual tendrá como medidas 2.50 x 2.50 x 3.00 m. Para evitar la corrosión de la base de los transformadores, se deberá construir sobre el piso una base de hormigón de por lo menos 10cm. de espesor, diseñada para soportar los transformadores.

El cuarto deberá tener ventilación adecuada para mantener en su interior una temperatura que no exceda de 40°C, de manera que disipe el calor del transformador a plena carga, sin ocasionar la disminución de la capacidad nominal del mismo, en caso de sobrepasar el nivel de temperatura permitido se deberá utilizar radiadores para ventilación forzada, las aberturas de ventilación deberán situarse por paredes laterales que estará a una distancia cercana a la cubierta y estarán constituiditas por rejas permanentes que se usaran para el filtrado , bloques ornamentales, o persianas resistentes colocadas de forma que sea imposible introducir objetos que alcancen o caigan sobre los transformadores.

Se dentro del cuarto de transformador instalará un punto de luz y un punto de tomacorriente regular los cuales serán alimentados desde el panel de servicios generales, la puerta de entrada tendrá dimensiones mínimas de 2.00 metros de alto por 1.00 metro de ancho, construida en plancha metálica de 1/16" de espesor, con abatimiento hacia el exterior y con una resistencia al fuego de mínimo 3 horas, de acuerdo a lo que señala el numeral 450.43 del NEC (Código Eléctrico Nacional). Dicha puerta deberá contar con un dispositivo adecuado para la instalación de un sello de seguridad por parte del Distribuidor.

5.4.2 Generador

Para no perder el servicio eléctrico, se instalará un generador el cual tendrá su espacio correspondiente, En el cuarto de generación estará instalado el generador con capacidad de 100000W, dicha capacidad es indispensable para cubrir la demanda de carga instalada en su totalidad, considerando que existen cargas críticas cuyo servicio debe preservarse todo momento, el equipo consta de un tablero para transferencia automática que estará instalado en el cuarto de generación, con la finalidad de mantener un servicio continuo, por lo cual se instalara un grupo electrógeno con sus protecciones correspondientes.

5.4.3. Cuarto de generador

El cuarto de Generación se construirá según el espacio en metro cuadrado que el grupo estrógeno demande donde constará de las siguientes direcciones 3.00 x 2.50 x 2.50 metros, El mismo que constará con rejillas de ventilación y una puerta de ingreso y un espacio para su limpiezas, operaciones y mantenimientos.

5.4.3.1. Características técnicas de un generador

Se utilizará un grupo electrógeno, este equipo cumpla la función de transformar la energía mecánica en energía eléctrica, donde como resultado

su corriente será de tipo alterna y estarán actuando de manera inmediata en el caso de perder el servicio eléctrico mediante un panel de transferencia, el grupo electrógeno consta de algunos parámetros para su correcta autonomía y un buen servicio, se detalla algunas de las características más importantes que debe presentar este equipo cumpliendo con la demanda requerida.

Tabla 14. Características Técnicas de un Generador

Motor:	
Tiempos	4
Número de cilindros	6 en línea
Cilindraje (litros)	6.70
Aspiración	Turbo Aftercooler Aire/Aire
Sistema de Inyección	Directa
Gobernación	Mecánica
Refrigeración	Radiador
Sistema Eléctrico	12 voltios
Control de Emisiones	Tier 0
Consumo (g/hr, Prime 75%)	7.81
Alternador:	
Tipo	Sin escobillas
Potencia Standby kW(kVA)	100 kW (125kVA)
Corriente	164 amperios
Voltaje	Y: 220/127
Fases	0,8
Factor de Potencia	3f
Frecuencia	60 Hz.

Fuente: Caterpillar

5.4.4. Panel de transferencia automática

Estará alimentado por la acometida en baja tensión de la EEE y su respaldo lo alimentará el grupo electrógeno con capacidad de 100kW que será utilizado como medida de emergencia.

5.4.5. Medidor

Para la implantación de nueva carga se utilizará medición de tipo indirecta CL-20A que estará Ubicada posterior al transformador eléctrico que estará conectado con un TC (transformador de corriente) la cual estará detallada en el diagrama unifilar.

5.4.6. Sistema puesta a tierra

El sistema puesto a tierra de la edificación estará conformado por un sistema de mallado de puesta a tierra, la cual consta de un conductor de cobre desnudo #2/0, las varillas tipo copperweld de 5/8" y soldadura exotérmica tipo cadwel, el criterio del número de varillas a utilizar se realizó teniendo en cuenta el área total, un estudio de resistividad del terreno por tanto el sistema estará conformado por 166 varillas separadas a una distancia de 3 metros conformando el circuito a una profundidad de 1.5 metros sobre el suelo las mismas que estarán detalladas en los **anexos** sistemas de protección puesta a tierra y pararrayos.

5.4.7. Pararrayos

La edificación constara de un sistema de pararrayos para la instalación de estas puntas se toma el criterio de estudio de cielo mediante el nivel ceraunico, se instalarán 5 varillas punta franklin las mismas que estarán instaladas en el techado de la edificación, y en los extremos, cubriendo el área total del terreno, para el cálculo de numero de pararrayos y distancias correspondientes las mismas que serán detalladas en los planos de sistema puesta tierra y pararrayos.

La instalación de pararrayos es impensable para proteger el edificio de descargas atmosféricas. Los elementos que componen un sistema contra rayo son los siguientes:

- A) Sistema de captación (pararrayos punta Franklin y mallas).
- B) Conductores de bajada.
- C) Puesta tierra.

D) Elementos de protección contra sobre corrientes.

La captación del rayo tiene por objeto interceptar las descargas eléctricas atmosféricas para poder conducirla hasta la tierra. Entre los distintos sistemas de captación normalizados disponemos de pararrayos con dispositivos de cebado (PDC) o las puntas y las mallas.

La ubicación de los pararrayos se basa en el criterio del estudio de suelo, donde la resistencia mínima debe ser menor o igual a 10ohms de modo que no produzcan tensiones de paso y de contacto. La partición de las varillas con relación al área del terreno, se ubicarán 5 varillas en las 4 esquinas y centro de manera tal que cubra el área del terreno.

Se instalarán pararrayos en la terraza con la finalidad de cuidar los equipos eléctricos y electrónicos como los condensadores., el criterio de instalación de sistemas para pararrayos en las terrazas indica que los conductores de bajada deberán ser cobre y se presentaran mediante la forma de cintas, trenza, o redondos de sección mínima 50 mm² y su función es conducir el rayo procedente del sistema de captación hasta la tierra, la ubicación de los puntos de instalación y rango de alcance estarán detallados en los **anexos** sistemas de protección puesta a tierra y pararrayos.

5.4.8. Acometida en media tensión

Actualmente el suministro se lo realiza desde una red en media tensión cuyo arranque es desde la red trifásica de media tensión que la subministra CNEL EP, el sistema de media tensión será usado porque la demanda total supero los 30Kw, dicha demanda que corresponde a la baja tensión.

Se colocará una cruceta metálica donde se instalarán tres cajas fusibles de 15 KV 100 A y estarán instalados tres pararrayos de 10 Kv. se tenderán la terna abierta de media tensión a 50 metros y llegara a un poste de media tensión se conectan tres puntas preformadas para cable # 3, del

cual salen los conductores tipo XLPE con aislamiento para 15 Kv y un conductor exclusivo para el neutro de calibre # 2, estos conductores pasara a través de un ducto rígido de 4", la cual remata en el piso con un codo de 4" rígido en una caja con dimensiones de 80x80x80 cm que se usara para supervisión y mantenimiento, con marco y contramarco metálico, de esta caja sale una canalización PVC de 4" la cual llega hasta el cuarto de transformadores donde ingresa a través de un codo rígido de 4" con ángulo de 90°.

5.4.9. Protección primaria

La acometida de media tensión estará protegida contra problemas por sobre corriente y sobre tensión, la protección sobre corriente se hará con cajas porta-fusible de 100 A – 15 KV., La protección de sobre-voltaje se hará con pararrayos de 10 KV de voltaje nominal. Los elementos de la protección primaria se ensamblarán en la cruceta montada en el poste de arranque de la red particular de media tensión a construirse.

5.4.10. Acometida de baja tensión

La acometida en baja tensión será instalada con conductores aislados hasta 1000 voltios, La acometida sale de los bushing de baja tensión del transformador llegando interconectándose al tablero de transferencia automática y el tablero de distribución principal el mismo que alimentará los circuitos correspondientes a la edificación.

5.4.11. Calculo de demanda

El cálculo el valor de la demanda máxima instalada es de 71.98 kW dicha demanda corresponde a la sumatoria de cargas eléctricas de los equipos instalados dentro del establecimiento, la misma que se puede apreciar en el diagrama unifilar donde se detallan las cargas y sus paneles eléctricos que interconectan los circuitos.

Tabla 15. *Detalle de cargas y paneles eléctricos*

TABLERO	POTENC	VOLTAJE	FASE	POLO	CONDUCTOR	DISYUNT
PA	19498,3333	220	ABC	3	3C#6+1C#10 THHW	3P-75A
PB	14642,5	220	ABC	3	3C#6+1C#10 THHW	3P-75A
PAA	44102,94	220	ABC	3	3C#1/0+1C#4 THHW	3P-150A
TD	78,2437733	220	ABC	3	3C#300MCM+1C#4/0	3P-275A

DEMANDA TOTAL	
78,244 X0.92 =	71,9842715

Fuente: Autor

5.4.12. Paneles de distribución

Para el presente proyecto se instalarán 3 paneles de distribución secundarios 15x30 Espacios y un panel de emergencia 4x8 Espacios que corresponde a los sistemas de seguridad y ciertos circuitos los cuales alimentan circuitos de uso general, que están conectados por una barra de distribución. Estos paneles deberán cumplir con los estándares de calidad pertinentes con breakers de características iguales a las del panel de distribución Para la implementación de nueva carga se utilizarán los paneles presentados en la propuesta cubriendo los espacios faltantes con los nuevos circuitos a implementar para el caso de los sistemas de climatización se utilizará un panel exclusivo donde se alimentaras ventiladores, y aires acondicionados correspondientes a la planta baja y planta alta, los mismos se verán detallados en el diagrama unifilar.

5.4.13. Canalización de baja tención

Para los circuitos derivados en baja tención los ductos para instalación de las alimentadoras deberán ser de PVC, codos correspondientes al mismo material y sus accesorios. Las trayectorias y el diámetro de los ductos se especifican en las planillas de circuitos.

5.4.14. Conductores

La selección de conductores es importante para las instalaciones eléctricas, los conductores están compuesto por alambre de cobre o cable multadillos envueltos sobre un aislamiento que se seleccionara según el tipo de cable a utilizar. Su BIL (nivel básico de aislamiento) es fundamental para la protección de sobretensiones, sobre corriente y otros, su tipo de material de aislamiento se selecciona según las condiciones a las que se encuentre expuesta la instalación, Los conductores a utilizarse en esta edificación serán de cobre electrolítico, con calibres AWG que estarán especificados en la lámina correspondiente a la planilla de circuitos y se verá reflejado en su respectivo diagrama unifilar. El calibre mínimo a utilizar será de calibre # 12.

5.4.15. Circuito de alumbrado.

Los circuitos de alumbrado se realizarán con cajas octogonales unidas codos y ductos correspondiente por donde pasarán 2 conductores de cobre de material flexible #12-TW con aislamiento hasta 600v para baja tensión que serán ubicadas en los puntos indicados en las láminas del proyecto, este tipo de circuitos comúnmente presentan niveles de corriente de 10 a 16A por lo que su protección será un disyuntor de 1 polo con capacidad superior al nivel de corriente que presenten los circuitos mostrados en la lámina correspondiente. El edificio para terapias físicas y especialidades médicas tendrá que darle importancia al nivel de iluminación requerido en los pasillos y zonas que demanden con más prioridad, también tomar en cuenta la luminaria exterior la cual tendrá que tener una iluminación superior a la luminaria interior.

5.4.16. Luminaria tipo LED

Para el desarrollo de este proyecto se subiere el uso de luminaria tipo led, ya que este tipo de luminaria se caracteriza por su ahorro energético, menor temperatura, su optima luminosidad, también se utilizará luminarias

que son dimerisables las cuales regulan su cantidad luminosa dependiendo de la luz natural que se encuentre en el entorno. Para la luminaria exterior se recomienda el uso de balastos ahorradores, ya que este tipo de luminarias trabaja con mayor cantidad luminosa ubicadas en los extremos de la puerta de ingreso, se recomienda en su totalidad el uso de este sistema ya que la tecnología led está remplazando actualmente el tipo de luminarias convencionales puesto que este tipo de luminaria fue pensada debido a las necesidades de los consumidores preservando la cantidad energética y la calidad luminosa.

5.4.17. Especificaciones técnicas de luminaria tipo LED

Las luminarias tipo led que se utilizara para oficinas, cuarto de transformador, información, recepción, administración y contabilidad constara de los siguientes parámetros:

- Alta calidad lumínica
- Vida promedio hasta 15000 horas
- No emite luz ultravioleta ni infrarroja
- Conserva la estética del diseño
- Emite luz calidad y luz de día
- Capacidad hasta 15w
- Niveles de tención de 240v -100v
- Flujo luminoso hasta 1050 lm

5.4.18. Circuito de toma corrientes

Los circuitos de tomacorriente para esta edificación se realizarán mediante cajas rectangulares de plástico que estarán conectadas con tubos de PVC y codos del mismo material por donde pasarán los conductores correspondientes de material flexible con un BIL hasta 600v, la ubicación de los puntos para tomacorriente, ducteria y número de conductores y su respectivo calibre se encontrara en la lámina del proyecto.

5.4.19. Parámetros para la instalación de sistemas de climatización

Se para la presente edificación se instalará un panel independiente para los circuitos de climatización, las mismas que constaran de sus propias protecciones eléctricas; constara de ventiladores de extracción, los ubicación de los puntos para aires acondicionados, la instalación de aires acondicionados comprende la instalación de compresores y evaporadores ya que son parte de un mismo sistema para el proceso de enfriamiento, los mismos que estarán ubicados fuera del establecimiento con pie de amigo con soporte al peso de estos equipos que estarán ubicados en los puntos correspondientes en los **anexos** sistemas de climatización.

5.4.20. Normativa de la instalación

Para la instalación eléctrica correspondiente a esta edificación deberá cumplir con la normativa aplicada.

- Para la instalación de tuberías no se aceptará el uso de tubería menor de 1/2" de diámetro, se trabajará con el material especificado.
- Se encuentra prohibido el uso de roscas interiores dentro de la tubería utilizada.
- Para paredes, lozas y contrapesos se utilizarán para la conexión de tuberías se utilizarán uniones o empates de mismo material que la tubería cumpliendo los estándares de calidad ISO9001.
- Los conductores se instalarán con su respectiva tubería siguiendo las normas que garanticen un sistema robusto e aislado.
- No se permitirá más que el número de conductores especificados pasando sobre su respectiva tubería como lo indican las láminas correspondientes.
- Se verificará el calibre de los conductores de cada uno de los circuitos eléctricos que constan en los planos respectivos.
- En caso de ser necesario se utilizará lubricante adecuado que facilite el paso de los conductores dentro de la ducteria.

- Los paneles de distribución serán instalados y asegurados, su tubería se efectuará por medio de conectores apropiados, la profundidad de empotramiento será al ras del enlucido o acabado de la pared de manera que permita la remoción de la tapa del panel.
- Las conexiones permanecerán firmes capaces de soportar esfuerzos dentro de sus valores establecidos, resistentes a vibraciones y calentamientos producidos por el propio conductor.
- En las alimentadoras no se permitirá el uso de empalme o acoples entre conductores, a diferencia de los sistemas correspondientes a los circuitos de uso general como alumbrado y tomacorriente que necesitan interconectarse.
- La salida de los conductores eléctricos tendrá una longitud de 30cm, distancia necesaria para facilitar las conexiones.
- Está prohibido el empate de conductores de ser necesario se colocarán cajas de paso, las cajas de paso serán utilizadas si en la trayectoria de la tubería hay más de 2 curvas de 90 grados.
- Los tomacorrientes para uso general preservaran una altura hasta 40 cm sobre el nivel del suelo, los tomacorrientes para aires acondicionados mantendrán una altura de 1.80 m sobre el nivel del piso, los tomacorrientes empotrados en el piso preservaran la posición designada los planos eléctricos, los interruptores estarán ubicados cerca de las puertas o paredes con una altura de 1.50 m sobre el nivel del suelo.
- Los paneles de distribución estarán a una altura de 1.5 metros sobre el nivel del piso terminado, cada uno de los disyuntores indicara el circuito al cual está asignado respetando el número de espacios correspondientes.
- Las cajas rectangulares correspondiente de los circuitos de tomacorriente con voltajes de 120 -240 v deberán ser empotrados en la pared.

Planillaje eléctrico

La presente planilla detalla los circuitos eléctricos que se proponen a instalar, tensión, polaridad, amperaje, ducteria, puntos que conforman un circuito, y factor de coincidencia.

PBA

Tabla 16. PBA

PANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	POLO	DISYUNT	DUCTO	CONDUCTOR	PUNTOS	POTENCIA/FC	TOTAL	DETALLE
PBA	A1	120	A	1	25	1/2	2C#12	8	200 0,7	140	LUMINARIA PASILLO, ENFERMERIA
	A2	120	B	1	25	1/2	2C#12	8	200 0,6	120	LUMINARIA CONSULTORIO
	A3	120	A	1	25	1/2	2C#12	6	150 0,7	105	LUMINARIA CONSULTORIO ENFERMERIA
	A4	120	B	1	25	1/2	2C#12	8	200 0,7	133,3	LUMINARIA GIMNACIO, BODEGA, BAÑO
	A5	120	A	1	25	1/2	2C#12	8	200 0,7	133,3	LUMINARIA LABORATORIOS ,BAÑO, ESCALERA
	A6	120	B	1	25	1/2	2C#12	8	200 0,7	133,3	LUMINARIA SALON DE USOS MULTIPLES, BAÑOS
	A7	120	A	1	25	1/2	2C#12	8	200 0,7	133,3	LUMINARIA COCINA, CAFETERIA, COMEDOR, PASILLO
	A8	120	B	1	25	1/2	2C#12	4	600 0,4	240	LUMINARIA EXTERIOR PARQUE
	A9	120	A	1	25	1/2	2C#12	2	300 0,4	120	LUMINARIA EXTERIOR
	C1	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	9	600 0,7	420	TOMACORRIENTE PASILLO, LABORATORIO
	C2	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	6	900 0,6	540	TOMACORRIENTE BODEGA, LAVANDERIA, CAFETERIA, GIMNACIO
	C3	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	10	900 0,7	630	TOMACORRIENTE COMEDOR SALON DE USOS MULTIPLES
	C4	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	4	900 0,7	630	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
	C5	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	6	600 0,6	360	TOMACORRIENTES CONSULTORIO, ENFERMERIA
	C6	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	7	600 0,7	420	TOMACORRIENTES PASILLO
	C7	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	9	400 0,7	280	SECADOR DE MANOS BAÑO
	C8	120	A	1	30	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO
C9	120	B	1	30	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO	
C10	120	A	1	30	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO	
C11	220	B	2	30	1/2	2C#12+1C#14	1	2500 0,8	2000	COSINA DE INDUCCION	
C12	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C13	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C14	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C15	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,6	1500	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C16	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,6	1500	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C17	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	5000 0,6	3000	COSINA TERMOFUSION	
SUBTOTAL										19498,33	PANEL 3F 15X30ESP

Fuente: Autor

PBB

Tabla 17. PBB

PANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	POLO	DISYUNT	DUCTO	CONDUCTOR	PUNTOS	POTENCIA/FC	TOTAL	DETALLE
PBB	A1	120	A	1	25	1/2	2C#12	9	225 0,7	157,5	LUMINARIA PASILLO, COSINA, PATIO DE TENDIDO
	A2	120	B	1	25	1/2	2C#12	6	150 0,6	90	LUMINARIA SALA HOSPITALIZACION HOMBRES/ MUJERES, BAÑOS
	A3	120	A	1	25	1/2	2C#12	10	250 0,7	175	LUMINARIA SALA RECUPERACION, SALA PREPARACION QUIROFANO BAÑO
	A4	120	B	1	25	1/2	2C#12	4	100 0,7	70	LUMINARIA HOSPITALIZACION
	C1	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	6	600 0,6	360	TOMACORRIENTES SALA HOSPITALIZACION HOMBRES/ MUJERES, BAÑOS
	C2	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	7	1200 0,7	840	TOMACORRIENTES QUIROFANO, CONSULTORIO
	C3	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	9	900 0,7	630	TOMACORRIENTES ARA DE IMAGENOLOGIA
	C4	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	900 0,8	720	TOMACORRIENTES LABORATORIO
	C5	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO
	C6	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO
	C7	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO
	C8	120	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO
	C9	120	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	400 0,8	320	SECADOR DE MANOS BAÑO
	C10	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES
C11	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C12	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C13	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
C14	220	AB	2	30	1/2	2C#10+1C#12	1	2500 0,8	2000	TOMACORRIENTE EQUIPOS ESPECIALES	
SUBTOTAL										14642,5	PANEL 3F 15X30ESP

Fuente: Autor

PAA

Tabla 18. PAA

PANEL	CIRCUITO	VOLTAJE	FASE	POLO	DISYUNT	DUCTO	CONDUCTOR	PUNTOS	POTENCI	FC	TOTAL	DETALLE	
PAA	V1	110	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,7	49	VENTILADOR BAÑO 1	
	V2	110	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,6	42	VENTILADOR BAÑO 2	
	V3	110	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,7	49	VENTILADOR BAÑO 3	
	V4	110	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,7	49	VENTILADOR BAÑO 4	
	V5	110	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,6	42	VENTILADOR BAÑO 5	
	V6	110	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,7	49	VENTILADOR BAÑO 6	
	V7	110	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,7	49	VENTILADOR BAÑO 7	
	V8	110	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,6	42	VENTILADOR BAÑO 8	
	V9	110	B	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,6	42	VENTILADOR BAÑO 9	
	V10	110	A	1	25	1/2	2C#12+1C#14	1	70	0,6	42	VENTILADOR BAÑO 10	
	AA1	220	AB	2	30	3/4	2C#10+1C12	1	7733,7	0,7	5413,59	AIRE ACONDICIONADO 24000BTU	
	AA2	220	AC	2	30	3/4	2C#10+1C12	1	7733,7	0,7	5413,59	AIRE ACONDICIONADO 24000BTU	
	AA3	220	AB	2	30	3/4	2C#10+1C12	1	7733,7	0,7	5413,59	AIRE ACONDICIONADO 24000BTU	
	AA4	220	AC	2	30	3/4	2C#10+1C12	1	7733,7	0,7	5413,59	AIRE ACONDICIONADO 24000BTU	
	AA5	220	AB	2	30	3/4	2C#10+1C12	1	7733,7	0,7	5413,59	AIRE ACONDICIONADO 24000BTU	
	AA6	220	AC	2	75	1	2C#6+1C10	1	17585,7	0,7	12309,99	AIRE ACONDICIONADO 60000BTU	
	C/E1	220	AB	2	25	1/2	2C#12+1C#14	1	860	0,7	602	COMPRESOR / EVAPORADOR 1	
	C/E2	220	AC	2	25	1/2	2C#12+1C#14	1	860	0,7	602	COMPRESOR / EVAPORADOR 2	
	C/E3	220	AB	2	25	1/2	2C#12+1C#14	1	860	0,7	602	COMPRESOR / EVAPORADOR 3	
	C/E4	220	AC	2	25	1/2	2C#12+1C#14	1	860	0,7	602	COMPRESOR / EVAPORADOR 4	
	C/E5	220	AB	2	25	1/2	2C#12+1C#14	1	860	0,7	602	COMPRESOR / EVAPORADOR 5	
	C/E6	220	AC	2	25	1/2	2C#12+1C#14	1	1800	0,7	1260	COMPRESOR / EVAPORADOR 6	
	SUBTOTAL											44102,94	TABLERO 20X40ESP

Fuente: Autor

5.5. Memoria de voz y datos

5.5.1. Sistema de voz y datos

El edificio para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF” estará conformado por sistema de voz y datos y sistemas con cámaras de seguridad tendrá su respectivo cableado horizontal categoría 6A F/UTP, en la planta baja se encontrará ubicado el rack.

5.5.2. Parámetros para la instalación

Para esta edificación la instalación de puntos de voz y datos se realizará empleando materiales que cumplan los estándares de calidad, para las instalaciones de pared no se permitirá n tuberías sobrepuestas caso que se indique en los planos justificando su motivo, el conductor que se instalara será con cable F/UTP categoría 6A., se realizara la instalación por personal técnico y un supervisor de obra.

5.5.3. Sistema de cámaras de video vigilancia

Este proyecto contara con un sistema de video vigilancia donde estarán interconectadas cámaras con tecnología IP para el monitoreo en tiempo real de las áreas donde estén incorporadas estas cámaras, su información será debidamente respaldada en una PC.

Tabla 19. *Ubicación de puntos de voz, video, etc*

DESCRIPCIÓN	DATOS	VOZ	CAMARA
PLANTA BAJA	4	2	4
PRIMER PISO	2	2	3
TOTAL	6	4	7

Fuente: Autor

5.5.4. Normativa aplicada

Se pueden establecer algunas normas internacionales aplicables para el desarrollo del proyecto.

- ANSI/TIA-568-C.2: Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components esta normativa específica los requisitos mecánicos y de Transmisión de categoría 3, 5 y 6 de cableado de cobre de par trenzado balanceado 6ª y componentes.
- RoHS: Restriction of Hazardous Substances. La directiva 2002/95/CE de restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos. La directiva RoHS se está aplicando actualmente para categorías 1 al 7, las categorías 8 y 9 están exentas del cumplimiento.

CAPITULO 6

COSTOS REFERENCIALES DEL DISEÑO ELÉCTRICO DE MEDIA Y BAJA TENCIÓN

6.1. Detalle del presupuesto

El presente documento tiene como finalidad conocer un valor estimado total de todos los rubros a considerar para la implementación del proyecto, rubros como (materiales o equipos usados para efectuar el trabajo). El presupuesto técnico está conformado por casillas que detallan una función específica dentro del mismo, las cuales son: número de rubro, descripción o detalle del rubro, cantidad (número de elementos en unidad/ unidades de medida/ o peso), precio unitario (valor estimado según un catálogo o referencia), total (detalle final del producto de la cantidad y el precio unitario). Los equipos y materiales que estén dentro de las especificaciones de calidad, y dentro de los parámetros de instalación con su manual pertinente NATSIM, NEC y ANSII para algunos sistemas electrónicos.

Tabla 20. Listado General de Rubros

LISTADO GENERAL DE RUBROS					
CANTON LA LIBERTAD CALLE ENRIQUE GALLO 502 PROV. SANTA ELENA					
EDIFICIO PARA TERAPIAS FISICAS Y ESPECIALIDADES MEDICAS FUNDIS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
MATERIALES IMPLEMENTACION EN MEDIA Y BAJA TENCION					
1	CERCADO ELÉCTRICO DE SEGURIDAD	c/u	1,00	1.320,00	1.320,00
2	GENERADOR DE LUZ ELÉCTRICA DE EMERGENCIA	c/u	1,00	67.760,00	67.760,00
4	CENTRAL DE ALARMAS DE SEIS ZONAS	c/u	1,00	1.934,24	1.934,24
6	EXTINTORES DE INCENDIOS	c/u	6,00	165,00	990,00
8	ILUMINACIÓN FOCOS TIPO LED	c/u	30,00	16,50	495,00
9	SEÑALÉTICA	c/u	30,00	22,00	660,00
10	CÁMARAS DE VIGILANCIA MÁS IMPLEMENTOS	c/u	7,00	283,80	1.986,60
11	TRANSFORMADOR	c/u	1,00	9.609,60	9.609,60
12	SUBMINISTRO SECCIONADORES FUSIBLE	c/u	3,00	110,00	330,00
13	SUBMINISTRO PARARRAYOS TIPO VALVULA	c/u	3,00	88,00	264,00
	SUBTOTAL				85.349,44
14	TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL	c/u	1,00	7.150,00	7.150,00
15	PANEL 15X30 ESP 220V 3F	c/u	2,00	308,00	616,00
16	PANEL PARA AIRE ACONDICIONADO 3F	c/u	1,00	2.200,00	2.200,00
17	DISYUNTOR REGULABLE 3F 500A-100A	c/u	1,00	1,10	1,10
18	DISYUNTOR 1P-25A	c/u	172,00	3,30	567,60
19	DISYUNTOR 2P-30A	c/u	5,00	7,70	38,50
20	DISYUNTOR 2P-50A	c/u	1,00	22,00	22,00
21	DISYUNTOR 2P-100A	c/u	1,00	49,50	49,50
22	DISYUNTOR 2P-75A	c/u	1,00	69,30	69,30
23	DISYUNTOR 2P-150A	c/u	1,00	143,00	143,00
24	SUBMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADORES DESDE EL TRANSFORMADOR HASTA TDP (3C#300CM + 1N#4/0)	c/u	1,00	1.100,00	1.100,00
25	SUBMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADORES DESDE EL TDP HASTA PB1 (3C# 6 + 1N#1 0-THHW)	m	1,00	1.100,00	1.100,00
26	SUBMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADORES DESDE EL TDP HASTA PB2 (3C# 6 + 1N#10 - THHW)	m	4,00	1.100,00	4.400,00
27	SUBMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADORES DESDE EL TDP HASTA PAA (3C# 1/0 + 1N#4 - THHW)	m	1,00	1.100,00	1.100,00
	SUBTOTAL				18.557,00
CIRCUITOS DERIVADOS					
28	Puntos de Alumbrado de 120v.	c/u	88,00	22,00	1.936,00
29	Puntos de Tomacorrientes de 220v.	c/u	8,00	27,50	220,00
30	Puntos de Tomacorrientes de 120v.	c/u	72,00	22,00	1.584,00
31	Puntos de Tomacorrientes de 120v. Directos	c/u	2,00	22,00	44,00
32	Puntos de Tomacorrientes regulados 120v.	c/u	10,00	22,00	220,00
33	Puntos de Ventilacion	c/u	10,00	27,50	275,00
34	Puntos de AA Split de 30A-220v.	c/u	5,00	38,50	192,50
35	Puntos de AA Split de 50A-220v.	c/u	1,00	55,00	55,00
36	Puntos de Voz y Datos cat. 6	c/u	10,00	22,00	220,00
37	Puntos de Camaras CCTV	c/u	7,00	22,00	154,00
	SUBTOTAL				4.900,50
PROTECCIONES CONTRA SOBRE VOLTAJES/ SOBRE CORRIENTES					
28	MALLA DE TIERRA CON CABLE 2/0 + ELECTROSOLDADU	c/u	1,00	7.500,00	7.500,00
39	SISTEMA PARARRAYOS KID PUNTAS CEBADO D2 100M	c/u	1,00	2.500,00	2.500,00
	SUBTOTAL				10.000,00
	SUBTOTAL PRESUPUESTO				118.806,94

Fuente: Autor

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se utilizó la información recolectada del diseño eléctrico de la edificación para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF” con el propósito de identificar problemas y poder desarrollar los capítulos del proyecto.

Del diagnóstico de la situación actual de la edificación para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF” se concluyó en que el problema se presenta por una instalación eléctrica donde no fue considerada un aumento de carga para una futura ampliación.

Se propuso para la edificación para terapias físicas y especialidades médicas “FUNDISF”, un estudio eléctrico / electrónico con la finalidad de ajustar los sistemas a la carga solicitada que será generada por los equipos pertinentes que estarán dentro de la instalación y que a futuro la fundación pueda ampliar su establecimiento, por lo que existe una flexibilidad para un futuro aumento de la demanda de energía

Se elaboró un presupuesto de costos y gastos correspondiente al sistema eléctrico en media y baja tensión, sistema electrónico materiales y mano de obra que será necesaria para la ejecución de este proyecto que se van a implantar en esta edificación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda información más concreta relacionada a los requerimientos que necesitan para el desarrollo de los capítulos, debido a que se desconocía la memoria existente del proyecto inicial y análisis te carga de equipos que son necesarios para realizar un estudio más específico.

Se requiere un estudio más profundo de los problemas de las instalaciones eléctricas existentes ya que mucha de la información proporcionada desconocía la capacidad de la actual instalación.

Se recomienda un estudio más riguroso en el sistema de protección contra sobre voltajes y sobre corrientes ya que el diseño para sistema puesta tierra y pararrayos necesita un estudio con equipos especializados para estudio de suelo (teluro metro) para detallar el número de puntos según la resistividad real del terreno.

Se recomienda realizar ajustes en los precios de la mano de obra eléctrica, ya que los costos de los equipos para acometer las instalaciones eléctricas debido a que es un referencial y estos costos verían debido a que las inflaciones en el país aumentan. Se evidencian constantes subidas en los precios de los materiales eléctricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Grainger, J. J. S., Lea, S. M. B., ROBERT, J., Halliday, D., Halliday, R., Resnick, R., & Calle, R. (1996). *Análisis de sistemas de potencia*. Pirelli.

Edminister, J. A., Nahvi, M., Navarro, R. S., Sánchez, E. L., & de Miguel Rodríguez, P. (1997). *Circuitos eléctricos* (Vol. 3, No. 2). McGraw-Hill.

Harper, G. E. (2006). *El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión*. Editorial Limusa.

Trasancos, J. G. (2006). *Instalaciones eléctricas en media y baja tensión*. Editorial Paraninfo.

Sobrevila, M. A., & Farina, A. (1975). *Instalaciones eléctricas* (Vol. 9). Ediciones Marymar.

TOLEDANO, S. Y. (2007). *Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas en media y baja tensión*. Editorial Paraninfo.

Acosta, J. A. (2010). *Estudio de diseño de las instalaciones eléctricas del hospital San Rafael de Leticia mediante la aplicación del retie* (Bachelor's thesis).

Cabrera, J., Gallo, J., & Palma, C. (2009). Manual de procedimientos de seguridad para control de riesgos eléctricos en instalaciones eléctricas de baja tensión.

Robledo, F. H. (2008). *Riesgos eléctricos y mecánicos*. Ediciones Ecoe.

Cortés Díaz, J. M. (2000). Técnicas de prevención de riesgos laborales. *Seguridad e higiene del trabajo*, 4.

ZAZO, M. P. D. (2015). *Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral*. Ediciones Paraninfo, SA.

Arcila, J. D. (2009). Riesgos para las personas asociados con la intervención de sistemas eléctricos. *Recuperado el*, 4(18), 2015.

Harper, E. (2002). *Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales*. Editorial Limusa.

García Márquez, R., & Márquez, R. G. (1999). La puesta a tierra de instalaciones eléctricas.

Banham, R., Banham, R., Quadri, N. P. P. Q., Díaz, V. S., Diaz, R. O. S., Barreneche, R. O., & Severns, W. H. F. (1975). *La arquitectura del entorno bien climatizado* (No. 697.94). Infinito.

Siem, G., Hobaica, M. E., Nediani, G., Sosa, M. E., Villalobos, E. M., & Abreu, M. A. (2013). GUIA DE OPERACIONES AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICACIONES PÚBLICAS.

TOLEDANO, S. Y. (2007). *Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación*. Editorial Paraninfo.

Harper, G. E. (2002). *Guía práctica para el cálculo de instalaciones eléctricas: basada en las normas técnicas para instalaciones eléctricas (NOM-EM-001-SEMP-1993)*. Editorial Limusa.

Chapman, S. J. (2012). *Máquinas eléctricas (5a. McGraw Hill México*.

Transformadores, N. D. A. C. (2014). *Sistemas de Medición para Sistemas de Electricidad "NATSIM"*, 2012.

Máximo, A., & Alvarenga, B. (1998). *Física General con experimentos sencillos*. México: Oxford, 78.

Nelson, M. (2009). *Sistemas de Puesta a Tierra*. ProCobre Chile.

Villanueva, E. D. (2014). *La productividad en el mantenimiento industrial*. Grupo Editorial Patria.

Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. (1975). *Análisis de circuitos en ingeniería* (pp. 627-631). A. Z. Zekkour (Ed.). McGraw-Hill.

Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas.

León, R. A. H., & González, Z. C. (2008). *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. Editorial universitaria.

Strauss, A. L., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.

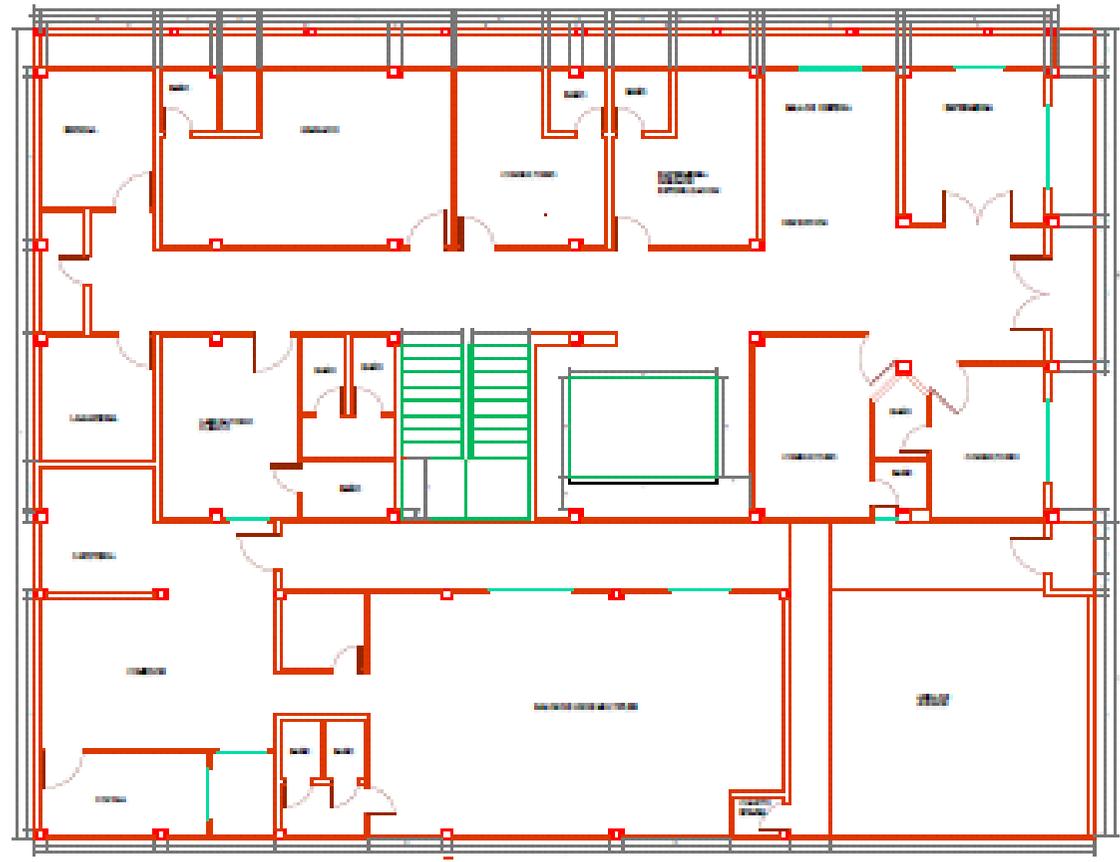
Orejas Rodríguez-Arango, G., & Martínez Navarro, J. F. (1998). Epidemiología y metodología científica aplicada a la pediatría (I): introducción. Medidas de frecuencia, asociación e impacto. Estandarización. *Anales españoles de pediatría*, 49(3), 313-320.

Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá Colombia: Ediciones de la U.

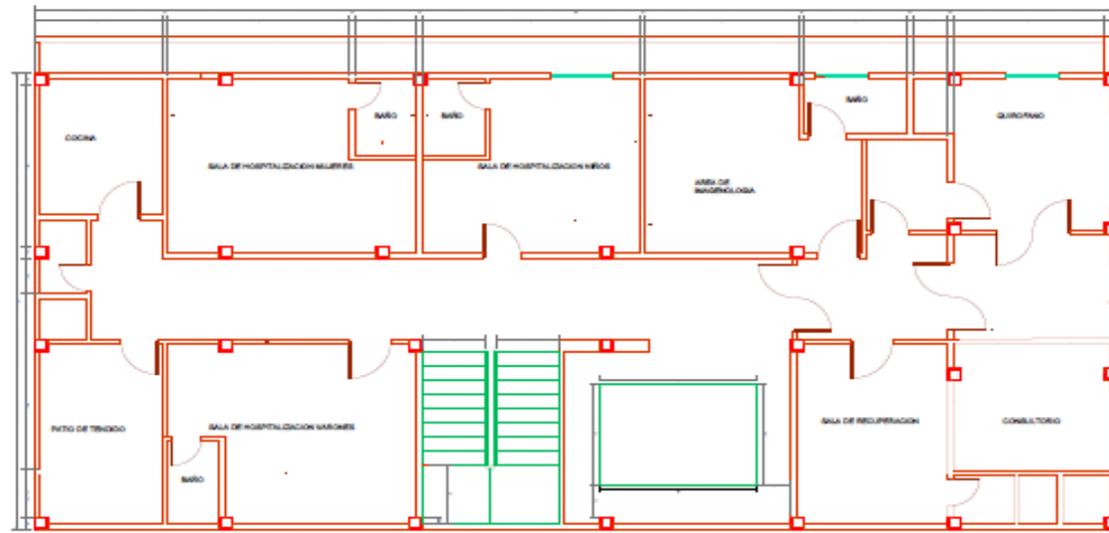
Bárcena Ibarra, A., & Prado, A. (2015). *Neo estructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*. CEPAL.

Fuente Wikipedia. (2013). *Principios Y Leyes Físicas: Corriente Eléctrica, Inercia, Conservación de la Energía, Ley de Ohm*. University-Press Org.

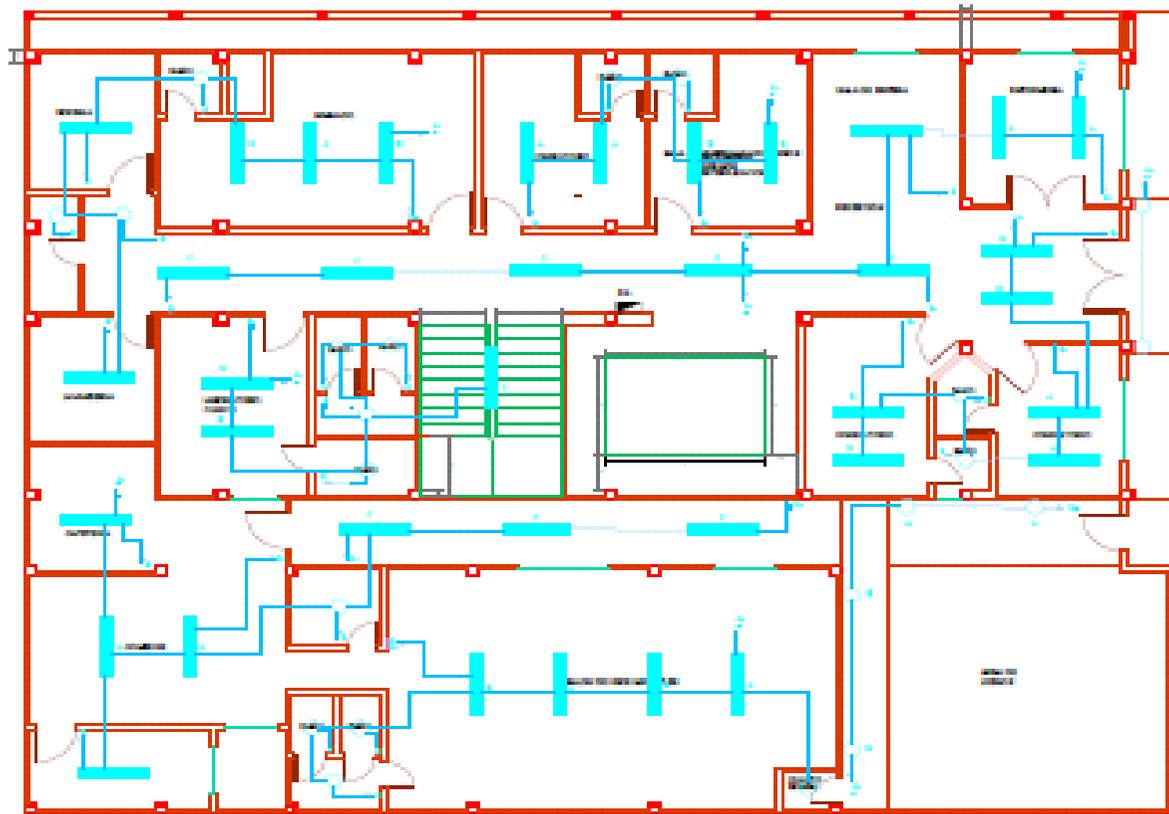
ANEXOS



TÍTULO: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPECIALIDADES MÉDICAS		
AUTOR: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS		
FECHA:	ESCALA:	HOJA:
_____	_____	_____
_____	_____	A-3



OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPECIALIDADES MÉDICAS FUNDIS		
CONTENIDO: DISEÑO ACTUAL DE EDIFICACIÓN PLANO ARQUITECTÓNICO 2017		
PROYECTISTA: ESTUDIO BELLER	RESPONSABLE TÉCNICO: ESTUDIO BELLER	PROYECTADO: FUNDIS
UBICACIÓN:	REGIONALIDAD:	USO:
		A-4



- LEGENDA DE COLORES**
- Tratamiento (Rojo)
 - Tratamiento (Verde)
 - Tratamiento (Azul)
 - Sala de Espera (Negro)
 - Sala de Espera (Blanco)
 - Sala de Espera (Gris)
 - Sala de Espera (Oro)
 - Sala de Espera (Plateado)
 - Sala de Espera (Café)
 - Sala de Espera (Madera)
 - Sala de Espera (Piedra)
 - Sala de Espera (Cemento)
 - Sala de Espera (Aluminio)
 - Sala de Espera (Acero)
 - Sala de Espera (Cobalto)
 - Sala de Espera (Titanio)

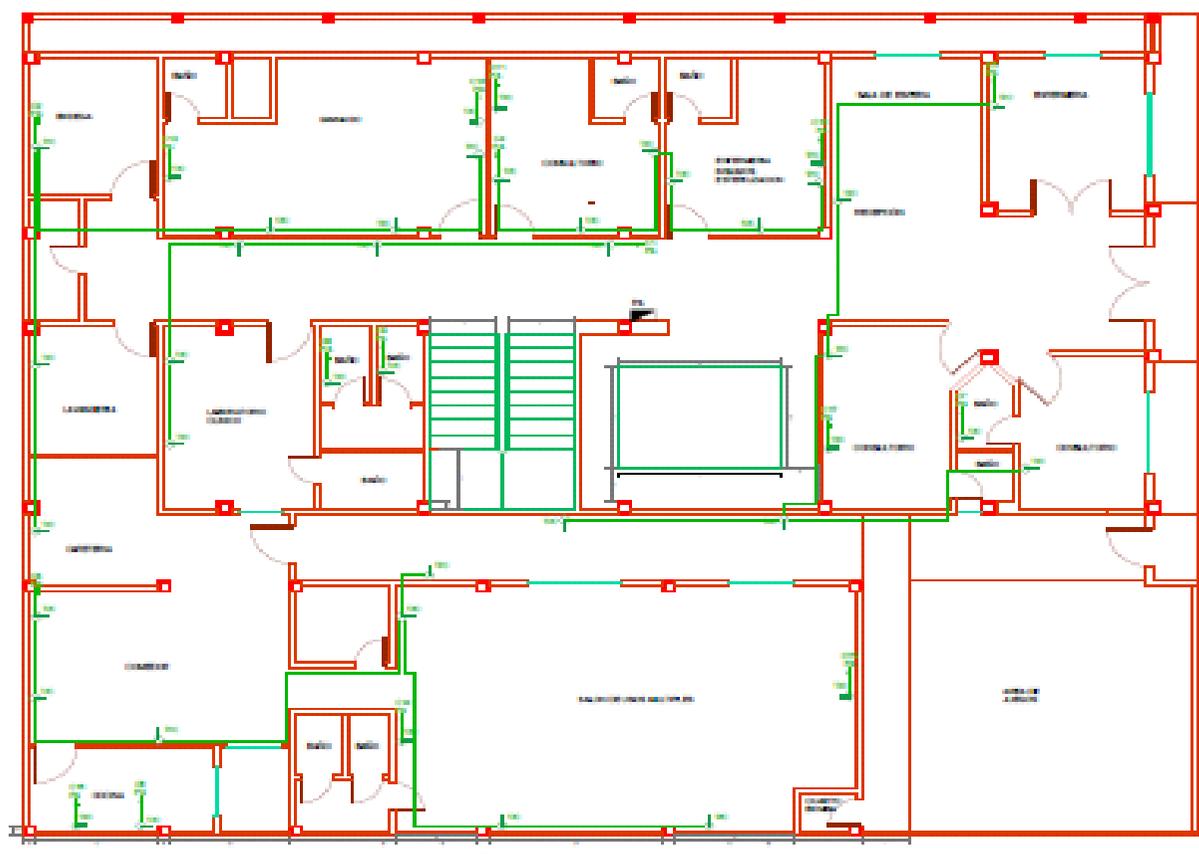
OBRA: EDIFICIO PARA TRATAMIENTO Y ESPECIALIDADES MÉDICAS

PROYECTO: [Espacio para texto]

CLIENTE: [Espacio para texto]

Arquitecto:	Arquitecta:	Fecha:
[Espacio para texto]	[Espacio para texto]	[Espacio para texto]
Escuela:	Curso:	Grado:
[Espacio para texto]	[Espacio para texto]	[Espacio para texto]

A-5



COMPOSICIÓN

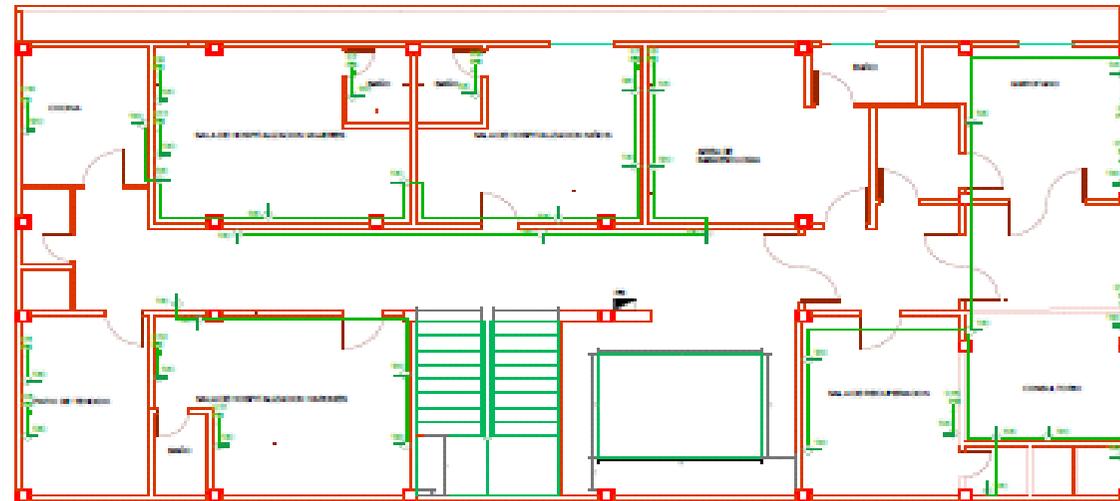
- TRANSMISIÓN VERTICAL
- TRANSMISIÓN HORIZONTAL
- PUNTO DE SALIDA
- PUNTO DE ENTRADA
- DISTRIBUCIÓN GENERAL
- DISTRIBUCIÓN LOCAL
- DISTRIBUCIÓN LOCAL
- DISTRIBUCIÓN LOCAL
- PUNTO DE TRANSFERENCIA
- LINEAS SUBSTITUIDAS
- PUNTO
- PUNTO
- PUNTO
- PUNTO

OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPACIOS ALMACÉN MÉDICAS PUNTO

PROYECTO: DISEÑO/CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPACIOS ALMACÉN MÉDICAS PUNTO

PROYECTISTA:	PROYECTISTA DE PLANO:	PROYECTISTA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:
ESCALA:	ESCALA:	ESCALA:

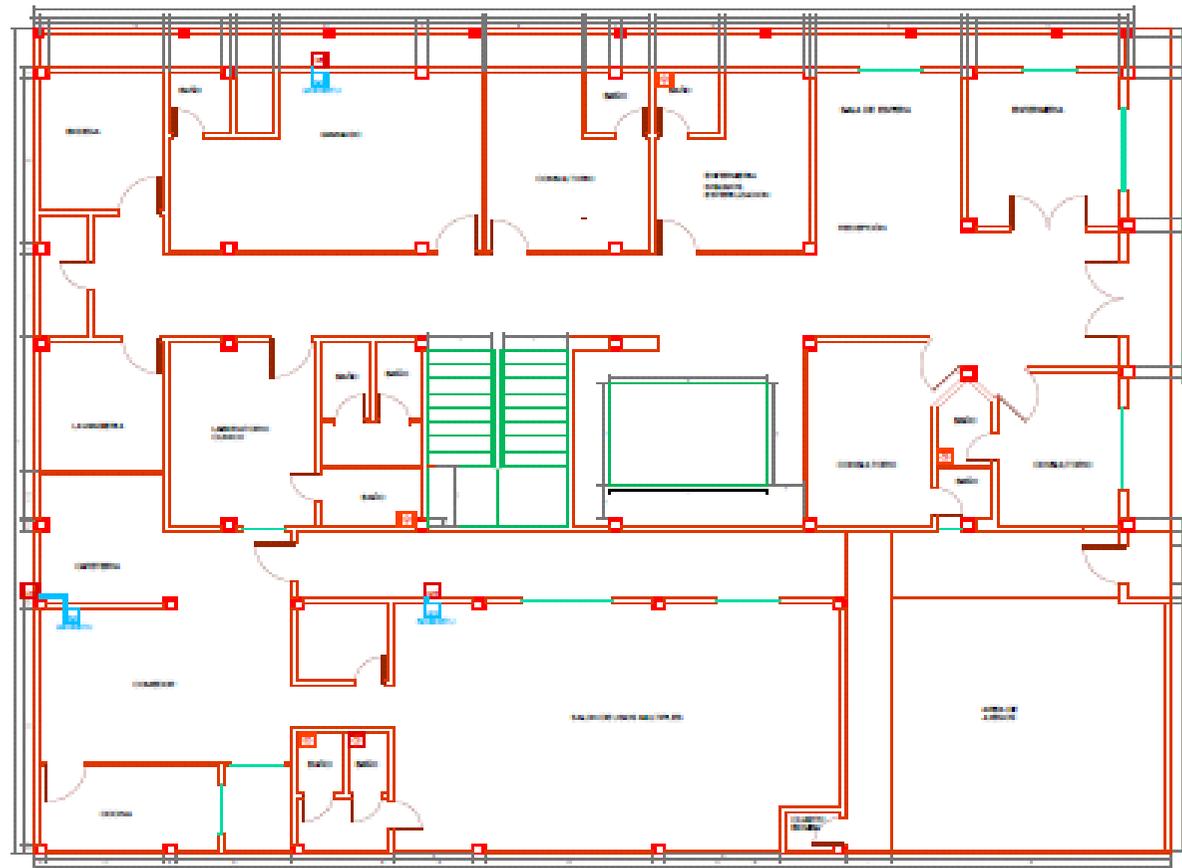
A-7



LEYENDA

- TRANSMISIÓN DE AGUA
- TRANSMISIÓN DE GAS
- TRANSMISIÓN DE ENERGÍA
- PARED DE DISTRIBUCIÓN
- DISTRIBUCIÓN GENERAL
- DISTRIBUCIÓN LOCAL
- DISTRIBUCIÓN LOCAL ALTA
- PUNTO DE TELÉFONO
- LUZ DE EMERGENCIA
- BARRERA
- PASADIZO
- PASADIZO
- PASADIZO

OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPECIALIDADES MÉDICAS FUNCIÓN		
PROYECTO: DISEÑO CONSTRUCTIVO (REVISIÓN) PARA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN CONSTRUCTIVO		
FECHA:	PROYECTADO POR:	REVISADO POR:
_____	_____	_____
PROYECTADO POR:	REVISADO POR:	FECHA:
_____	_____	_____
PROYECTADO POR:	REVISADO POR:	FECHA:
_____	_____	_____
		A-8



EDIFICIOLOGIA

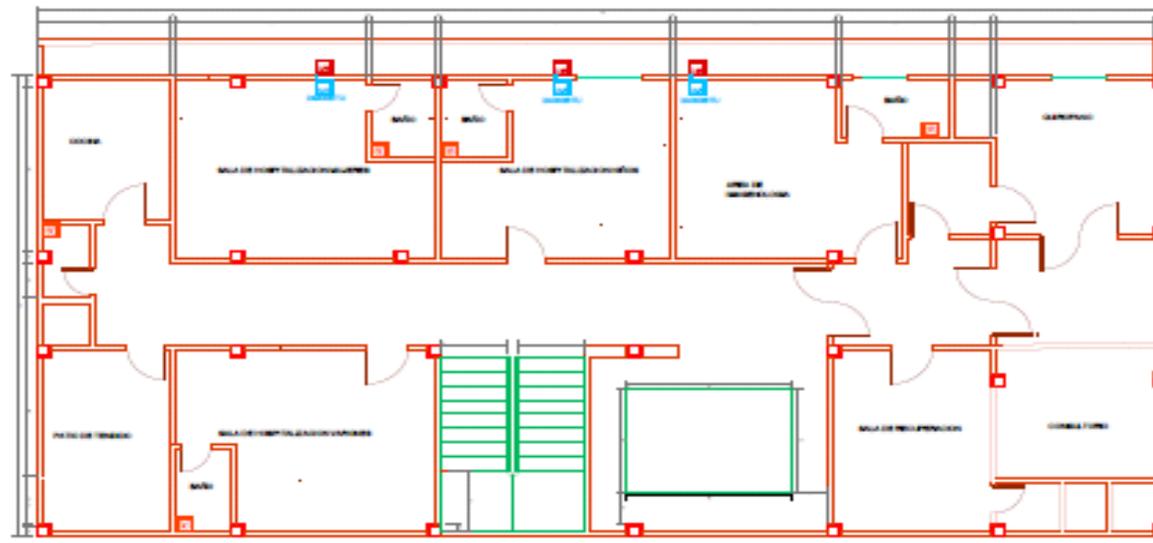
C AREA COMPLEMENTARIA DEL SISTEMA PATRIARCAL DE VENTILACION EXTRACTIVA

P AREA PATRIARCAL DE VENTILACION EXTRACTIVA

OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPECIALIDADES MÉDICAS FUNCIÓN

PROYECTO: UBICACIÓN DE UNAS AUTOMÁTICAS CONSERVACIÓN SUPLENIMIENTO REPARACIÓN MANTENIMIENTO

PROYECTISTA:	PROYECTISTA EN PLANOS:	PROYECTISTA:
_____	_____	_____
PROYECTISTA:	PROYECTISTA EN PLANOS:	PROYECTISTA:
_____	_____	_____
PROYECTISTA:	PROYECTISTA EN PLANOS:	PROYECTISTA:
_____	_____	A-9

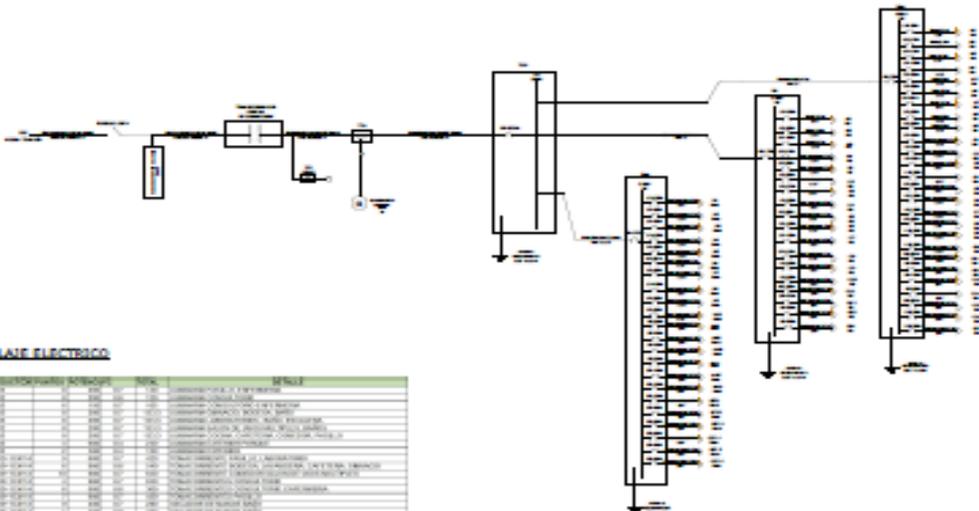


OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FISICAS Y ESPECIALIDADES MEDICAS FUNDIS		
DESCRIPCION: UBICACION DE ARI-ACONDICIONADORES CONDENSADOR/EVAPORADOR CON BORGOTE VENTILADORES		
PROYECTISTA:	PROYECTO:	FECHA:
PROYECTISTA:	PROYECTO:	FECHA:
PROYECTISTA:	PROYECTO:	FECHA:
		A-10

PLANTILLA ELECTRICA

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	REMARKS
1	TRAYectoria de cableado	M	100	0.50	50.00	
2	Cableado de 10 pares	M	100	1.50	150.00	
3	Cableado de 20 pares	M	100	2.50	250.00	
4	Cableado de 30 pares	M	100	3.50	350.00	
5	Cableado de 40 pares	M	100	4.50	450.00	
6	Cableado de 50 pares	M	100	5.50	550.00	
7	Cableado de 60 pares	M	100	6.50	650.00	
8	Cableado de 70 pares	M	100	7.50	750.00	
9	Cableado de 80 pares	M	100	8.50	850.00	
10	Cableado de 90 pares	M	100	9.50	950.00	
11	Cableado de 100 pares	M	100	10.50	1050.00	
12	Cableado de 110 pares	M	100	11.50	1150.00	
13	Cableado de 120 pares	M	100	12.50	1250.00	
14	Cableado de 130 pares	M	100	13.50	1350.00	
15	Cableado de 140 pares	M	100	14.50	1450.00	
16	Cableado de 150 pares	M	100	15.50	1550.00	
17	Cableado de 160 pares	M	100	16.50	1650.00	
18	Cableado de 170 pares	M	100	17.50	1750.00	
19	Cableado de 180 pares	M	100	18.50	1850.00	
20	Cableado de 190 pares	M	100	19.50	1950.00	
21	Cableado de 200 pares	M	100	20.50	2050.00	
22	Cableado de 210 pares	M	100	21.50	2150.00	
23	Cableado de 220 pares	M	100	22.50	2250.00	
24	Cableado de 230 pares	M	100	23.50	2350.00	
25	Cableado de 240 pares	M	100	24.50	2450.00	
26	Cableado de 250 pares	M	100	25.50	2550.00	
27	Cableado de 260 pares	M	100	26.50	2650.00	
28	Cableado de 270 pares	M	100	27.50	2750.00	
29	Cableado de 280 pares	M	100	28.50	2850.00	
30	Cableado de 290 pares	M	100	29.50	2950.00	
31	Cableado de 300 pares	M	100	30.50	3050.00	
32	Cableado de 310 pares	M	100	31.50	3150.00	
33	Cableado de 320 pares	M	100	32.50	3250.00	
34	Cableado de 330 pares	M	100	33.50	3350.00	
35	Cableado de 340 pares	M	100	34.50	3450.00	
36	Cableado de 350 pares	M	100	35.50	3550.00	
37	Cableado de 360 pares	M	100	36.50	3650.00	
38	Cableado de 370 pares	M	100	37.50	3750.00	
39	Cableado de 380 pares	M	100	38.50	3850.00	
40	Cableado de 390 pares	M	100	39.50	3950.00	
41	Cableado de 400 pares	M	100	40.50	4050.00	
42	Cableado de 410 pares	M	100	41.50	4150.00	
43	Cableado de 420 pares	M	100	42.50	4250.00	
44	Cableado de 430 pares	M	100	43.50	4350.00	
45	Cableado de 440 pares	M	100	44.50	4450.00	
46	Cableado de 450 pares	M	100	45.50	4550.00	
47	Cableado de 460 pares	M	100	46.50	4650.00	
48	Cableado de 470 pares	M	100	47.50	4750.00	
49	Cableado de 480 pares	M	100	48.50	4850.00	
50	Cableado de 490 pares	M	100	49.50	4950.00	
51	Cableado de 500 pares	M	100	50.50	5050.00	
52	Cableado de 510 pares	M	100	51.50	5150.00	
53	Cableado de 520 pares	M	100	52.50	5250.00	
54	Cableado de 530 pares	M	100	53.50	5350.00	
55	Cableado de 540 pares	M	100	54.50	5450.00	
56	Cableado de 550 pares	M	100	55.50	5550.00	
57	Cableado de 560 pares	M	100	56.50	5650.00	
58	Cableado de 570 pares	M	100	57.50	5750.00	
59	Cableado de 580 pares	M	100	58.50	5850.00	
60	Cableado de 590 pares	M	100	59.50	5950.00	
61	Cableado de 600 pares	M	100	60.50	6050.00	
62	Cableado de 610 pares	M	100	61.50	6150.00	
63	Cableado de 620 pares	M	100	62.50	6250.00	
64	Cableado de 630 pares	M	100	63.50	6350.00	
65	Cableado de 640 pares	M	100	64.50	6450.00	
66	Cableado de 650 pares	M	100	65.50	6550.00	
67	Cableado de 660 pares	M	100	66.50	6650.00	
68	Cableado de 670 pares	M	100	67.50	6750.00	
69	Cableado de 680 pares	M	100	68.50	6850.00	
70	Cableado de 690 pares	M	100	69.50	6950.00	
71	Cableado de 700 pares	M	100	70.50	7050.00	
72	Cableado de 710 pares	M	100	71.50	7150.00	
73	Cableado de 720 pares	M	100	72.50	7250.00	
74	Cableado de 730 pares	M	100	73.50	7350.00	
75	Cableado de 740 pares	M	100	74.50	7450.00	
76	Cableado de 750 pares	M	100	75.50	7550.00	
77	Cableado de 760 pares	M	100	76.50	7650.00	
78	Cableado de 770 pares	M	100	77.50	7750.00	
79	Cableado de 780 pares	M	100	78.50	7850.00	
80	Cableado de 790 pares	M	100	79.50	7950.00	
81	Cableado de 800 pares	M	100	80.50	8050.00	
82	Cableado de 810 pares	M	100	81.50	8150.00	
83	Cableado de 820 pares	M	100	82.50	8250.00	
84	Cableado de 830 pares	M	100	83.50	8350.00	
85	Cableado de 840 pares	M	100	84.50	8450.00	
86	Cableado de 850 pares	M	100	85.50	8550.00	
87	Cableado de 860 pares	M	100	86.50	8650.00	
88	Cableado de 870 pares	M	100	87.50	8750.00	
89	Cableado de 880 pares	M	100	88.50	8850.00	
90	Cableado de 890 pares	M	100	89.50	8950.00	
91	Cableado de 900 pares	M	100	90.50	9050.00	
92	Cableado de 910 pares	M	100	91.50	9150.00	
93	Cableado de 920 pares	M	100	92.50	9250.00	
94	Cableado de 930 pares	M	100	93.50	9350.00	
95	Cableado de 940 pares	M	100	94.50	9450.00	
96	Cableado de 950 pares	M	100	95.50	9550.00	
97	Cableado de 960 pares	M	100	96.50	9650.00	
98	Cableado de 970 pares	M	100	97.50	9750.00	
99	Cableado de 980 pares	M	100	98.50	9850.00	
100	Cableado de 990 pares	M	100	99.50	9950.00	
101	Cableado de 1000 pares	M	100	100.50	10050.00	

DIAGRAMA UNITILAR



CALCULO ESTIMADO DE EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Panel de distribución	M	1	1500.00	1500.00
2	Panel de sub-distribución	M	1	1000.00	1000.00
3	Terminal block	M	3	500.00	1500.00
4	Interruptor diferencial	M	1	200.00	200.00
5	Interruptor de carga	M	1	150.00	150.00
6	Interruptor de tierra	M	1	100.00	100.00
7	Interruptor de conexión	M	1	100.00	100.00
8	Botón de teléfono	M	1	50.00	50.00
9	Luz fluorescente	M	1	50.00	50.00
10	Antena	M	1	50.00	50.00
11	Pararrayos	M	1	50.00	50.00
12	Generador	M	1	50.00	50.00
13	Interrupción	M	1	50.00	50.00

LEYENDA

- TUBERÍA DE 10V
- TUBERÍA DE 20V
- TUBERÍA DE 30V
- TUBERÍA DE 40V
- TUBERÍA DE 50V
- TUBERÍA DE 60V
- TUBERÍA DE 70V
- TUBERÍA DE 80V
- TUBERÍA DE 90V
- TUBERÍA DE 100V
- TUBERÍA DE 110V
- TUBERÍA DE 120V
- TUBERÍA DE 130V
- TUBERÍA DE 140V
- TUBERÍA DE 150V
- TUBERÍA DE 160V
- TUBERÍA DE 170V
- TUBERÍA DE 180V
- TUBERÍA DE 190V
- TUBERÍA DE 200V
- TUBERÍA DE 210V
- TUBERÍA DE 220V
- TUBERÍA DE 230V
- TUBERÍA DE 240V
- TUBERÍA DE 250V
- TUBERÍA DE 260V
- TUBERÍA DE 270V
- TUBERÍA DE 280V
- TUBERÍA DE 290V
- TUBERÍA DE 300V
- TUBERÍA DE 310V
- TUBERÍA DE 320V
- TUBERÍA DE 330V
- TUBERÍA DE 340V
- TUBERÍA DE 350V
- TUBERÍA DE 360V
- TUBERÍA DE 370V
- TUBERÍA DE 380V
- TUBERÍA DE 390V
- TUBERÍA DE 400V
- TUBERÍA DE 410V
- TUBERÍA DE 420V
- TUBERÍA DE 430V
- TUBERÍA DE 440V
- TUBERÍA DE 450V
- TUBERÍA DE 460V
- TUBERÍA DE 470V
- TUBERÍA DE 480V
- TUBERÍA DE 490V
- TUBERÍA DE 500V

OPERA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS Y ESPECIALIDADES MÉDICAS FUNES

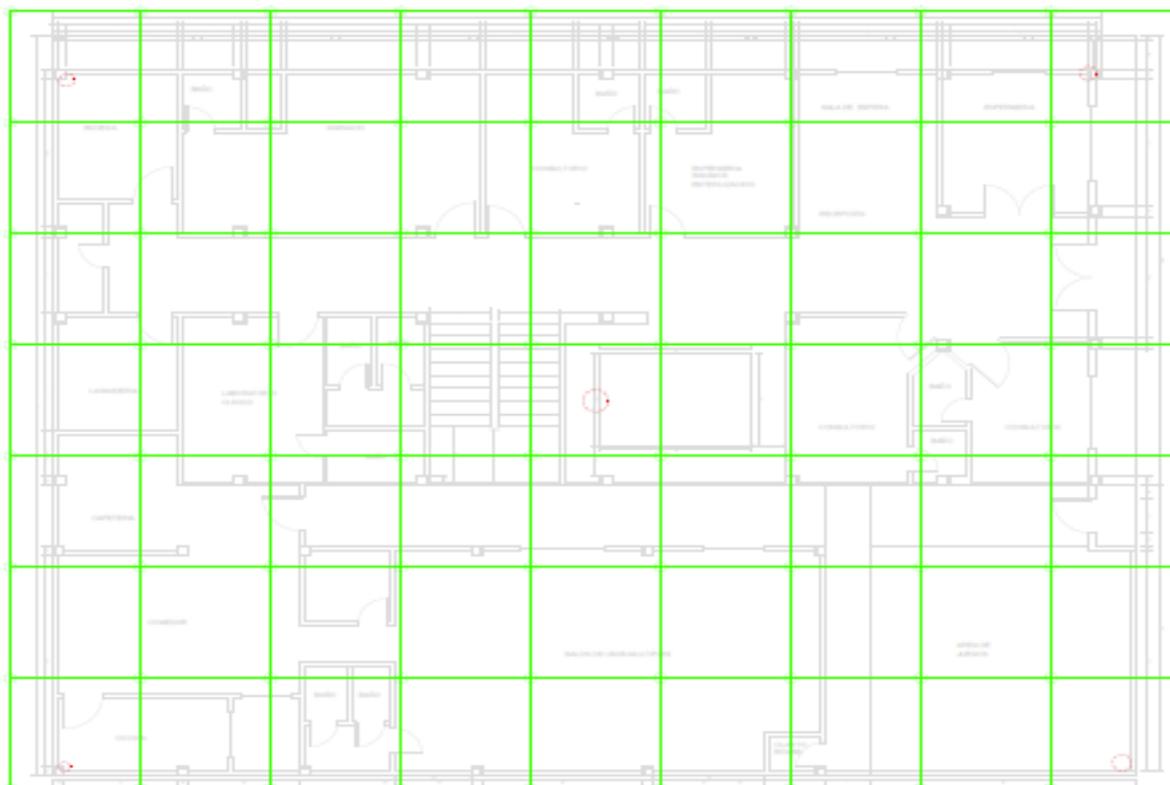
PROYECTO: GRUPO ELÉCTRICO DE LA REMEDIACIÓN DIAGNÓSTICA DEL PLAN SISMOLÓGICO

FECHA: _____

ESCALA: _____

HOJA: A-11

**MALLADO DE TIERRA PROTECCION
CONTRA SOBRECORRIENTE**



SISTEMA PUESTA TIERRA

ÁREA TOTAL: 500 M²
 NÚMERO DE VARILLAS: 106 TIPO COPRINIELLO
 SEPARACION ENTRE VARILLAS: 3M
 PROFUNDIDAD ENTRE VARILLAS: 1.5M
 RESISTIVIDAD DEL TIERRINO: 5 OHMS
 SOLDADURA EXOTERMICA

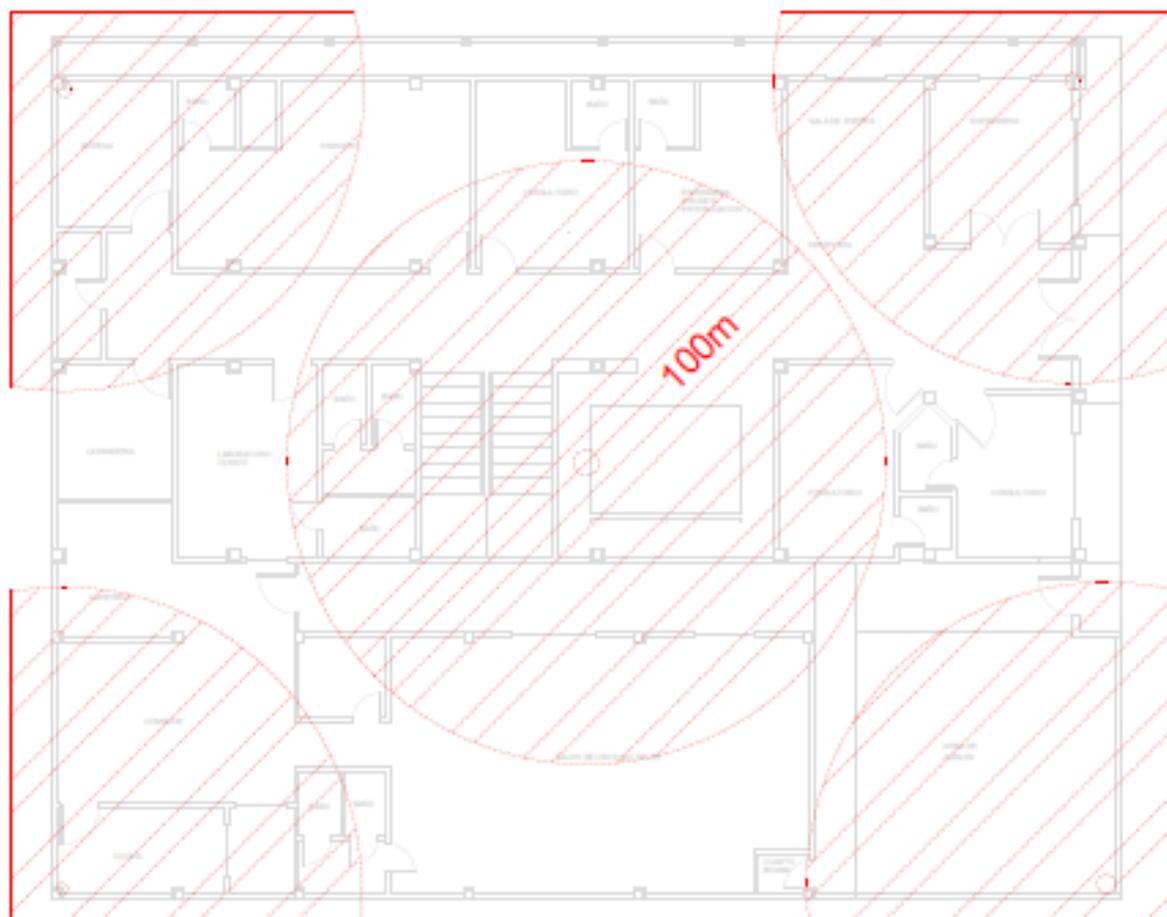
PARARRAYOS

ÁREA TOTAL: 500 M²
 DISTANCIA DE PUNTAS: 100M
 RANCHO DE PUNTAS: 100M
 CONEXIÓN CON SISTEMA PUESTA TIERRA: SI
 DISPOSITIVOS DE CERRADO: SI
 NÚMERO DE VARILLAS: 5

OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS
 Y ESPECIALIDADES MÉDICAS
 PLANTA

DISEÑADOR DE EDIFICACION PLANO ARQUITECTONICO 2/17		
PROYECTISTA	PROYECTISTA AUXILIAR	PROYECTISTA
REVISOR	REVISOR AUXILIAR	REVISOR
ELABORADO POR	REVISOR	PROYECTISTA
		A-13

SISTEMA DE PARARRAYO



SISTEMA PUNTA TIERRA

ÁREA TOTAL: 500 M²
 NÚMERO DE VARILLAS: 108 TIPO COPPERWELD
 SEPARACIÓN ENTRE VARILLAS: 3M
 PROFUNDIDAD ENTRE VARILLAS: 1.5M
 RESISTIVIDAD DEL TERRENO: 5 OHMS
 SOLDADURA ELECTROTERMICA

PARARRAYOS

ÁREA TOTAL: 500 M²
 DISTANCIA DE PUNTA: 100M
 RANGO DE PUNTA: 100M
 CONEXIÓN CON SISTEMA PUNTA TIERRA: SI
 DISPOSITIVOS DE CORRIENTE: SI
 NÚMERO DE VARILLAS: 5

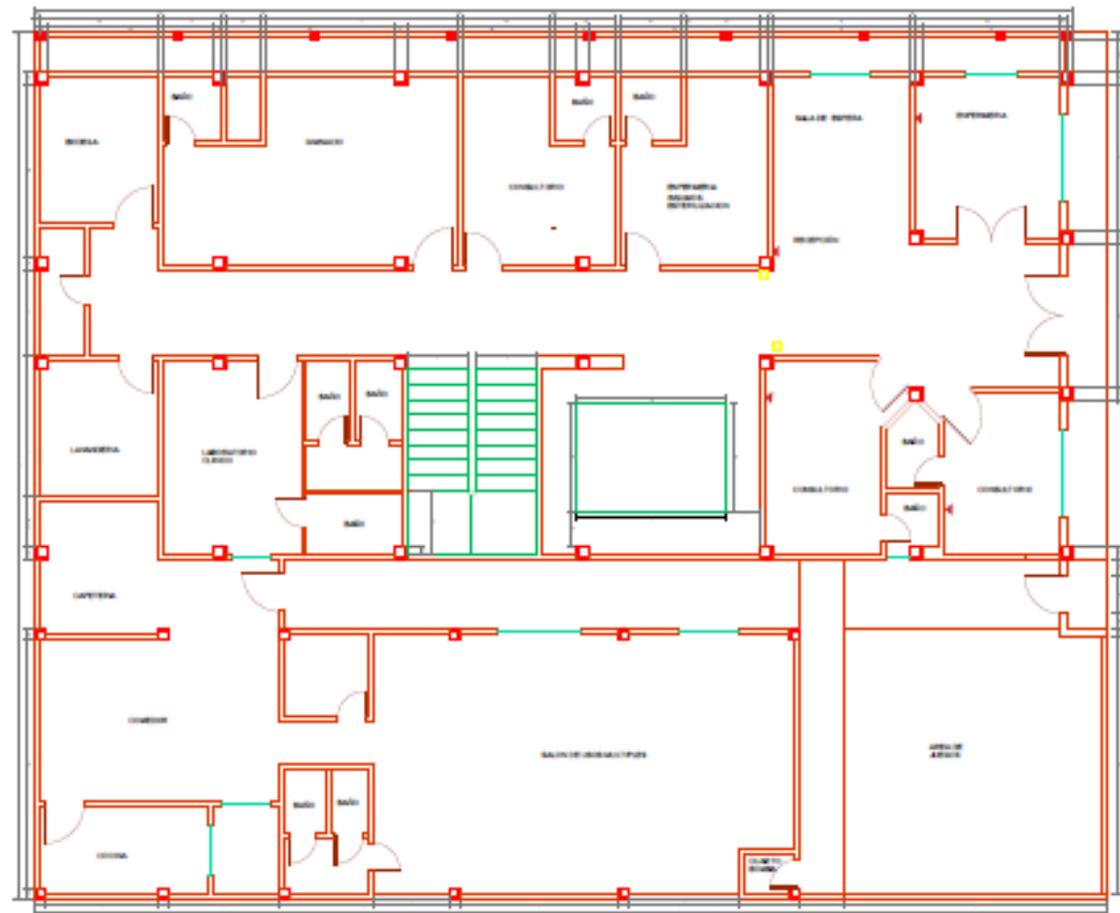
OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FÍSICAS
 Y ESPECIALIDADES MÉDICAS
 PLANOS

DETALLE: DETALLE ACTUAL DE EDIFICACIÓN
 PLANO SISTEMA DE PARARRAYOS

PROYECTISTA	REVISOR	FECHA

PROYECTISTA	REVISOR	FECHA

PROYECTISTA	REVISOR	FECHA



SIMBOLOGIA

- TOMACORRIENTE DE V
- TOMACORRIENTE DE V 1/2 A
- PUNTO DE LUZ DE V
- PUNTO DE ENTUBACION
- INTERCOMIO SENCILLO
- INTERCOMIO DOBLE
- INTERCOMIO TRIPLE
- INTERCOMIO COMBINADO
- PUNTO DE TELEFONO
- LOCAL MUESTRAS
- ACTIVA
- PASADIZO
- GABINETE
- INTERCOMIO

OBRA: EDIFICIO PARA TERAPIAS FISICAS Y ESPECIALIDADES MEDICAS RUNDISP		
CONTENIDO: UBICACION DE PUNTO DE VIZ Y PASADIZO		
PROYECTISTA	PROYECTISTA JUNIOR	PROYECTISTA
ELABORADO POR	REVISADO POR	FECHA



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Bonilla Sánchez Ronnie Alexander, con C.C: # 0926951658 autora del trabajo de titulación: **ANÁLISIS Y DISEÑO ELÉCTRICO DE LAS INSTALACIONES PARA LA ATENCIÓN DE PACIENTES QUE REQUIEREN TERAPIAS FISICAS Y ESPECIALIDADES MEDICAS "FUNDISF", PROVINCIA DE SANTA ELENA - ECUADOR.** Previo a la obtención del título de **INGENIERO EN ELÉCTRICO MECÁNICO CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 17 de marzo del año 2017

Nombre: Bonilla Sánchez Ronnie Alexander

C.C: 0926951658



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	ANÁLISIS Y DISEÑO ELÉCTRICO DE LAS INSTALACIONES PARA LA ATENCIÓN DE PACIENTES QUE REQUIEREN TERAPIAS FÍSICAS Y ESPECIALIDADES MÉDICAS "FUNDISF", PROVINCIA DE SANTA ELENA - ECUADOR		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Bonilla Sánchez Ronnie Alexander		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ing. Jacinto Gallardo Posligua		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Carrera de Ingeniería Eléctrico – Mecánica		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Eléctrico –mecánico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	17 de marzo del 2017	No. DE PÁGINAS:	91
ÁREAS TEMÁTICAS:	FUNDISF, Santa Elena, Ecuador		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Diseño eléctrico, Electricidad, Baja tensión, Media tensión, Circuitos eléctricos		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>La finalidad de este proyecto es generar una propuesta de diseño que solucione el problema existente a las instalaciones del edificio para terapias físicas y especialidades médicas "FUNDISF" de la provincia de Santa Elena, estudiando las necesidades reales que esta entidad presenta en sus instalaciones eléctricas, mediante la recopilación de información proporcionada por esta fundación, se estructura un análisis de la situación actual de manera que se pueda diseñar un Nuevo sistema eléctrico con planos técnicos que detallan la ubicación y estructuración de los puntos requeridos que conforman los circuitos pertinentes y su respectiva memoria técnica de acuerdo a un análisis de carga estimado que se produjo en el edificio, cumpliendo con los estándares de calidad de las instalaciones eléctricas y Riesgo eléctrico, para la protección y el cuidado de los equipos de uso médico y el hombre, por lo que se diseñaran protecciones contra sobre voltajes y sobre corrientes mediante un buen sistema puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas recordando que la provincia de Santa Elena tiene un nivel cerámico aceptable de manera que sea un sistema robusto contra factores externos e internos, confiable y dejando una flexibilidad al sistema para una posible ampliación de las instalaciones.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 593-4-2432384 / 0990705653	E-mail: ronnie.bonilla@outlook.com	

CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Philco Asqui, Luis Orlando
	Teléfono: 0980960875
	E-mail: Luis.philco@cu.ucsq.edu.ec