



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD

TEMA

**Estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de
medidores inteligentes para el sector comercial del cantón Playas**

AUTOR

Ponce Ulloa Franklin

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO ELECTRICO

TUTOR

Ing. Bohórquez Escobar Celso Bayardo, Ph.D.

Guayaquil, Ecuador

19 de febrero del 2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por FRANKLIN PONCE ULLOA, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero Eléctrico.

TUTOR

ING. CELSO BAYARDO BOHÓRQUEZ ESCOBAR Ph.D

DIRECTOR DE CARRERA

ING. CELSO BAYARDO BOHÓRQUEZ ESCOBAR Ph.D

Guayaquil, a los 19 del mes de febrero del 2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, FRANKLIN PONCE ULLOA

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular “**Estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de medidores inteligentes para el sector comercial del Cantón Playas**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Eléctrico. 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 del trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 19 del mes de febrero del 2025

EL AUTOR

f. _____

Franklin Ponce Ulloa



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD**

AUTORIZACIÓN

Yo, Franklin Ponce Ulloa

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular “**Estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de medidores inteligentes para el sector comercial del Cantón Playas**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 del mes de febrero del 2025

EL AUTOR

f. _____

Franklin Ponce Ulloa

REPORTE DE COMPILATIO

**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**
magister

Franklin Ponce

1%
Textos sospechosos



< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
2% Idiomas no reconocidos (ignorado)
< 1% Textos potencialmente generados por la IA

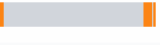
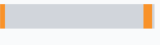
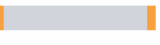
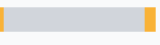
Nombre del documento: Franklin Ponce.docx
ID del documento: 3ff659d4f8aa5f8c64df2d0191dc14c7079a92c9
Tamaño del documento original: 15,95 MB
Autores: []

Depositante: Ricardo Xavier Ubilla Gonzalez
Fecha de depósito: 12/2/2025
Tipo de carga: Interface
fecha de fin de análisis: 12/2/2025

Número de palabras: 21.899
Número de caracteres: 145.790

Ubicación de las similitudes en el documento:


Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 TESIS PARRALES CORREGIDO.docx TESIS PARRALES CORREGIDO #2ee091 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 61 fuentes similares	3%		 Palabras idénticas: 3% (542 palabras)
2	 repositorio.ucsg.edu.ec Análisis del cambio de sistemas de medición convencional... http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/331723449/1/UCSG-C432-22985.pdf 53 fuentes similares	2%		 Palabras idénticas: 2% (426 palabras)
3	 TESIS_GODY_RAMIRES_EDITADO FINAL 3.docx TESIS_GODY_RAMIRES_EDITADO FINAL 3.docx #a7eda1 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 49 fuentes similares	2%		 Palabras idénticas: 2% (357 palabras)
4	 Trabajo de Titulación LUIS HERAS SANCHEZ final (2).docx Trabajo de Titulación LUIS HERAS SANCHEZ final (2).docx #40a966 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 55 fuentes similares	2%		 Palabras idénticas: 2% (347 palabras)
5	 Tesis Paul Patric Párraga Párraga y José Roberto Ramírez Chiriboga .doc... Tesis Paul Patric Párraga Párraga y José Roberto Ramírez Chiriboga .doc... #59702f El documento proviene de mi biblioteca de referencias 48 fuentes similares	1%		 Palabras idénticas: 1% (302 palabras)

Reporte COMPILATIO del estudiante **FRANKLIN PONCE ULLOA**, de la Carrera de Ingeniería en Electricidad R, con el tema “**Estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de medidores inteligentes para el sector comercial del Cantón Playas**”, mismo que se encuentra al 1% de coincidencias.



Ing. Bayardo Bohórquez Escobar, Ph.D
Docente Tutor

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme disfrutar lo maravilloso de la vida, la familia.

A mi tutor Ing. Bayardo Bohórquez Escobar PhD, por la paciencia y orientación durante todo el tiempo de investigación gracias a su experiencia, conocimiento y motivación constante que hizo posible la realización de mi tesis. Agradeciendo a si mismo a mi esposa e hijos por su apoyo incondicional que me sostuvieron en seguir adelante en este camino.

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado la vida, fortaleza para culminar mis estudios.

A mi madre Candelaria Ulloa Mite por su grandioso amor y gran esfuerzo, a mis hijos: Franklin Javier, Franklin Michel, Priscila Xiomara, Norka Dayanna, Frank Jeremy, que me motivaron en este proceso, así mismo a mi esposa Mónica De La A, por su perseverancia y comprensión.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
Ing. Bayardo Bohórquez Escobar, Ph.D
DIRECTOR DE CARRERA

f. _____
Ing. Ricardo Ubilla González, Mgs
COORDINADOR DE TITULACIÓN

f. _____
Eco. Erika Arzube Mendoza, Mgs

OPONENTE

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I	2
ASPECTOS GENERALES	2
1.1.- INTRODUCCIÓN	2
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	5
1.4- JUSTIFICACIÓN	6
1.5. OBJETIVOS.....	7
1.5.1.- OBJETIVO GENERAL	7
1.5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.6.- HIPÓTESIS	7
1.7.- METODOLOGÍA.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1.- SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA	9
2.2.- MEDIDORES O CONTADORES DE ENERGÍA	12
2.2.1.- Medidores Electromecánicos	13
2.2.3.- MEDIDORES MONOFÁSICOS.....	16
2.2.4.- MEDIDOR TRIFÁSICO	17
2.3.- REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES.....	18
2.4.- MEDIDORES INTELIGENTES	18
2.4.1- COMPONENTES DE UN MEDIDOR INTELIGENTE	22
2.5.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN INTELIGENTE	25
2.6.- TIPOS Y MODELOS DE MEDIDORES INTELIGENTES.....	26
2.6.1.- MEDIDORES INTELIGENTES LANDAS + GYR E450 – PRIMR.....	27
2.6.2.- MEDIDORES INTELIGENTES ITRON OPENWAY CENTRON.	28
2.7.- REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE MEDICIÓN INTELIGENTE.....	29
2.8.- REDES DE COMUNICACIÓN PARA SISTEMAS INTELIGENTES.....	30
2.8.1.- REDES WAN	30
2.8.2.- REDES HAN	31
2.9.1.- INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN AVANZADA	32

2.9.2.- SISTEMA DE GESTIÓN DE CORTES.....	32
2.9.3.- SISTEMA DE ADQUISICIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE DATOS (SCADA).....	32
2.9.4.- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GESTIÓN	33
2.9.5.- AUTOMATIZACIÓN DE GESTIÓN	33
2.10.- DETALLES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA A LOS ABONADOS	33
CAPÍTULO III.....	35
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	35
3. GENERALIDADES DEL CAPITULO	35
3.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA PARA IMPLEMENTACIÓN DE CONTADORES.....	36
3.2.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR COMERCIAL CNEL EP	37
3.3.- PERFILES DE INSTALACIÓN DE CABLES DE ALUMINIO PREENSAMBLADOS.....	37
3.4.- INDICADORES PARA CONEXIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES	38
3.5.- TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	38
3.6.- UBICACIÓN DEL LUGAR DEL PROYECTO PROPUESTO	40
3.7.- CANTIDAD DE MEDIDORES EN EL SECTOR	41
3.8.- COSTO – BENEFICIO DEL PROYECTO	42
3.9.- ACTORES INVOLUCRADOS POR CATEGORÍA Y PROMEDIO DE CONSUMO DE ENERGÍA.....	43
3.10.- PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO DEL ÁREA DE SERVICIO ..	46
3.11.- RECURSOS TECNOLÓGICOS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN....	47
3.12.- FACTORES AMBIENTALES Y ENERGÉTICOS.....	48
3.13.- BENEFICIOS DEL SISTEMA A IMPLEMENTARSE	49
3.14.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	50
CAPÍTULO IV	52
PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES	52
4.- 1. RECURSOS	53
4.1.1.- RECURSOS ECONÓMICOS	53
4.1.2.- CALIDAD Y FUNCIONALIDAD	56
4.1.3.- CAPACITACIONES AL PERSONAL.....	58

4.1.4.- TECNOLOGÍA APLICABLES AL PROYECTO	60
CAPITULO V.....	64
INSTALACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES EN EL SECTOR COMERCIAL DE GENERAL VILLAMIL, PLAYAS	64
5.1.- IDENTIFICACIÓN DE COBERTURA PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES	64
5.2.- DELIMITACIÓN DE COBERTURA PARA INSTALACIÓN DE MEDIDORES	67
5.3.- VERIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ELÉCTRICOS DE LOS CONSUMIDORES.....	68
5.4.- MATERIALES Y EQUIPOS PARA SU EJECUCIÓN	77
5.5.- Poseer los Estándares de Seguridad y Calidad	78
5.6.- Diseño de la Solución.	78
5.7.- Proceso Técnico.....	79
5.8.- Proceso Operativo.....	79
5.9.- Verificación y Validación del Plan	80
5.10.- Análisis Económico	81
5.11.- Valor Actual Neto (VAN)	82
5.12.- Tasa Interna de Retorno (TIR).....	83
5.13.- Organismo Ejecutor	84
5.14.- TIEMPO DE EJECUCIÓN	84
5.15.- Objetivo del Estudio Técnico	84
5.15.1.- Objetivo General.....	85
5.15.2.- Objetivos Específicos	85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
6.1.- CONCLUSIONES	86
6.2.- RECOMENDACIONES	88
Bibliografía	89

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1 DISPOSITIVO PARA MEDICIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	9
FIGURA 2 CONDUCTOR DE RESISTENCIA	10
FIGURA 3 MODELO CLÁSICO DE UN DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DE CORRIENTE.....	11
FIGURA 4 AMPERÍMETRO DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA.....	12
FIGURA 5 MULTÍMETRO TRADICIONAL	12
FIGURA 6 MEDIDOR 19695443.....	13
FIGURA 7 MEDIDOR DE ENERGÍA ELECTROMECAÁNICO	14
FIGURA 8 MEDIDOR ELECTRÓNICO	15
FIGURA 9 MEDIDOR MONOFÁSICO.....	16
FIGURA 10 MEDIDOR DE LECTURA PARA ACOMETIDA TRIFÁSICA	17
FIGURA 11 MEDIDOR INTELIGENTE	19
FIGURA 12 MEDIDOR BÁSICO PARA TOMA DE LECTURA INTELIGENTE.....	19
FIGURA 13 MEDIDOR INTELIGENTE AVANZADO	20
FIGURA 14 MEDIDOR INTELIGENTE ALTAMENTE AVANZADO	20
FIGURA 15 MEDIDOR INTELIGENTE	21
FIGURA 16 TRANSFORMADOR REDUCTOR.....	23
FIGURA 17 CAMBIADOR DE VOLTAJE AC - DC.....	24
FIGURA 18 DISPOSITIVO DE INFORMACIÓN DSP	24
FIGURA 19 MEDIDOR INTELIGENTE	26
FIGURA 20 MODELO DE MEDIDOR INTELIGENTE.....	27
FIGURA 21 MODELO DE CONTADOR INTELIGENTE	28
FIGURA 22 MODELO DE MEDIDOR.....	28
FIGURA 23 ARQUITECTURA DE REDES WAN.....	31
FIGURA 24 CARACTERIZACIÓN DE UNA RED HAN	31
FIGURA 25 TOMA AÉREA DEL SECTOR COMERCIAL DE PLAYAS	36
FIGURA 26 PROYECCIONES PARA LA INVESTIGACIÓN	39
FIGURA 27 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE COBERTURA	41
FIGURA 28 ORGANIGRAMA DEL PERSONAL OPERATIVO DE CNEL EP AGENCIA PLAYAS.....	47
FIGURA 29 ORGANIGRAMA DE AGENCIA PLAYAS	60
FIGURA 30 CONTROL DE CONTADOR DE ENERGÍA	66
FIGURA 31 CONTROL DE CONTADOR DE ENERGÍA	67
FIGURA 32 CROQUIS DEL SECTOR DE REFERENCIA DE IMPLEMENTACIÓN.....	67
FIGURA 33 DISPOSITIVO INTELIGENTE	69
FIGURA 34 HUB PARA CONEXIÓN.....	70
FIGURA 35 LOGO DEL SAP EN CNEL EP	70
FIGURA 36 ENTRADA DE USUARIO	71
FIGURA 37 INGRESO DE INFORMACIÓN DE ABONADO.....	71
FIGURA 38 VERIFICACIÓN DE DATOS DE ABONADO	72
FIGURA 39 VALORES POR CONSUMO.....	72
FIGURA 40 HISTORIAL DE CONSUMO DE ENERGÍA.....	73
FIGURA 41 FACTIBILIDAD PARA INGRESO	73
FIGURA 42 NUEVO CONTRIBUYENTE	74
FIGURA 43 EJECUCIÓN DE SERVICIO	74
FIGURA 44 ORDEN DE EMISIÓN.....	75
FIGURA 45 PROCESOS POR DEPARTAMENTO.....	76
FIGURA 46 PROYECCIONES DEL VAN	82
FIGURA 47 PROYECCIONES DEL TIR	83

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 MODELOS Y FABRICANTES DE MEDIDORES INTELIGENTES.....	27
TABLA 2 DETERMINACIÓN, TIPO, CATEGORÍA Y NÚMERO DE CONTADORES INTELIGENTES	42
TABLA 3 DATOS DE LECTURA DE MEDIDORES DEL SECTOR COMERCIAL	44
TABLA 4 DATOS DE LECTURA DE MEDIDORES DEL SECTOR COMERCIAL TOMADOS AL AZAR	45
TABLA 5 DATOS DE LECTURA DE MEDIDORES DEL SECTOR COMERCIAL	46
TABLA 6 CARACTERÍSTICAS PARA SU FUNCIONALIDAD	48
TABLA 7 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	50
TABLA 8 PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	55
TABLA 9 AHORRO ESTIMADO POR AÑO POR CORTES Y RECONEXIONES DE ENERGÍA.....	56
TABLA 10 CARACTERIZACIÓN POR SERVICIO DEL PROYECTO EN ÁREAS DE SERVICIO	58
TABLA 11 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE.....	69
TABLA 12 VALORES POR INGRESO DEL CONSUMO DE ENERGÍA SECTOR COMERCIAL	81

RESUMEN

En la actualidad el uso de la tecnología cada día es más relevante para todos los niveles institucionales y corporativos de muchos países del mundo, trayendo consigo innumerables beneficios a quienes requieren de este adelanto científico. Podemos agregar que el sector eléctrico está considerando en sus empresas la integración de estos sistemas de comunicación que ayudan a los usuarios a obtener un mejor servicio y agilidad por estos indicadores tecnológicos existentes.

Por esta razón se hace necesaria la incorporación de estos sistemas de medición inteligente a los beneficiados, que junto a la integración de programas informáticos precisos hacen que la información llegue de manera eficiente y en forma bidireccional a todos los operadores del servicio de energía en un determinado lugar.

En el presente documento, se hace relevancia a un estudio técnico de factibilidad para la implementación de medidores inteligentes de energía para el sector comercial del Cantón Playas, mismos que ayudarían a mejorar considerablemente la problemática de pérdida de energía, utilización de personal operativo que hace el control de toma de lectura, corte y reconexión, mantenimiento y muchos aspectos a la hora de la emisión de facturas que muchas veces no está con la realidad del servicio que se recibe de cualquier abonado de la empresa eléctrica que provee este servicio a la comunidad.

El trabajo ha sido elaborado en cinco capítulos, donde el primer capítulo describe la problemática actual del sistema de medición de energía, así como también analiza la descripción y diagnóstico para su posible solución, justificando la importancia del proyecto para su posible ejecución, direccionando las vías a seguir en el mismo.

Para la segunda parte describimos los métodos más directos a seguir, y las técnicas utilizadas en el mismo. También se identifican las áreas de implementación con sus respectivos segmentación por tipo de servicio a prestar.

El capítulo tres, describimos el marco conceptual del proyecto en sí, donde se hace referencia a las diferentes partes que intervienen en el proyecto, tal es caso de tipo de medidores, estructuración, acometidas, sistemas integrados y todo lo necesario para la implementación del servicio de medidores inteligentes en ese lugar.

En el siguiente apartado se identifican los recursos que se van a necesitar para la implementación, es decir recursos económicos, recursos tecnológicos, personal operativo y de servicio, así como también la integración del sistema a implantar, donde se describió como alternativa el actual sistema de la empresa.

Y por último detallamos los lugares donde se podrían cambiar los nuevos contadores eléctricos con un croquis de la zona, donde se establecerían las normativas técnicas y operativas para los cambios indicados. Haciendo énfasis de los objetivos planteados en el inicio del documento.

PALABRAS CLAVES: AMI, SAP, CNEL EP, MONOFASICOS, BIFÁSICOS, TRIFÁSICO.

ABSTRACT

Currently, the use of technology is becoming more relevant every day for all institutional and corporate levels in many countries around the world, bringing with it innumerable benefits to those who require this scientific advance. We can add that the electricity sector is considering in its companies the integration of these communication systems that help users obtain better service and agility due to these existing technological indicators.

For this reason, it is necessary to incorporate these intelligent measurement systems for the beneficiaries, which together with the integration of precise computer programs make the information reach efficiently and bidirectionally to all energy service operators in a given area. place. from Spanish to.

In this document, relevance is made to a technical feasibility study for the implementation of smart energy meters for the commercial sector of the Playas Canton, which would help to considerably improve the problem of energy loss, use of operational personnel who do the control of reading taking, cutting and reconnection, maintenance and many aspects when issuing invoices that are often not in line with the reality of the service received from any subscriber of the electric company that provides this service to the community.

The work has been prepared in five chapters, where the first chapter describes the current problems of the energy measurement system, as well as analyzes the description and diagnosis for its possible solution, justifying the importance of the project for its possible execution, directing the ways to continue in it.

For the second part we describe the most direct methods to follow, and the techniques used in it. The implementation areas are also identified with their respective segmentation by type of service to be provided.

Chapter three, we describe the conceptual framework of the project itself, where reference is made to the different parts involved in the project, such as the type

of meters, structuring, connections, integrated systems and everything necessary for the implementation of the service. of smart meters in that location.

The following section identifies the resources that will be needed for the implementation, that is, economic resources, technological resources, operational and service personnel, as well as the integration of the system to be implemented, where the current system of the company.

And finally we detail the places where the new electric meters could be changed with a sketch of the area, where the technical and operational regulations for the indicated changes would be established. Emphasizing the objectives set out at the beginning of the document

KEYS WORD: AMI, SAP, CNEL EP, MONOPHASE, BIPHASE, THREEPHASE.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1.- INTRODUCCIÓN

Las redes eléctricas son un medio de interconexión más grandes en el mundo entero, por estar ligados a todos los sectores de la producción, comercio, administración y vivienda. En América Latina, se sigue la misma frecuencia pues su migración tecnológica a nuevos procesos va a pasos lentos, lo que genera retrocesos en su producción y generación de energía, por lo tanto, se requiere innovar con implementación que vayan a la par con grandes potencias en el mundo, en cuanto a la introducción de estas redes inteligentes.

Hoy en día las empresas eléctricas buscan constantemente innovar en todas sus áreas de servicios, tal es el caso de distribución, de comercialización, atención al cliente y demás departamentos técnicos de la misma. Esta innovación empieza desde el año 2000 que poco a poco va creciendo por el desarrollo tecnológico y científico en cada una de las empresas de distribución eléctrica. En la actualidad se utiliza un sistema de medición en el consumo de energía eléctrica por medio de medidores electromecánicos que utilizan como herramienta principal la toma de lectura por medio de un personal contratado por la empresa, misma que a veces es ineficiente, injustificado, irreal o problemático a la hora de realizar su trabajo.

Estos medidores proporcionan los valores referenciales que el usuario debe cancelar a la empresa generadora del servicio, hecho que es realizado por el personal encargado de la toma de lectura que muchas veces es irreal a los valores consumidos por los usuarios en cada domicilio o establecimiento de tipo comercial o industrial, por diferentes motivos que se dan a la hora de la toma de esta lectura.

El Cantón Playas es un paraíso natural con deslumbrantes y acogedores lugares turísticos como son sus playas, donde se puede practicar un sin número de deportes acuáticos, así como también la pesca deportiva y sobre todo sus cálidas aguas que atraen a millones de turistas cada año.

Actualmente es la única playa de la provincia del Guayas, y por su cercanía con la ciudad de Guayaquil es muy visitada por turistas, lo que hace que sus habitantes se preparen para brindar una estadía acogedora y ofrecer sus recursos en hotelería, gastronomía, sitios turísticos y deportes en general.

Es por esto que la ciudad de General Villamil, está en constante crecimiento poblacional y comercial, lo que hace que la demanda de sus recursos aumente y su gente debe de prepararse constantemente para lograr su desarrollo económico, educativo, cultural y religioso que vayan a la par con las grandes ciudades del país.

Por tal razón, el Cantón Playas que tiene aproximadamente 60.000 habitantes y un número de abonados que sobrepasan los 33.000 usuarios que reciben el suministro de energía por parte de la Empresa Eléctrica Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, y que en la actualidad realizan la toma de información del consumo de energía a través del personal operativo de la empresa y cuyo fin es registrar la información del consumo eléctrico en cada lugar tomando la información de medidores ubicados a la entrada de la vivienda, y que se hace manualmente cada registro de información, por lo tanto la empresa eléctrica recibe estos datos que no son 100 % reales por cuanto el personal que lo realiza, muchas veces no llega a todos los usuarios o se encuentran con viviendas ubicadas en lugares imposibles de tomar la lectura de medidores.

Es por esta razón que se propone el “Estudio Técnico De Factibilidad, Para La Implementación De Un Sistema De Medidores Inteligentes Para El Sector Comercial Del Cantón Playas”. Este tipo de ejecución de estos sistemas inteligentes ayudará a optimizar los recursos en la empresa, y permitirá obtener la información en tiempo real lo que ayudará a conocer de manera específica los valores que se debe cobrar por consumo de energía en cada lugar del sector comercial de esta localidad.

La implementación de estos sistemas inteligente ayudará a mejorar los procesos comerciales y operativos de la empresa eléctrica en general, puesto que se obtendría información en tiempo real del consumo de energía de cada cliente, y conocer de forma clara capacidad y carga de transformadores en un área determinada,

con la finalidad de poder dar mantenimiento adecuado de los mismos y mejorar los sistemas de redes eléctricas de aquellos lugares donde se instalaran los medidores inteligentes por parte de CNEL EP.

El Estudio Técnico De Factibilidad, Para La Implementación De Un Sistema De Medidores Inteligentes Para El Sector Comercial Del Cantón Playas, va a permitir obtener información en tiempo real del consumo de energía que se genera durante un periodo de tiempo en cada establecimiento que puede ser residencial, comercial e industrial que se localizan en el centro y zonas donde se podrían instalar los mismos.

Entonces, se considera apropiado que se instalen en primera instancia estos medidores inteligentes en la zona descrita, porque representa un avance estratégico y de confiabilidad para mejorar los recursos a la CNEL EP (económicos, operativos, tiempo), y sobre todo a los abonados que reciben sus notificaciones de valores pendientes en consumo por KW/H de energía que utiliza cada establecimiento.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en la Cabecera Cantonal del Cantón Playas, con el crecimiento poblacional y la alta demanda turística de la ciudad, existe una diferenciación por categoría y ubicación de la demanda de energía, lo que hace establecer que se debe tomar en cuenta parte del sector comercial significativo y de crecimiento constante, pero debemos indicar que están provistos de un sistema de toma de lectura de medidores generalmente electromecánicos, que muchas veces presentan daños en su sistema, deterioro por tiempo de funcionamiento, pérdidas por robo de los mismos con tramites embarazosos para su reposición, y una serie de inconvenientes que acarrear malestar tanto a la empresa que distribuye el fluido eléctrico como también a cada abonado de estos lugares comerciales de la ciudad de Playas.

Es necesario señalar que los actuales sistemas de facturación y entrega de planillas a los abonados de todo el Cantón son obsoletos y con una deficiente entrega de las mismas, porque se lo hace por medio del personal que labora en la empresa o por alguna empresa contratada para este servicio, que muchas veces las planillas no

llegan a su destinatario por diversos motivos, ya sea de parte operativa o por dificultades de entrega de las mismas.

Por tal motivo, debe implementarse este sistema de medidores inteligentes como en otros lugares de nuestro territorio, lo que hace que CNEL EP al momento pueda tener dificultades de efectuarlos por diversos motivos, ya sea de tipo económico, administrativo, político. Por tal motivo este proyecto ayudaría a que la empresa tome decisiones importantes y a su vez dotar de los recursos que se necesiten para agilizar la puesta en marcha del mismo.

1.3.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Las playas de General Villamil, el sector comercial y sus lugares gastronómicos, son la carta de presentación de este Cantón, por ende, está ligado a su desarrollo y crecimiento poblacional, por todo ello se hace necesario que brindemos a los visitantes un buen servicio y estadía placentera.

Los establecimientos que reciben el flujo de energía en estos lugares comerciales y de servicios a los usuarios, muchas veces presentan continuas fallas en sus medidores de energía. Se queman por sobre carga, los medidores electrónicos se dañan por variación de voltaje, o por manipulación de los clientes, la corriente eléctrica que llega a través de cableado muchas veces es discontinua por el deterioro de cables y la problemática del tiempo tal es el caso de lluvias y el salitre de la ciudad, esto hace que el medidor presente intermitencias a la hora de generar valores de consumo que pueden perjudicar regularmente a los abonados que reciben el servicio.

Por todo ello se hace necesario que la Empresa Eléctrica CNEL EP, realiza cambios en su departamento de comercialización y empiece a ejercer modificaciones tecnológicas como es el caso de la colocación de Medidores Inteligentes en los locales comerciales del sector central de la ciudad de General Villamil. Lo que ayudaría a mejorar el servicio a la hora de entregar informes por consumo de energía, puesto que estos instrumentos pueden generar datos de consumo eléctrico en tiempo real durante

periodos de época continuos sin necesidad de una toma de lectura realizada por el personal contratado para ello.

Por tal motivo, este documento de investigación y de factibilidad técnica para la implementación de medidores inteligentes en la zona comercial del Cantón Playas, debe dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación. ¿Es viable el estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de medidores inteligentes para el sector comercial del Cantón Playas?

1.4- JUSTIFICACIÓN

La elaboración de este documento está orientado a mejorar el servicio de entrega de datos por consumo eléctrico a los abonados del sector comercial del Cantón Playas, que permitiría minimizar tiempo y recursos tanto económicos como humanos, puesto que los instrumentos a implantar tienen la capacidad de realizar todo este trabajo en un tiempo real y utilizando tecnología que va a la vanguardia con los países que tienen este servicio tal es el caso de Chile en Sudamérica.

La proyección tecnológica descrita, es importante por cuanto el sector comercial de Playas se pondría a la par con el servicio que prestan los medidores inteligentes en las principales ciudades del mundo, proyectándose con resultados altamente confiables y teniendo un servicio de facturación en tiempo real cuando sea requerido por todos los entes involucrados.

Con este estudio de factibilidad, se pretende beneficiar particularmente a los usuarios que tengan sus negocios y empresas del sector comercial de la localidad, siempre y cuando la empresa generadora del servicio eléctrico tenga los recursos y predisposición para la puesta en marcha del proyecto en mención.

Es importante resaltar que el estudio va a permitir elegir las mejores alternativas que nos lleven a evitar y prevenir los altos costos de facturas por consumo de electricidad; dar mejores posibilidades para cuantificar la energía que se consume durante todos los periodos de tiempo; verificar en detalle el consumo de esta energía por cada artefacto dentro de cada establecimiento; también nos ayudaría a obtener información al momento de existir sobrecarga por generación inadecuada de energía;

igualmente si existiera alguna fuga de energía, entre otros factores que van ligados en el sistema de estos medidores inteligentes.

Por todo ello, resaltamos la importancia de estos sistemas inteligentes que ayudarían en gran medida a la solución de los problemas por facturación rápida y eficiente a la hora de su posible puesta en marcha por parte de la empresa generadora del servicio de fluido eléctrico en nuestro Cantón.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad técnico y económico, para la implementación de un sistema que permita la instalación de Medidores Inteligentes para el Sector Comercial en la Cabecera Cantonal del Cantón Playas

1.5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis costo – beneficio, del total de medidores a instalarse en cada establecimiento comercial de la Cabecera Cantonal de Playas
- Establecer los recursos necesarios para la implementación de Medidores Inteligentes, para el sector comercial de esta ciudad.
- Describir los alcances y sus posibles limitaciones del proyecto, para que sea posible su ejecución por parte de la Empresa Eléctrica Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP o alguna entidad gubernamental ligada a el sector eléctrico.

1.6.- HIPÓTESIS

La implementación de un sistema de medidores inteligentes en el sector comercial del Cantón Playas permitirá a sus habitantes optimizar el control del consumo energético mediante tecnología de última generación, garantizando un servicio más eficiente y transparente.

1.7.- METODOLOGÍA

Este estudio de factibilidad para la implementación de medidas inteligentes en el sector comercial del Cantón Playas se basa en un enfoque descriptivo y exploratorio , utilizando fuentes primarias como entrevistas a empleados de CNEL EP , encuestas a abonados y observación directa , así como fuentes secundarias como informes, normativas y estudios previos .La implementación de medidas inteligentes en el sector comercial del Cantón Playas se basa en un enfoque descriptivo y exploratorio , utilizando fuentes primarias como entrevistas a empleados de CNEL EP , encuestas a abonados y observación directa , así como fuentes secundarias como informes, normativas, estudios anteriores . Se utilizarán datos como observación directa, entrevistas semiestructuradas, encuestas y análisis de documentos para evaluar los efectos del sistema médico inteligente en la comunidad. encontrar tendencias en la percepción de beneficios y premios del proyecto, los datos serán contabilizados y analizados utilizando métodos estadísticos y cualitativos. Además, se realizará un análisis prospectivo análisis será para evaluar sus consecuencias económicas, sociales y ambientales. Se llevó a cabo para evaluar sus consecuencias económicas, sociales y ambientales. Con esta metodología, se busca obtener información confiable para sustentar la viabilidad del proyecto, facilitando la modernización del servicio eléctrico en la zona y alineándolo con tendencias tecnológicas de grandes ciudades de América Latina.

CAPÍTULO II

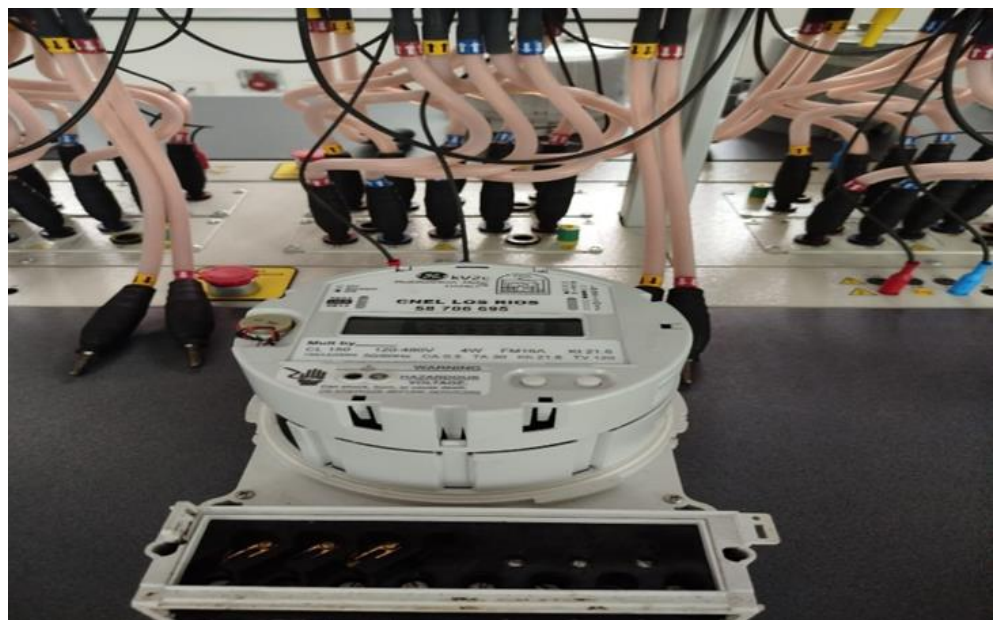
MARCO TEÓRICO

2.1.- SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA

Los sistemas de medición de energía eléctrica, podemos identificarlos como aquellos dispositivos utilizados para medir el consumo de electricidad en un lugar, que este ligado a la parte comercial, industrial o domiciliaria, permitiendo medir el consumo de la misma en esos lugares. Estos dispositivos son principalmente contadores electromecánicos o digitales que indican la cantidad del fluido eléctrico consumido durante un determinado tiempo, para posteriormente la emisión de facturas a los abonados que reciben el servicio por parte de una empresa generadora de electricidad (Andrade & Lozada, 2022).

Figura 1

Dispositivo para Medición de Energía Eléctrica



Nota: Contador Electrónico; Fuente: Autor, 2024

Estos datos reflejados en estos contadores pueden relacionarse principalmente para medir:

la Potencia. – Principalmente sirve para expresar la cantidad de energía eléctrica desde un dispositivo al instrumento consumidor en una cantidad de tiempo.

Esto hace establecer la relación y la cantidad de artefactos que se puede tener en un lugar, o de otra manera saber cuántos equipos podemos utilizar (Hayt & Kemmerly, 2012).

El Voltaje. - Podemos señalar como la diferencia existente de la potencia, entre dos elementos conductores de la corriente. Dicho de otra manera, es un trabajo que se expresa por unidad de carga ejercida en un determinado campo eléctrico (Hayt & Kemmerly, 2012).

Resistencia. – El valor en un determinado conductor al paso de electrones, o una fuerza contraria a la corriente eléctrica (Hayt & Kemmerly, 2012).

Figura 2

Conductor de resistencia



Nota: Apariencia de la Resistencia de una acometida; Fuente: Autor, 2024

Corriente Eléctrica. – Podemos identificarla como un determinado flujo que se desplaza a través de conductores de un lugar a otro, haciendo posible la transferencia de electricidad a el lugar de destino (Hayt & Kemmerly, 2012).

Los implementos que se utilizan para medir todos estos movimientos de energía, pueden ser analógicos, digitales o registradores y entre los principales podemos describir:

Voltímetro. – Son instrumentos que sirven para medir la diferencia de potencial entre dos puntos dentro de una instalación eléctrica. cumplen también la función de medir el voltaje del mismo. Es necesario que el voltímetro adquiera una resistencia alta para indicar los valores exactos al momento de su lectura.

Figura 3

Modelo Clásico de un dispositivo de Medición de Corriente



Nota: Multímetro Digital; Fuente: Autor,2024

Amperímetro. - Sirven para describir la intensidad de corriente en un conductor pueden ser de corriente alterna y de corriente continua.

Figura 4

Amperímetro de corriente continua y alterna



Nota: tenemos una imagen de un amperímetro, tipo mixto necesario para medir la corriente de una acometida de instalación eléctrica

Autor, Franklin Ponce (2024)

Multímetro. – es el más utilizado por técnicos eléctricos, porque sirve para medir corriente, voltaje y resistencia, dando un gran porcentaje de certeza al momento de medir cualesquiera de estas unidades (Donald, Pradeep, & Wendelin, 2013).

Figura 5

Multímetro Tradicional



Nota: Dispositivo para medir voltaje, corriente y resistencia; Fuente: Autor, 2024

2.2.- MEDIDORES O CONTADORES DE ENERGÍA

Los medidores de energía eléctrica llamados también contadores, son dispositivos que permiten calcular el consumo del fluido eléctrico de una vivienda, industria, objeto entre otros. Este trabajo es realizado por personal calificado de una

empresa generadora y cuyo fin es saber los valores que el usuario tiene a través de un sistema de facturación (NEC, 2018).

Las empresas eléctricas vienen realizando este trabajo de medición por mucho tiempo, en la cual instalan estos aparatos en cada domicilio en dependencia del tipo y la necesidad que se requiere. Actualmente podemos encontrar de dos tipos de ellos: Medidores electromecánicos y medidores electrónicos y según el tipo de corriente monofásicos y trifásicos (Farhangi, 2010).

Figura 6

Medidor electrónico



Nota: Conexión trifásica directa Clase 200 Voltaje 1290-480 60HZ FM16S KH21.6 TA 3.94 fase 4 hilos; fuente: Autor, 2024

2.2.1.- Medidores Electromecánicos

son los más comunes, están provistos de un disco giratorio generalmente de aluminio que mide la energía. Funcionan como un par de motores que hace que se muevan sobre su propio eje, están simultáneamente provistos de dos bobinas, una de corriente y la otra para el voltaje lo que hace que se cree un campo magnético haciendo posible que pueda girar un disco que se proyecta para emitir los valores correspondientes (Hexing, 2014).

Figura 7

Medidor de Energía Electromecánico



Nota: Modelo de Medidor Electromecánico, tomado de proveeduría en CNEL EP Playas; fuente: Autor, 2024

2.2.2.- Medidores Electrónicos

Son dispositivos que soportan tensiones mayores, y sirven para almacenar información para su facturación. En ocasiones se los utiliza en sistemas prepago lo que permite evitar cortes o conexiones inapropiadas por parte de las compañías que tienen a cargo la distribución de energía. Generalmente emiten la información requerida que está basada en datos numéricos que se miden en kW/h (Kilovatios por hora).

Figura 8

Medidor Electrónico



Nota: Medidor electrónico clase 20 FM4S 120-480V TA 2.5 60Hz 0.6kWh; fuente: Autor, 2024.

Estos medidores tienen un periodo de vida aproximado entre 10 a 15 años, y funcionan bajo corriente y voltaje que al ser sometidos se establece un campo magnético produciendo corrientes que permite el giro del disco cuya velocidad depende de la carga que este conectada en ese medidor (Hexing, 2012).

Entre sus ventajas podemos enumerar:

- a) No pueden ser manipulados para obtener información falsa
- b) No se descalibran en su vida útil
- c) Son resistentes al calor, fuego y rayos ultravioletas
- d) Son más livianos lo que ayuda en su costo
- e) Siempre dan información real y no fallan
- f) Impiden el hurto
- g) No necesitan de mantenimientos continuos

Sus principales desventajas están las siguientes:

- a) Costo elevado en instalaciones de mucho consumo
- b) No podemos observar su información al momento de cortes de energía.
- c) Al ser instalados inadecuadamente pueden producir cortocircuito interno.

2.2.3.- MEDIDORES MONOFÁSICOS

Son medidores que se encuentran instalados generalmente como uso residencial, y miden el consumo de energía en sistemas monofásicos. Utilizan para su funcionamiento cables de fase y neutro para que llegue la energía a estos lugares, el cable de fase hace posible el transporte de la carga, mientras el cable neutro actúa para el retorno de la energía en el mismo.

Figura 9

Medidor Monofásico



Nota: Medidor SL-1977917 Voltaje 240v TA30 CL200 60HZ FM2S Kh5 1F3H 200imp/kWh; fuente: Autor, 2024.

Funcionan bajo una inducción electromagnética, al fluir la corriente su bobina hace que se cree un campo magnético que este ligado a su variación de voltaje, a su vez haciendo que gire su disco de aluminio y mientras mayor es su velocidad habrá mayor consumo, destacando que se ubica un imán cerca del disco que gira para tener una mejor lectura y ayudar a su frenado, garantizando la toma correcta de lectura.

Las ventajas pueden ser:

- a) Para su funcionamiento no requieren de ningún arrancador adicional porque ya viene provisto de ello
- b) Ayuda en el funcionamiento mejor de maquinarias grandes
- c) No se requiere de mucha cantidad de conductor eléctrico.
- d) Son económicos

Entre sus desventajas señalamos:

- a) Menor eficacia en lugares amplios
- b) Son limitados en su potencia generadora

2.2.4.- MEDIDOR TRIFÁSICO

Son mayormente utilizados en lugares industriales y comerciales gracias a su gran potencia. Se caracterizan por que están constituidos por tres fases y tres corrientes alternas que ejercen la distribución equitativa de sus cargas eléctricas en su sistema. poseen un alto rendimiento y soportan grandes temperaturas, son muy precisos y soportan un rango alto de sobrecargas.

Figura 10

Medidor de Lectura para acometida Trifásica



Nota: Medidor 19695443 Conexión trifásica directa Clase 200 Voltaje 1290-480 60HZ FM16S KH21.6 TA 3.9 4 fase 4 hilo; fuente: Autor, 2024

Su gran mayoría presentan una memoria interna con un software que le sirve para dar información en tiempo real de sus proyecciones. Estos dispositivos utilizan tecnología electrónica de alta generación y su consumo de energía es baja, con un alto índice de precisión

Las ventajas más significativas son:

- Mayor eficacia energética.
- Nos proporciona una mejor estabilidad.
- Utilización de equipos con gran rendimiento.

Sus desventajas:

- Son complejos para su utilización.
- Costo.

2.3.- REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

Las redes eléctricas inteligentes, son aquellas que utilizan la tecnología moderna para su comunicación a través de recursos conectados remotamente y dan la información exacta en tiempo real a los abonados y al personal operativo de la empresa distribuidora del fluido eléctrico. Dan flexibilidad a la red eléctrica y aumentan su eficiencia, disminuyendo la redundancia en las líneas de distribución y transmisión.

Estas redes inteligentes van en aumento en todo el mundo, trayendo consigo el desarrollo y proyecciones en todos los sectores en beneficio del campo eléctrico, por su fácil implementación y sus alcances para el mejoramiento de la información, permitiendo una mejor eficacia y efectividad en cada país o zonas de implementación.

- Las redes eléctricas inteligentes nos proporcionan:
- Mayor flexibilidad
- Una mejor respuesta en cuanto ahorro
- Pueden integrar otro tipo de energía renovables
- Tienen mejor cobertura
- Son seguras
- Eficiencia mejorada
- Confiabilidad
- Estabilidad
- Bajo impacto ambiental, entre otros.

2.4.- MEDIDORES INTELIGENTES

Son llamados también un sistema de medición avanzada, son dispositivos que permiten determinar el consumo de generación eléctrica en cada usuario, pero lo hacen en tiempo real, dando los datos exactos a los administradores de empresas prestadores del servicio energético y establecer los montos que el abonado debe pagar a ellas.

En la actualidad estos medidores poco a poco están remplazando a los medidores tradicionales porque minimizan tiempo y recursos para las distribuidoras eléctricas. Podemos decir que son una tecnología innovadora para el futuro, dando un buen servicio a contribuyentes residenciales y comerciales donde se han instaurados.

Figura 11

Medidor Inteligente



Nota: Dispositivo Inteligente utilizado por distribuidoras de energía en locales comerciales y residenciales; fuente: Autor, 2024

Los medidores inteligentes los podemos clasificar en tres grupos importantes, y que dependen de las necesidades requeridas para su ubicación en residencias, lugares industriales o comerciales de una determinada zona donde se distribuye la energía, pueden ser:

Básicos. – Son aquellos que registran el consume de energía y sus datos en periodos de tiempo mensual. Esta medición generalmente viene dada en KW.

Figura 12

Medidor Básico para toma de lectura inteligente



Nota: Tomado de fuentes de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

Avanzados. – Es un tipo de dispositivo que registra su información en intervalos de tiempo; su manipulación es propensa a fallas en el sistema; es programable; también hace énfasis a las fallas ocurridas en su sistema y puede estar sujeto a conexiones remotas (Ruiz & García, 2015).

Figura 13

Medidor Inteligente avanzado



Nota: Tomado de fuentes de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

Altamente avanzados. - Son los de alta tecnología, por tal razón tienen acceso directo a la red de comunicación utilizada en una empresa

Figura 14

Medidor Inteligente Altamente avanzado



Nota: Tomado de fuentes de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

Los medidores eléctricos inteligentes en la actualidad están proporcionando un crecimiento al desarrollo tecnológico y estructural de las empresas generadoras del servicio, las cuales poco a poco van incorporando en su campo dichos dispositivos que se da en todos los niveles del país y a nivel mundial, por representar mejores alternativas a la hora de su puesta en marcha (Armijos & Pesántes, 2016).

Figura 15

Medidor Inteligente



Nota: Caracterizado de fuentes de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

Vamos a considerar algunos beneficios de estos medidores inteligentes, tanto para abonados como para las empresas distribuidoras de energía.:

Permiten obtener una información detallada y en tiempo real del consumo eléctrico que tiene cada contribuyente, además esto admite que los usuarios día a día puedan llevar sus registros, y saber en detalle cuales fueron sus mayores horas de consumo para equilibrar posteriormente ese gasto (Estrella & Peralta, 2018).

Con la instalación de estos dispositivos, se puede eficazmente incorporar otros aparatos electrónicos en un establecimiento, lo que ayudaría al abonado a mejorar la problemática del consumo eléctrico.

Ayudan perfectamente a verificar y solucionar las pérdidas de energía y desde luego tiende a minimizar los gastos de cada establecimiento que tiene estos medidores de alta tecnología.

Permiten realizar la facturación instantánea y remota sin la ayuda del personal técnico que actualmente lo ejecuta en los medidores tradicionales (Hexing, 2014).

Sus datos son más reales a la hora de tomar esa lectura, lo que da una gran confianza por este servicio de todos los usuarios. También gestionan la información necesaria y emite alertas cuando existe exageración de consumo en ese lugar.

Por todo esto, se hace meritoria que las empresas distribuidoras de energía de este país poco a poco van proyectándose de la mejor manera para incorporar esta tecnología, que a futuro va a permitir ubicarlas con la vanguardia de las grandes metrópolis de todo el mundo y por consiguiente a la empresa eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP (levy, 2004).

2.4.1- COMPONENTES DE UN MEDIDOR INTELIGENTE

Como ya se ha descrito anteriormente, estos dispositivos una vez ubicados en el lugar de recepción son de fácil manejo y podemos distinguir algunos componentes que detallo a continuación:

Modulo para realizar la Medición. – Se proyecta a través de sensores que hacen posible medir la cantidad de corriente que atraviesan por este circuito, es decir nos proporciona de manera clara los datos para medir la corriente para su respectivo eje de facturación.

Sistema de Comunicación. – Este sistema nos permite realizar la comunicación entre la parte operativa del dispositivo con el departamento comercial de la empresa que presta el servicio, dándole los datos de forma fidedigna requeridos por la misma, y para ello utiliza tecnología como líneas de energía, radio frecuencias, dispositivos móviles (ARCENRR, 2021).

Mecanismo para el Proceso de Datos. – Tiene su importancia al llevar a cabo procesos para conocimiento de datos e historial del medidor, esto hace posible que el dispositivo pueda recopilar toda esta información relevante y detallar informes, realizar cálculos desde el instante de su conexión al sistema (Sánchez, 2011).

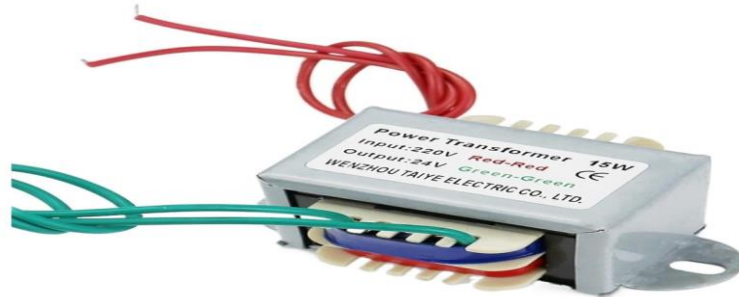
Estos medidores inteligentes están provistos a su vez de elementos en su parte interna que permiten su funcionamiento, podemos distinguir:

Transformador Reductor. – Estos dispositivos van a permitir a un medidor inteligente, convertir las tensiones de energía desde alta hacia baja tensión, admitiendo que este tipo de potencia pueda adaptarse a cada uno de los dispositivos inteligentes que estén conectados a la red de servicio de unidades residenciales o quizás

comerciales. Hay que señalar que los abonados residenciales tienen instalaciones de 220 V. a 110 V, sin embargo, pueden existir dentro del área determinada circuitos que pueden tener solo 16 V es por ello la necesidad de este transformador (Chapman, 2005).

Figura 16

Transformador Reductor



Nota: Extraído de Dispositivos utilizados en CNEL EP; fuente: Autor, 2024

Rectificador. – Estos componentes tienen la capacidad de convertir la corriente alterna que se va generando poco a poco en los contadores inteligentes en corriente continua. Debemos resaltar que pueden existir dos tipos de ellos:

De Media Onda. – Es decir que solo permiten el flujo de corriente en una sola dirección, desaprovechando la otra línea de transferencia

De Onda Completa. – Tiene mejor funcionamiento, esto hace que permita el flujo de corriente en ambas direcciones, a través de conexiones centrales o utilizando algún puente de un rectificador.

3.- Filtros. – Tienen la capacidad de permitir la entrada de energía sucia, es decir algún tipo de energía no renovable o que perjudican al medio ambiente y al ecosistema, y la devuelven al sistema en un tipo de energía favorable, es decir energías renovables.

4.- Convertidor AC – DC.- son llamados también inversores, la función principal de ellos es cambiar el voltaje de entrada, a uno de salida, en otras palabras, convierten el flujo de corriente en un sistema dado.

Figura 17

Cambiador de voltaje AC - DC



Nota: Tomado de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

5.- Convertidor Analogía Digital. – Se caracterizan porque hacen que una señal de tipo analógico, pueda transformarse en una señal digital, y para que esto pueda ocurrir es necesario la presencia de procedimientos digitales como ordenadores. Es necesario establecer que este proceso se da en muestras con intervalos en tiempos regulares.

6.- Procesadores Digitales de Señal DSP. – También conocidos como Procesadores Digitales de Señal, sirven para realizar los procesos en un sistema de procesamiento digital, que necesariamente utiliza algún dispositivo como un chip que pueda procesar esta información a canales digitales dentro de algún sistema eléctrico.

Figura 18

Dispositivo de Información DSP



Nota: Tomado de muestras de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

2.5.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN INTELIGENTE

Para tal efecto estos contadores de energía inteligente son capaces de realizar la toma de datos con mucha precisión, utilizando tecnologías digitales a través de internet u otras plataformas en un tiempo real y continuo las 24 horas del día y durante el tiempo que se requiera en los procesos operativos de la empresa proveedora del servicio energético. Estos medidores tienen que brindar un servicio optimo que permita la confiabilidad de la comunicación bidireccional en sus datos, enviando los mismos a la empresa para posteriormente emitir la información o producto final a los abonados y departamentos respectivos para su facturación.

Para asegurar todos los procesos de intercambio del flujo de datos, es necesario que se utilicen diferentes medios guiados, dentro de los cuales se puede enumerar los más importantes en este sistema.

Conexiones de Banda ancha. – Puede ser una nueva opción este modelo de conexión junto a las redes de fibra óptica, lo que hace que este sistema tenga una rápida emisión de los datos que pueden enviarse entre estos dispositivos y el lugar de recepción en la empresa. Claro está que su costo es de mucha más inversión en cuanto a su infraestructura y sobre todo en lugares más rezagados o remotos porque su cobertura es mayor (Siemens S.A., 2011)

Conexiones por Señales Radio – Frecuencia. – Una señal de Radio – Frecuencia, es una forma de energía electromagnética comúnmente utilizadas en telecomunicaciones, pero debemos resaltar que hoy en día casi todos los hogares están dotados de aparatos eléctricos que usan este tipo de energía como teléfonos celulares, redes inalámbricas, dispositivos que permiten abrir y cerrar puertas, televisores, entre otros. Es importante resaltar que estas señales captadas por estos medidores inteligentes, están fuera de adquirir ondas de radio por su ubicación y por el tiempo de emisión de estas señales. los datos por consumo de energía y su facturación se dan durante varias veces en sistemas inalámbricos (Siemens S.A., 2011).

Redes Celulares. – la tecnología con redes celulares que va proyectada y se comunica con estos contadores inteligentes, son una gran opción, debido a su alta confiabilidad, seguridad y rentabilidad. Lo más importante es que se pueden conectar a grandes distancias o zonas inalcanzables en momentos de generación de datos, y lo más importante es que minimizan los costos de operación por construcciones, por mantenimiento de super estructuras necesarias para el servicio deseado. De esta manera hace posible una facturación precisa, lo que evita errores y molestias a usuarios en el servicio; da información sobre el uso de energía detallando a los clientes sus requerimientos para evitar altos consumos del fluido eléctrico; proveen una eficiencia al momento de operar sus dispositivos, reduciendo tomas de lecturas, fallas de electricidad u otros.

Comunicación por medio del Interconectado eléctrico. - Son una gran alternativa en información y obtención de datos por consumo de energía, eliminando de por si los la infraestructura de las comunicaciones adicionales, siendo un método muy rentable, a pesar que algunas veces su rendimiento puede llegar a fallas por algún ruido eléctrico o quizás por grandes distancias de donde se opera la comunicación. Podemos añadir que este tipo de tecnología, realiza la entrega de datos en intervalos cortos de tiempo, lo que hace generar la información a los contribuyentes al momento que se lo requiera (Coronel, 2011).

2.6.- TIPOS Y MODELOS DE MEDIDORES INTELIGENTES

Figura 19

Medidor Inteligente Hexing



Nota: Tomado de Proveeduría en CNELEP; fuente: Autor, 2024

En el mercado podemos identificar algunos modelos de estos dispositivos inteligentes que de acuerdo a los requerimientos de una empresa pueden estar al alcance y al servicio de los usuarios. Los más utilizados y que pueden proporcionar grandes resultados para la empresa en el desarrollo en general pueden ser:

Tabla 1

Modelos y Fabricantes de Medidores Inteligentes

Fabricante	Modelos
Landys + Gyr	E450-PRIME
Itron	OpenWay@ Centron@
Elster	ALPHA SMART AS 220
Elster	ALPHA SMART AS 1440
Elster	ALPHA SMART AS300P

Fuente: Autor, 2024

2.6.1.- MEDIDORES INTELIGENTES LANDAS + GYR E450 – PRIMR.

Son contadores que han sido creados para ofrecer una máxima funcionalidad. Sus interfases en la comunicación permiten la operabilidad entre agentes externos, es por esto que se los puede describir como dispositivos interoperables.

Figura 20

Modelo de Medidor Inteligente



Nota: Fuente CNEL EP; fuente: Autor, 2024

2.6.2.- MEDIDORES INTELIGENTES ITRON OPENWAY CENTRON.

Son capaces de suministrar comunicación bidireccional, puesto que los abonados requieren este servicio de comunicación instantánea y en tiempo real para su requerimiento, tienen almacenamiento de datos eficientes y actualizaciones remotas con cambios de configuración gracias a su tecnología (King, 2004).

Figura 21

Modelo de contador Inteligente



Nota: Tomado de archivos de CNEL EP; fuente: Autor, 2024

2.6.3.- MEDIDORES INTELIGENTES ITRON ALPHA SMART AS 220

Poseen las mismas características de su sucesor, son prácticos y facilitan su operatividad al momento de su control.

Figura 22

Modelo de Medidor Inteligente Itron



Nota: Fuente CNEL EP; fuente: Autor, 2024

2.7.- REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE MEDICIÓN INTELIGENTE

Estos sistemas de medición, en la actualidad se pueden instalar y poner en práctica utilizando diversos medios para su operatividad en lo que respecta a telecomunicación, todo ello tiene que estar ligado a sus requerimientos y a los procesos que necesite la empresa proveedora del servicio de energía en sus canales de comunicación. Vamos a establecer ciertos criterios de funcionalidad para estos medidores inteligentes (Guerra & Abel, 2017).

Control y buena Calibración. – para ello estos dispositivos tienen que estar sujetos a todo impacto impredecible en su sistema, tal es el caso de variaciones de voltaje, perturbaciones y a cambios relacionados sobre las mismas (Illescas & Ortega, Quito).

Comunicación. – Siempre estos dispositivos deben estar ligados a la tarea de control y almacenamiento de datos, además a la recepción de los comandos operativos y sus actualizaciones en el mismo (OASIS, 2022).

Medición Exacta. – Este tipo de función deben estar siempre a medidas que tengan precisiones sin error, por lo que es necesario utilizar siempre la tecnología, métodos y principios científicos para su buen funcionamiento.

Control de Energía. – Para ello es preciso reconocer que su trabajo depende del flujo eléctrico continuo que llega a su sistema, y que debe estar siempre abastecido del mismo, por consiguiente, al momento de existir alguna desconexión o fallas técnicas en el servicio, debe establecerse algún tipo de acometida que pueda remplazar estas fallas en cada contador inteligente.

Sincronización en su Sistema. – Estos medidores inteligentes deben tener una perfecta sincronización, para llevar y enviar la información de sus datos en forma continua y en tiempo real, esto quiere decir que la confiabilidad de su información debe estar sujeta a una precisión que genere el continuo funcionamiento al momento

de la toma de decisiones sin establecer fallas, puesto que este tipo de conexión puede estar ligada a redes de infraestructura como las inalámbricas (Brunschwiler, 2013).

Métodos para la Comunicación en estos Dispositivos Inteligentes. – En nuestro medio si vamos a analizar las vías para la transferencia de información de algún tipo de canal de tecnológico para que realice este trabajo en una empresa, debemos tener en cuenta el número de abonados presentes en el lugar, así como también la zona donde se implementaría dicho servicio, puesto que estos grupos integrados de aparatos inteligentes tienen su rol a gran escala en la proyección para el servicio integral de abonados y distribuidoras de energía. Para ello, es necesario que se tenga algunos requerimientos (Palomino & Auccapure, 2017).

- Utilización de grandes cantidades en transferencia de datos
- Confiabilidad de información
- Precisión en la generación de datos
- Restricción por envío de datos
- Alta cobertura con sistemas modernos

2.8.- REDES DE COMUNICACIÓN PARA SISTEMAS INTELIGENTES

Para tener una red comunicada desde los diferentes lugares donde se encuentren los contadores inteligentes de energía, existen diferente tecnología de aplicación de estos sistemas, que pueden ir migrando de acuerdo a los requerimientos y avances tecnológicos que se quiera, todos ellos van a dar excelentes resultados a la hora de su implementación en estos dispositivos. Vamos a describir los más sobresalientes:

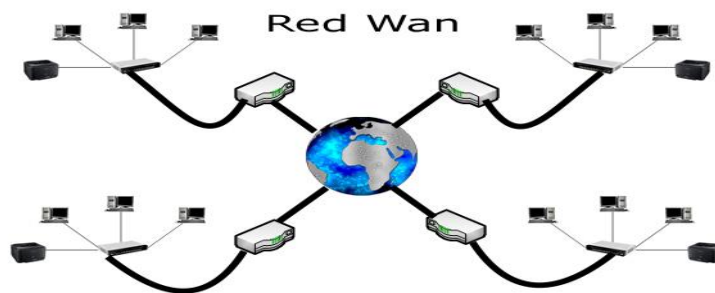
2.8.1.- REDES WAN

Son redes que se caracterizan por conectar espacios amplios entre dispositivos tecnológicos, tales es el caso de oficinas, instituciones dentro de una zona y también grandes zonas en su cobertura. Se basan en modelos de conexión de sistemas abiertos, son el estándar para muchas empresas, por su facilidad al momento de digitalización e información, por tal motivo son empleadas porque tienen en su servicio:

- Compartir recursos
- Conectar las aplicaciones requeridas
- Comunicación voz – video entre usuarios
- Acceso a datos y obtener copias de seguridad
- Manejo de aplicaciones internas

Figura 23

Arquitectura de Redes WAN



Nota: Caracterización de red WAN tomada de internet; fuente: Autor, 2024

2.8.2.- REDES HAN

Son utilizadas generalmente para la comunicación domiciliaria para transferir energía entre la vivienda y el contador inteligente por medio de sensores y obtener informes sobre el uso correcto de la energía y así poder desconectar los mismos por alguna causa de imperfección del fluido eléctrico en esa residencia (Inga, 2012).

Figura 24

Caracterización de una red HAN



Nota: extraído de internet; fuente: Autor, 2024

2.9.- SISTEMAS BÁSICOS EN LA COMUNICACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES

2.9.1.- INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN AVANZADA

Es una arquitectura que permite a las empresas proveedoras del servicio eléctrico, realizar seguimiento en cuanto a control y manipulación de forma remota de los medidores electrónicos instalados en determinado sitio, conectando y desconectando los mismos, además de vigilar tensión y corriente que atraviesa ese dispositivo en un tiempo real. Se puede decir que estos contadores emiten sus datos a lugares de operación proporcionan fiabilidad, confiabilidad de sus recursos (Aimacaña, 2022).

2.9.2.- SISTEMA DE GESTIÓN DE CORTES

Estos sistemas permiten realizar de una manera eficaz, la generación de la energía y sus respectivos cortes, dando seguridad a las empresas y a sus abonados, recibir la información que se encuentra almacenada en el dispositivo, para luego recopilarla a través de técnicos especializados para emitir sus respectivos informes tanto a sus clientes como a la institución (Ruilova, 2019).

2.9.3.- SISTEMA DE ADQUISICIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE DATOS (SCADA)

Se puede describir que un sistema Scada, no es otra cosa que un software, que ha sido diseñado para realizar tareas de control y supervisión entre un usuario y diferentes equipos inteligentes que permiten monitorear la información que estos tienen en su interior controlando el sistema de forma rápida y automática (Galarza, 2017). Es una herramienta importante en las empresas proveedoras de este servicio de energía. Estos sistemas integrados pueden monitorear controles como temperatura, presión, por consiguiente, son de gran utilidad por su manera fácil de manipulación, además puede migrar hacia diferentes tipos de tecnologías cumpliendo siempre con sus mismas características de diseño. Sus principales funciones son:

- Control de equipos
- Captación de información en tiempo real
- Manipulación de datos en el sistema
- Avisos inmediatos de alarmas

2.9.4.- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GESTIÓN

Es un sistema encargado de recopilar y almacenar los datos emitidos por los medidores inteligentes para procesarlos y de esa manera convertirlos en información que puede ser requerida por la empresa distribuidora. Esta plataforma puede ser integrada al Sistema de Medición Avanzada, para que pueda entregar respuestas a la demanda, automatización de energía en viviendas, cargas de distribución, despacho en la generación, entre otras. La importancia de este sistema hace que los contribuyentes pueden tener el control automático de energía en sus establecimientos, para el beneficio de sus intereses ya que los motiva ahorrar por consumos exagerados de sus aparatos eléctricos (Miranda, 2023).

2.9.5.- AUTOMATIZACIÓN DE GESTIÓN

Este sistema tiene la capacidad de realizar restauraciones de energía a los abonados que reciben el servicio, vigilar corrientes y voltajes. Se encarga de mantener siempre el control del dispositivo, permitiendo también llevar la asignación de comunicación establecidos en la acometida instalada. Por lo tanto, es necesaria la aplicación de distribución de componentes para su eficacia y que sea necesario establecer un sistema de protección para poder aislar las fallas en su estructura (Boal, 2010).

2.10.- DETALLES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA A LOS ABONADOS

Al momento de prestación de este servicio entre las partes involucradas, es necesario establecer en detalle los campos que se requieran introducir y básicamente los direccionamientos a la hora de instalar dichos dispositivos a cada abonado, en dependencia del tipo o clase que este ejerza al recibir el servicio de energía por parte

de la empresa que dotará el fluido de energía, en este caso CNEL EP. Las causas más sobresalientes pueden ser:

Tipo de

Comercialización. – Es decir la manera en que se va a recibir el servicio de energía de los abonados del área, los usuarios tienen que medir las condiciones y métodos con los que la empresa va ejercer la entrega del fluido eléctrico. Y los procedimientos de cómo va a ser el pago por dichas prestaciones.

Establecer diferenciación entre diferentes abonados. – las comercializadoras de energía deben establecer parámetros en la diferenciación de sus abonados, por el consumo de energía que estos tienen en sus establecimientos y redes domiciliarias donde se proyecta la implementación de estos contadores inteligentes, establecidos por la confiabilidad y calidad del bien que prestan al usuario. Podemos añadir que tiene que ir en virtud del consumo que ellos realicen, para categorizarlos, es decir abonados comerciales, industriales, hoteleros y residenciales. De igual forma podría establecer el valor por consumo kW/h en base a esa tabla valorativa al momento de realizar los convenios y servicios de pago (CNEL EP, 2012).

CAPÍTULO III

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

3. GENERALIDADES DEL CAPITULO

En este capítulo se resalta en detalle, los caminos a seguir para este estudio técnico de factibilidad en la implementación de medidores inteligentes en el sector comercial del Cantón Playas, para ello es preciso considerar las experiencias personales, así como también entrevistas a miembros del departamento Comercial de CNEL EP, libros y documentos que se encuentran en internet.

De acuerdo a información proporcionada en el área de facturación, y personal encargado de la toma de lectura, que los abonados donde se realiza este estudio, están conscientes de la problemática que demanda el actual servicio de dichos dispositivos convencionales, por lo que es necesaria la puesta en marcha de este estudio con tecnología que va a la par con grandes ciudades en América Latina y el mundo.

Esta metodología va a considerar y proporcionar los datos requeridos para llevar a efecto toda esta tarea concerniente al desarrollo mismo del proyecto, que en su mayor recopilación están basadas en análisis estructurados en forma generalizada, así como también fuentes secundarias, que en este caso va a ser el dialogo con todos los abonados involucrados del área comercial y habitacional de esta localidad.

También hay que agregar que implica un examen riguroso con proyecciones a futuro, donde se resalte en detalle las causas a seguir de acuerdo a las condiciones del medio, los beneficios y dificultades de la misma, así como también los impactos negativos que pudieran surgir y por consiguiente los resultados económicos viables para el mismo. Entonces el Cantón Playas, a través de la empresa proveedora del servicio energético, se va a proyectar con grandes posibilidades de crecimiento en toda esta área comercial por fijación de los medidores inteligentes en un futuro muy próximo.

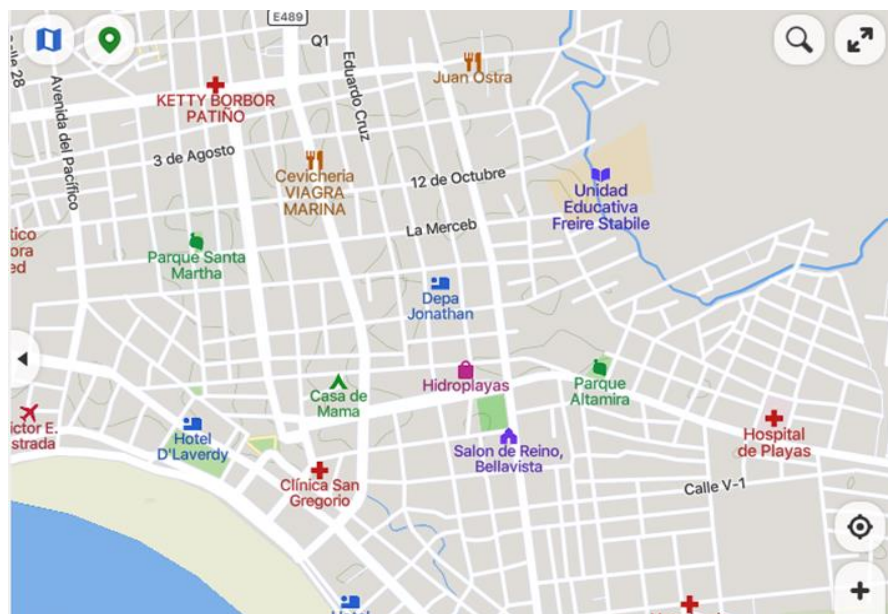
Por lo tanto, para este proyecto se ha establecido los métodos más congruentes que podemos describir, tal es el caso de: Observación Directa; analizar en detalle el objeto de estudio para este caso; resumen generalizado del alcance del documento. Todas estas técnicas de recolección de información, se van a reflejar en:

3.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA PARA IMPLEMENTACIÓN DE CONTADORES

En este ámbito se establece el lugar donde se puede instalar los medidores inteligentes, que viene ligado a las principales avenidas del sector comercial de Playas, esto quiere decir que un 60 % de ellos serán para usuarios residenciales, y un 40 % serán para locales comerciales, distribuidoras, hoteles y agencias de transportes en general.

Figura 25

Toma aérea del sector comercial de Playas



Nota: Demarcación y Proyección de área de referencia; Fuente: Autor, 2024

Aquí se aprecia el sector comercial de la cabecera cantonal de Playas, cuyas vías principales demarcan la zona donde se pondría en marcha el estudio propuesto y sus posibles alternativas e indicadores de sus proyecciones.

3.2.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR COMERCIAL CNEL EP

Para ello ha sido necesaria la delimitación de esta zona comercial que se proyecta en este “Estudio Técnico De Factibilidad, Para La Implementación De Un Sistema De Medidores Inteligentes Para El Sector Comercial Del Cantón Playas” cuyos resultados los podemos describir a continuación:

Existen un total de 33.685 medidores que corresponden a viviendas, zonas comerciales, industriales, haciendas ganaderas, camaroneras entre otros en la ciudad de Playas. En la actualidad podemos describir que existen 7229 abonados del sector comercial que se encuentran ubicados por el Norte, desde la Avenida Sixto Chang hasta llegar al Sur el Malecón de Playas; por el este la Avenida Zenón Macías hasta llegar al Oeste por la Avenida del Pacífico.

Los principales centros de consumo de energía y donde se podrían implementar estos medidores inteligentes podemos señalar al Centro Comercial Paseo Shopping, Almacenes Tía, AKI, El Éxito, locales comerciales, hoteles y residenciales, además mercados y lugares de expendio de comidas.

En este sector comercial están instalados diferentes tipos de medidores, tal es el caso de: Monofásicos, Trifásicos en media y baja tensión, y aproximadamente un 90 % de medidores Digitales, algunos que pueden ser manipulados para evitar consumos excesivos de energía.

3.3.- PERFILES DE INSTALACIÓN DE CABLES DE ALUMINIO PREENSAMBLADOS

Para este proceso se hace necesaria establecer que la acometida donde se podría ubicar los medidores inteligentes es un tipo de cable Al # 3x6 concéntrico, o cable Preensamblado 1/0, que para el caso será el mismo que en la actualidad poseen los medidores digitales que se encuentran instalados en el lugar, por lo que se evitaría la adquisición del mismo por parte de la empresa suministradora de energía, evitando los costos por este requerimiento.

3.4.- INDICADORES PARA CONEXIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES

Estos dispositivos para su instalación se debe tener un tablero metálico que sea antihurtos en el caso de ser una sola acometida, de lo contrario podríamos ubicar un tablero para varios de estos elementos si fuese necesario. Entonces el trabajo a realizar debe definir en qué punto del circuito debe instalarse tomando en consideración el servicio que prestará y las siguientes consideraciones:

Su Generación. - Es necesario que se instale el contador en el punto del circuito que vaya entre el inversor y la distribución del mismo.

El Consumo. – Es importante, puesto que se puede establecer los valores que se están generando por consumo del suministro de energía en este dispositivo, pero su importancia radica en conocer si existe esta distribución de energía en un determinado instante.

Disposición del servicio. – Para ello se hace necesaria medir y verificar las magnitudes en todo el proceso realizado, como son voltaje, puesta a tierra y dimensiones del break de salida.

3.5.- TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Como se especificó anteriormente, son las herramientas para obtener información relevante y fidedigna del objeto de este estudio, pues voy a considerar las que se puedan apegar más a este estudio técnico de factibilidad, entre ellas considero necesarias:

La Investigación Documental. – Está caracterizada por tener información relevante de lo que se quiere indagar, para ello es necesario conocer las medidas que se requieren en el proceso de investigación. Nos permite obtener información de lo que se investiga, ayuda a verificar y comprobar los detalles de la hipótesis descrita y sobre todo nos beneficia para llevar a cabo un mejor precepto científico en la solución

del problema que se requiere mejorar. Son documentos como libros, folletos, investigaciones a través de internet, entre otros.

Investigación de Campo. – Para entender este proceso de la investigación, vamos a resaltar que muchas veces la información que se obtiene de ella no es la que se requiere, por falta de conocimiento o mala interpretación de parte de las personas que son intervenidas en una entrevista o encuesta. Lo más significativo es que se trata de fuentes primarias que nos ayudaran a llenar muchas veces los vacíos que se tiene del tema investigado. Para obtener los resultados deseados es recomendable obtener esta información en lugares que estén involucrados las personas entrevistadas, es decir su vivienda, trabajo, empresa o cualquier lugar que caracterice la temática de una investigación. En nuestro caso los centros comerciales, almacenes, mercados, fondas, hoteles y viviendas residenciales permanentes.

Figura 26

Proyecciones para la investigación



Nota: Procesos para la investigación previa; Fuente: Autor, 2024

Por esta razón, hay que considerar ciertos indicadores que se deben dar para la estructura de este estudio de factibilidad en la implementación de medidores inteligentes con tecnología de avanzada, los cuales son:

Ubicación del lugar donde se podría establecer la viabilidad del proyecto

Identificar un valor máximo de los dispositivos que podrían ser remplazados y sus posibles beneficiarios.

Establecer los Costos – Beneficios para la empresa ejecutante y su posible cambio de esta tecnología que se plantea.

Actores Involucrados por categoría y promedio de consumo de energía.

Personal Técnico y Operativo del área de servicio

Recursos Tecnológicos y Medios de Comunicación.

Factores Ambientales y Energéticos

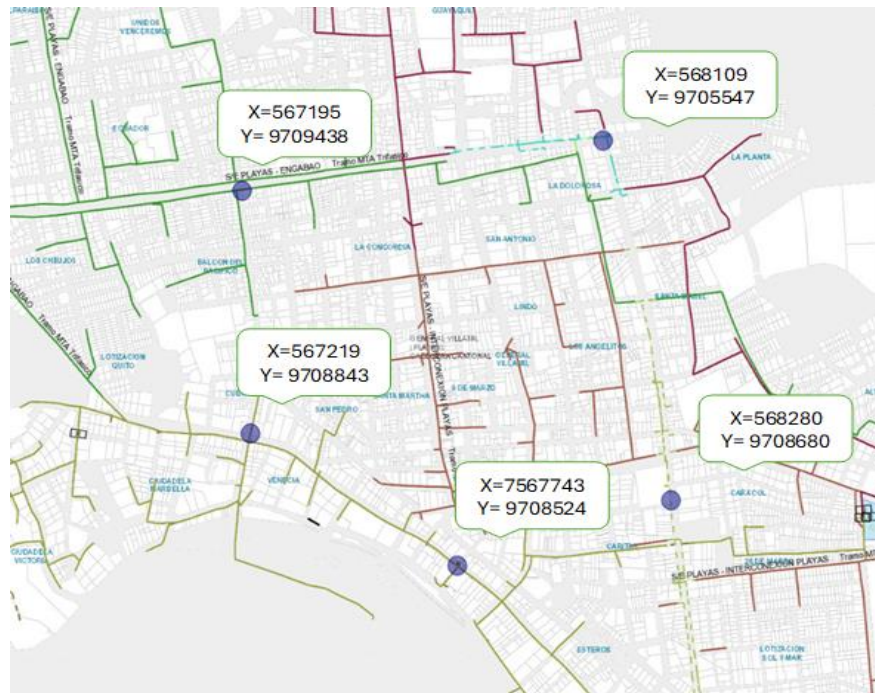
3.6.- UBICACIÓN DEL LUGAR DEL PROYECTO PROPUESTO

En este caso en particular, es indispensable señalar los parámetros y condiciones en detalle de la ubicación donde se puede implementar este tipo de medidores inteligentes, considerando el sector comercial de la localidad y las zonas de mayor crecimiento con respecto a los abonados regulares que se encuentran recibiendo el servicio de energía eléctrica en la actualidad.

Por consiguiente, se tiene de manera particular, los establecimientos en orden de consumo de energía, pérdidas de energía y áreas de distribución masiva de la misma como comerciales, habitacionales, y residenciales. Por consiguiente, se pretende en este estudio de factibilidad señalar lugar de inicio y de culminación de acuerdo a los parámetros indicados en los límites y áreas establecidas con anticipación.

Figura 27

Localización del área de cobertura



Nota: Plano con coordenadas del lugar de proyección; Fuente: Autor, 2024

3.7.- CANTIDAD DE MEDIDORES EN EL SECTOR

Para este caso los datos proporcionados por el departamento comercial de la empresa eléctrica CNEL EP, y de acuerdo a investigación propia, existen aproximadamente en la actualidad 7229 medidores de energía en el sector comercial de la ciudad, de los cuales existen de tipo mecánicos, digitales, electrónicos instalados a lo largo de la misma, en consecuencia, consideraremos el mismo número de medidores inteligentes que pueden ser remplazados en este lugar.

Tabla 2**Determinación, Tipo, Categoría y Número de Contadores Inteligentes**

CANTIDADES DE MEDIDORES EN EL SECTOR COMERCIAL DEL CANTÓN PLAYAS					
FASES	NIVEL TENSIÓN	NÚMERO HILOS	TIPO CONEXIÓN	CATEGORÍA	CANTIDAD
MONOFÁSICOS	120V/127V	2	DIRECTA	RESIDENCIAL	6211
	120V/127V	2	DIRECTA	COMERCIAL	648
BIFÁSICOS	120V/127V	2	DIRECTA	RESIDENCIAL	0
	120V/127V	2	DIRECTA	COMERCIAL	265
TRIFÁSICOS	220V	4	DIRECTA	RESIDENCIAL	0
	220V	4	DIRECTA	COMERCIAL	80
	57V/240V	4	INDIRECTA	COMERCIAL	25
				TOTAL	7229

Fuente: Autor, 2024

Como se puede observar, de acuerdo a información emitida por el departamento de Comercialización de la empresa eléctrica CNEL EP en Playas, en la actualidad existen aproximadamente 7229 medidores electrónico que están conectados en diferentes fases y que en su mayoría corresponden a locales residenciales, seguido de categoría comercial.

3.8.- COSTO – BENEFICIO DEL PROYECTO

Para este indicador, los encargados de la empresa eléctrica proveedora de este servicio de energía eléctrica en la cabecera cantonal de Playas, deben estar conscientes que los costos por la implementación del servicio de estos dispositivos inteligentes y su tecnología que va ligada a la misma van a resultar muy elevados al inicio de su ejecución, así como también los costos de operación; pero una de sus ventajas se puede

describir que luego de ello, los valores por el servicio disminuirán considerablemente a largo plazo, puesto que ya no se necesitaría de mano de obra por concepto de toma de lectura, mantenimiento y reparación de los mismos, al mismo tiempo que estos medidores proporcionan en detalle las fallas técnicas por concepto de suministro de energía, desconexiones, pérdidas, inestabilidad del servicio y lo más importante el beneficio que daría a todos los abonados involucrados en el proyecto de este estudio técnico de factibilidad.

Vamos a considerar varios factores para este eje, los cuales pueden ser:

- Adquisición de Contadores Inteligentes.
- Administración, Operación y Mantenimiento
- Instalación

3.9.- ACTORES INVOLUCRADOS POR CATEGORÍA Y PROMEDIO DE CONSUMO DE ENERGÍA

Conocemos ya de las ventajas que se tiene por implementación de los medidores de toma de lectura inteligente, donde los usuarios beneficiados van a tener información veraz y en tiempo real del consumo por concepto del suministro de energía, lo que hace posible que los abonados tomen medidas de precaución a la hora de tener altos consumos por determinados eventos dentro de su establecimiento, lo que implicaría aumento en el pago del suministro de energía, por consiguiente evitarían realizar estos consumos exagerados y muchas veces innecesarios por la información que les da este tipo de dispositivos inteligentes instalados en sus establecimientos.

Las partes o estructura de este indicador, son principalmente el número de contribuyentes o abonados que reciben este servicio, luego tendríamos la aportación del personal técnico y operativo que indique la empresa CNEL EP. Vamos ahora a indicar en detalle con datos aproximados por consumo y por categoría de establecimientos del área comercial del sector que hemos descrito:

Tabla 3

Datos de Lectura de Medidores del Sector Comercial tomados al azar

DATOS DE LECTURA DE MEDIDORES MONOFÁSICOS, TRIFÁSICOS EN EL SECTOR COMERCIAL DE PLAYAS, AV. SIXTO CHANG								
MEDIDOR	ABONADO	CARACTERÍSTICAS	FECHA	NÚMERO	LECTURA	UNIDAD	CONSUMO	MESES
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	6/12/2024	1	43.642	KV/H	877	12
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	7/11/2024	1	42.765	KV/H	882	11
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	8/10/2024	1	41.883	KV/H	1,240.00	10
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	9/9/2024	1	40.861	KV/H	1,490.00	9
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	10/8/2024	1	39.621	KV/H	1,392.00	8
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	11/O7/2024	1	38.131	KV/H	1,546.00	7
1000221369	COMERCIAL	TRIFÁSICO	12/6/2024	1	36.739	KV/H	1,715.00	6
		PROMEDIO ANUAL		TOTAL	283.642		9142	

Fuente: Autor, 2024

Seguimiento de la variable consumo de energía, equivalentes a varios meses de generación de energía, de contribuyentes reales del sector comercial indicado, notamos que el consumo se verifica en la variación en cada lectura entregada por el personal del área de toma de lectura.

Tabla 4

Datos de Lectura de Medidores del Sector Comercial tomados al azar

DATOS DE LECTURA DE MEDIDORES MONOFÁSICOS, TRIFÁSICOS EN EL SECTOR COMERCIAL DE PLAYAS, AV. SIXTO CHANG								
MEDIDOR	ABONADO	CARACTERÍSTICAS	FECHA	NÚMERO	LECTURA	UNIDAD	CONSUMO	MES
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	6/12/2024	1	4.426	KV/H	358	12
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	7/11/2024	1	4.068	KV/H	329	11
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	7/10/2024	1	3.739	KV/H	201.00	10
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	5/9/2024	1	3.538	KV/H	159.00	9
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	5/8/2024	1	3.379	KV/H	220.00	8
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	04/07/2024	1	3.159	KV/H	225.00	7
20230433169	COMERCIAL	BIFÁSICO	5/6/2024	1	2.585	KV/H	349.00	6
		PROMEDIO ANUAL		TOTAL	24.894		1841	

Fuente: Autor, 2024

Tabla 5

Datos de Lectura de Medidores del Sector Comercial tomados al azar

DATOS DE LECTURA DE MEDIDORES MONOFÁSICOS, TRIFÁSICOS EN EL SECTOR COMERCIAL DE PLAYAS, AV. SIXTO CHANG								
MEDIDOR	ABONADO	CARACTERÍSTICAS	FECHA	NÚMERO	LECTURA	UNIDAD	CONSUMO	MES
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	4/12/2024	1	8.104	KV/H	89	12
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	5/11/2024	1	8.015	KV/H	99	11
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	3/10/2024	1	7.916	KV/H	110.00	10
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	3/9/2024	1	7.806	KV/H	132.00	9
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	1/8/2024	1	7.674	KV/H	114.00	8
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	02/07/2024	1	7.56	KV/H	119.00	7
1638817	RESIDENCIAL	MONOFÁSICO	3/6/2024	1	7.441	KV/H	131.00	6
		PROMEDIO ANUAL		TOTAL	54.516		794	

Fuente: Autor, 2024

Los datos proporcionados por la empresa proveedora de energía del Cantón Playas, dicen que el consumo de electricidad en un abonado, por el área comercial, residencial que tienen en la actualidad los medidores electrónicos, es variable, debido a que estos controladores pueden estar manipulados, por este caso esa información varía de un mes a otro, en el periodo de 6 meses que he tomado como muestra.

3.10.- PERSONAL TÉCNICO Y OPERATIVO DEL ÁREA DE SERVICIO

Vamos a identificar el organigrama instructivo que involucra al personal directivo y miembros del área de operaciones de la Empresa Eléctrica CNEL EP, encargada de proveer el servicio de energía a la ciudad de General Villamil Playas.

Figura 28

Organigrama del personal operativo de CNEL EP agencia Playas



Fuente: Autor, 2024

3.11.- RECURSOS TECNOLÓGICOS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Es claro identificar los recursos tecnológicos que se requiere al momento del funcionamiento de estos dispositivos de nueva generación, es por ello que se requiere aplicaciones que estén a la par con la necesidad de cada empresa que brinda el servicio del fluido eléctrico. Estas aplicaciones tienen que maximizar los detalles que se percibe por concepto del suministro energético, es decir medir la lectura, desconexiones del dispositivo, observar alteraciones que se susciten, hasta el monitoreo del voltaje requerido en ese lugar. En otras palabras, con estos recursos tecnológicos vamos a alcanzar grandes beneficios tanto al consumidor como para el proveedor del servicio.

En cuanto a los medios de comunicación, debemos considerar que la información proporcionada por este servicio, debe ser precisa y confiable, puesto que los datos que se emiten serán proporcionados en el momento que se lo requiera, con valores que sean reales y confiabilidad de los mismos. Para ello es prioritaria estandarizar la tecnología aplicada a este sistema de intercambio de información.

3.12.- FACTORES AMBIENTALES Y ENERGÉTICOS

Hoy en día son muchos los problemas que se tienen por razones de impactos ambientales, para ello el sector eléctrico a través de los gobiernos municipales y gubernamental, han tomado la iniciativa para buscar soluciones ante esta situación, para esto se hace necesario implementar este servicio de medición inteligente, y gracias a ello es posible controlar la sostenibilidad ambiental y una gran eficiencia energética para las empresas que implementen esta tecnología, tal es el caso del sector comercial de la ciudad de General Villamil.

Estos medidores inteligentes, tienen un factor importante por contribuir de manera significativa la sostenibilidad ambiental, puesto que al generar la energía hacen que disminuya considerablemente los niveles de carbono del sector residencial y comercial, de igual manera son capaces de contribuir en forma dinámica a redes verdes eficientes.

Tabla 6

Características para su funcionalidad

CARACTERISTICA	VALORES
Máxima altitud sobre el nivel del mar	1000 m.s.n.m
Temperatura ambiente	
Máxima a la sombra	50 °C
Mínima	5 °C
Promedio Diario	30 °C
Humedad Relativa	98%
Radiación Solar	654 w/m2
Clima	Tropical
Ambiente	Salino - severo

Fuente: Autor, 2024

Se puede apreciar las características requeridas para la funcionalidad de los dispositivos inteligentes a implementarse, identificando temperatura requerida, humedad, radiación solar, condiciones climáticas.

3.13.- BENEFICIOS DEL SISTEMA A IMPLEMENTARSE

Para poder visualizar estratégicamente el proyecto en mención, también se pueden extender resultados beneficiosos del mismo, y que gracias a las indagaciones del personal que tiene a cargo esta área, se puede describir los siguientes parámetros:

Factibilidad de aplicación. – En este campo hay que considerar la postura de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, que tendría la intencionalidad de proyectar este servicio a la comunidad, partiendo de antecedentes que fueron implementados en otras ciudades del país, y del beneficio que se pretende obtener a los entes relacionados con la mismo, siguiendo el estudio del proyecto y su factibilidad misma para su posible puesta en marcha.

Medidas de Confiabilidad. – Todo proyecto involucra falencias dentro de ciertas etapas para su implementación, por consiguiente la integración de medidores inteligentes en el sector comercial de Playas Villamil, establece los mismos mecanismos de deficiencias que se puedan presentar en el sistema propuesto, como es el riesgo que se pueda tener al momento de envío de datos entre operador y dispositivo a través de la red utilizada, por lo que es aconsejable establecer el mínimo de entes involucrados al momento de operar este circuito, para que no exista alguna problemática por información que pueda ser interceptada por terceros (hackers), al momento de manipular dicha información.

Excelentes Resultados. - Gracias a la implementación de este sistema propuesto, se puede observar que la empresa distribuidora del servicio podrá obtener la información de forma clara, precisa, en detalle y cuyos procesos serán más ágiles y con prueba de errores. Esta conexión tecnológica ayudará a minimizar los tiempos y recursos, por consiguiente, los costos de operabilidad.

Análisis de Pérdidas en el Servicio. – La problemática a la hora de manipulación de información por conceptos de consumo de energía eléctrica en todos los niveles de comercialización. Esto hace que las empresas eléctricas vengán arrastrando esta problemática por pérdidas económicas que se generan a partir de manipulación de medidores, conexiones ilegales, desperfectos de medidores, falta de pagos por el servicio, y muchas alternativas más, por lo que se hace necesario que este tipo de tecnología con contadores inteligentes pueda ser aplicada en la mayoría de instituciones que proporcionan este tipo de asistencia a la ciudadanía. Es indiscutible cuantificar de manera inmediata todos los beneficios que tendrá la implementación de estudio de factibilidad, por cuanto reducirá los costos de manipulación de lecturas, conexiones y reconexiones, además de su facturación.

Las pérdidas pueden establecerse de acuerdo a sus características:

Perdidas Técnicas. – Son aquellas que se dan por fenómenos físicos como el excesivo aumento de la temperatura en los dispositivos por donde fluye la corriente eléctrica, son difíciles de superar y pueden minimizarse con adecuadas instalaciones de los contadores.

Perdidas no Técnicas. – se las puede considerar como las alteraciones que se realizan a los dispositivos, tal es el caso de manipulaciones, hurto, errores de facturación, la solución hacia ellas es instalación de medidores inteligentes o antihurtos.

3.14.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tabla 7

Normas y Especificaciones Técnicas

NORMAS	TÍTULO
IEC 62053-21	Electricity metering equipment (a. c.) – Part 21- Static meters for active energy (classes 1 and 2).
IEC 62053-22	Electricity metering equipment (a. c.) – Part 22- Static meters for active energy (classes 0,2S and 0,5S).
IEC 62052-11	General requirements; tests and test condition – Part 11- Metering equipment

IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures
IEC 61358	Acceptance inspection for direct connected alternating current static watt-hour meters for active energy (classes 1 and 2).
ANSI C12.1	Code for electric metering.
ANSI C12.10	Physical aspects of Watt-hours meter – Safety Standard.
ANSI C12.20	Electricity meters accuracy classes 0.2 and 0.5.
ANSI C12.21	Protocol specification for modem communication.

Fuente: Autor, 2024

CAPÍTULO IV

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES

Una vez establecidos los lineamientos necesarios que se formaron en el Marco Metodológico, se tiene que complementar los criterios en que puede estar basado nuestro estudio, que tiene que ir simultáneamente con los requerimientos principalmente tecnológicos y con aceptabilidad de la empresa que dotará del servicio a los usuarios que hemos descrito con anterioridad.

Para que se pueda dar este plan de implementación de este estudio, debemos considerar los objetivos descritos al inicio del documento, que nos ayudarán a formalizar y plantear las vías necesarias para una mejor proyección. Por lo tanto, se debe considerar cada detalle en la realización del plan de ejecución mismo del proyecto en mención.

Lo que se propone esta sobre el área significativa del sector comercial del Cantón Playas, lo cual se hace necesaria, por considerar que la empresa eléctrica CNEL EP, debe proyectarse migrando a tecnologías que hoy en día son la base primordial para el desarrollo de una ciudad y que poco a poco podrán suplantar las grandes falencias de los actuales sistemas de medición y del consumo eléctrico de determinado lugar, en nuestro caso, de la principal zona comercial que tiene la ciudad.

Este estudio de factibilidad para la implementación de medidores inteligentes en un área de cobertura significativa de General Villamil, va a permitir que los abonados que sean influenciados en el mismo, puedan acceder a una información técnicamente de credibilidad, en un momento u hora que lo requiera y la empresa podrá obtener información relevante por fallas en el sistema, evitando costos significativos por facturación o mantenimiento del área de cobertura por medidores con desperfectos en su sistema de integración.

Por consiguiente, los dueños de locales y negocios tal es el caso de comerciales, hoteles, distribuidoras, centros comerciales, restaurantes, plazas, centros educativos,

residenciales entre otros, podrán beneficiarse por este servicio de distribución a través de contadores inteligentes, dejando atrás aquellos reportes con emisiones irreales y procesos fastidiosos que emiten los actuales sistemas integrados de facturación y toma de lecturas.

Hay que indicar que en la toma de decisiones es necesario establecer algunas características que se debe considerar a la hora de proyectarse de forma justificada para la implementación del plan propuesto, como son:

- Identificar los recursos
- Recursos Económicos.
- Calidad y Funcionalidad del mismo.
- Personal y Capacitación.
- Tecnología a utilizar
- Compatibilidad y operatividad
- Utilidad y satisfacción al cliente

4.- 1. RECURSOS

Hay que tomar en cuenta la posibilidad de su ejecución, puesto que implementar los recursos que deben utilizarse muchas veces van a generar al principio falencias ya sea por la utilización de nuevas tecnologías de medición, agregando a ello, cambios estructurales a nivel de producción o comercialización. Es por ello que en determinados momentos la demanda de energía hace que sea insuficientes en los lugares señalados, al no poder identificar esta problemática con los actuales sistemas de medición, lo que hace que las altas demandas de energía generada influyan en la migración hacia las nuevas tecnologías indicadas, en beneficio de abonados y ejecutores, por este nuevo proyecto que se puede aplicar. Los recursos que podemos indicar son:

4.1.1.- RECURSOS ECONÓMICOS

La implementación de estos medidores inteligentes, al principio pueden representar un costo muy alto para los proveedores del servicio, pero con el tiempo

poco a poco tendrán un beneficio tanto para abonados como para la empresa. Tenemos que entender que se eliminarían valores por lecturas manuales, cortes del servicio, manipulación de información, mantenimientos de equipos, correcciones de errores en la red y lo más importante grandes ajustes al usuario porque evitará el consumo exagerado de energía por tener a su disposición la información del contador eléctrico a cada momento.

Es necesario establecer que para ello se hace necesario direccionar los costos que se puedan dar de acuerdo a sus etapas. Que pueden ser:

Costos por Infraestructura. – Aquí incluiríamos materiales, herramientas, contadores inteligentes, para toda el área donde se pretende instalar dichos instrumentos de operación.

Costos de Ejecución. - En esta etapa están contemplados los valores del personal operativo y personal técnico que se encargarán del trabajo de instalación y cambios de los respectivos medidores convencionales a inteligentes, así como también de su operatividad, y el respectivo control de los mismos.

Costos de Mantenimiento. – Son necesarios porque nos van a permitir un mejor alcance de tiempo y de vida útil de los equipos. Por ello hay que medir cada detalle a la hora de su ejecución, porque daría seguridad y un mayor tiempo de cobertura a la red, tomando en cuenta que el personal operativo debe reunir los requerimientos y experiencia necesarias para los mismos.

Tabla 8

Presupuesto del Proyecto

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	V/U	SUBTOTAL
Cuadrado D UHTRS101B 125 A	Zócalo si anillo	7229	35	253015
1	Caja Metálica con abrazadera	560	140	78400
2	Multiconductor	4231	8	33848
SSEM CL200 C1S ITRÓN	Medidor Inteligente	7229	95	686755
	Colector AMI RF	15	3750	56250
Sub Total Materiales				1108268
MANO DE OBRA				
	Mano de obra de Colector	15	170	2550
	Mano de obra de Medidores	7229	40	289160
	Mano de Obra de otros	80	30	2400
Sub Total Mano de Obra				294110
Sub Total Materiales y Mano de obra				1402378
IVA (12%)				12%
Sub Total				168285.36
TOTAL				1570663.36

Fuente: Autor, 2024

Como podemos observar, los costos por la implementación del servicio pueden ser en principio amplios, pero tomándolos desde el punto de vista tecnológico y de servicios, éstos van a representar a corto plazo una importante estrategia para la distribución de la energía en este sector poblacional del Cantón Playas, y una recuperación de estos recursos para la empresa que distribuye el servicio en la ciudad de General Villamil.

Si hacemos un balance generalizado de algunos parámetros que se emitirían al momento de la puesta en marcha del servicio con los contadores inteligentes para el sector comercial de la ciudad, vamos a notar el ahorro que se obtendría por esos rubros. En la siguiente interpretación, tomemos como ejemplo los valores de cortes y reconexión que pueda darse en el transcurso de un año y representaría el ahorro por los mismos.

Tabla 9

Ahorro estimado por año por Cortes y Reconexiones de energía

COSTOS POR CORTES Y RECONEXIÓN			
SERVICIO AL CLIENTE	C/U	C. DE ABONADOS	SUBTOTAL
CORTE	6.21	648	4024.08
RECONEXIÓN	6.21	700	4347
LECTURA DE MEDIDOR	0.23	3615	831.45
SUBTOTAL			9202.53
TOTAL AÑO			110,430.36

Fuente: Autor, 2024

Observando los rubros por corte, reconexión y lectura del servicio, con los actuales medidores electromecánicos que están instalados en todo el sector comercial de la localidad, nos damos cuenta que si se lleva a cabo en un 30 % de ellos durante el periodo de un año, se tendría un ahorro aproximado por los mismos de \$110,430.36 dólares, lo que equivale a que la empresa proveedora del servicio eléctrico va a recuperar su inversión inicial, en un periodo de 15 años, por la puesta en marcha e implementación con tecnología de última generación con estos contadores inteligentes.

4.1.2.- CALIDAD Y FUNCIONALIDAD

Hoy en día, se puede establecer ciertos criterios en cuanto al funcionamiento y calidad del servicio que pueda ejercer la puesta en marcha del proyecto en mención. Todo debe estar ligado a tareas dentro de comercialización, generación, distribución y transmisión de la energía dentro de un sistema dado, y para ello todos estos parámetros están unidos para intercambiar información relacionada con el propósito que se pretende resolver. Es necesario conocer que todo esto debe estar regulado por una

entidad gubernamental para que pueda tener aceptación y legalidad, en este caso el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC).

Como sabemos en la actualidad innumerables ciudades del país y del mundo, se están proyectando a adquirir estas grandes plataformas de prestación de servicios a sus contribuyentes, porque van a la vanguardia con la tecnología y de la misma forma están creciendo en sus diferentes modelos de ejecución, proyección y confiabilidad de estos modelos e instrumentos de control de energía.

Por ende, se hace primordial involucrar a las empresas eléctricas para que realicen cambios estructurales, optimizando cada uno de sus departamento y áreas comerciales para proveer y maximizar un buen servicio a la hora de entrega de energía en cada local o residencia donde se pretende instaurar este sistema de medición.

Entonces, debemos también acoplar un buen sistema para el funcionamiento y transmisión de datos, que nos brinde seguridad, minimizar tiempo y recursos (económicos, materiales, humanos) a lo largo y ancho donde se pretende realizar la migración, con la nueva tecnología y su sistema de medición inteligente, para resolver las falencias y métodos de control por toma de lecturas, instalación, conexión y reconexión de acometidas a través de contadores digitales y electromecánicos actuales.

Por todo ello, voy a realizar una tabla comparativa que va a permitir realizar una evaluación con criterios de balance positivo en las partes involucradas del proyecto, al momento de migrar a nuevos ámbitos y direccionamientos, considerando cada área en la empresa de distribución de energía.

Tabla 10

Caracterización por servicio del proyecto en áreas de servicio

INVOLUCRADOS	ACTITUD QUE SE EJERCE	DESCRIPCIÓN Y DETALLE
Logros para el cliente	Positivo	Mejor servicio al abonado
Área de Control y Medición	Positivo	Mejora el control en pérdidas no técnicas
Área de Facturación y Lectura	positivo	Mejora Facturación con lecturas confiables a usuarios
Área de Planificación	Positivo	Lineamientos de cargas y resultados energéticos confiables
Red de Distribución	Positivo	Resultados al momento de cada ámbito en la red
Proyecciones	Positivo	Entidad empresarial, adquiere novedosos servicios con el sistema
Empresa	positivo	Realiza proyecciones con resultados efectivos en todas sus áreas.

Fuente: Autor, 2024

4.1.3.- CAPACITACIONES AL PERSONAL

Para esta etapa, hay que tomar en cuenta ciertos detalles que permitirán a todos los involucrados ejercer su respectiva vinculación con el estudio y su factibilidad a la hora de la puesta en marcha del servicio con los nuevos contadores inteligentes de energía. Para ello, se sugiere que todo el personal relacionado con el mismo, realice

un trabajo minucioso con la finalidad de lograr buenos resultados a la hora de su implementación.

La CNEL EP, encargada de la distribución de la energía en todos los lugares del Cantón Playas, será la encargada de radicalizar la concesión y contratación de todo el personal capacitado para el efecto, asumiendo la responsabilidad para su puesta en marcha. Estos profesionales del área comercial y distribución estarán encargados de realizar el plan de ejecución desde su inicio cuyos parámetros estarán ordenados en cada etapa de su concesión.

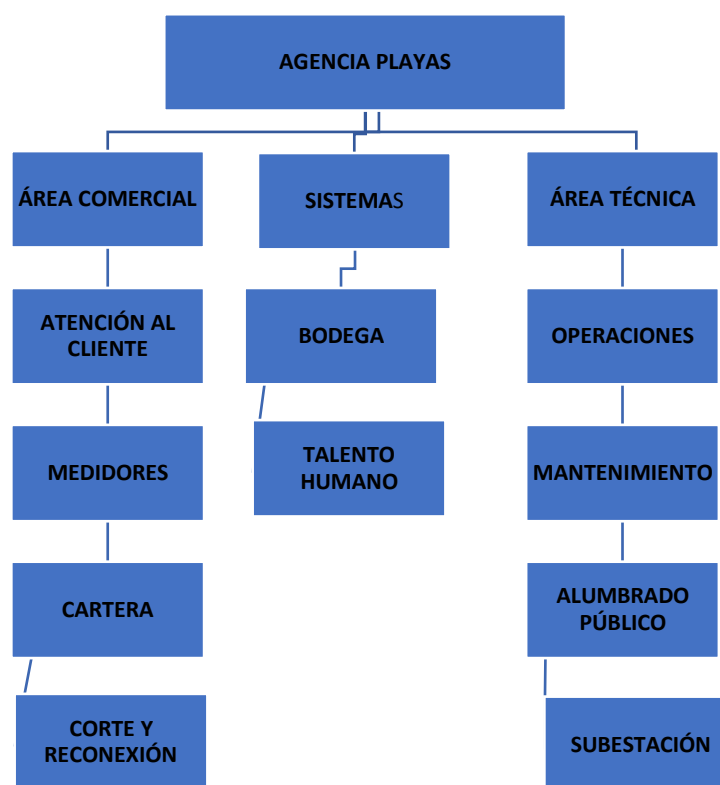
Hay que tomar en cuenta, que el contratista será el encargado de realizar las debidas capacitaciones al personal que estará a cargo del control del sistema a implementar, puesto que en muchas ocasiones puede existir inconvenientes en cualquiera de sus módulos que presenta el nuevo sistema informático para medidores inteligentes, puesto que es grande la información y datos a manipular y que migraran a esta plataforma que se pretende acondicionar, al momento de emitir resultados a los interesados.

Entre los puntos más determinantes para analizar al momento de capacitación, podemos mencionar los siguientes:

- Manejo del Sistema
- Configuración del Sistema de Medición Inteligente
- Soporte, Operación, Mantenimiento e instalación de equipos
- Actualizaciones del Sistema
- Eficiencia ante percances
- Control de interfases de Usuarios
- Ciberseguridad
- Facilidad ante desperfectos por comunicación entre usuarios

Figura 29

Organigrama de Agencia Playas



Nota: Funcionamiento del personal operativo y administrativo del servicio de fluido eléctrico en Playas; Fuente: Autor, 2024

Como se puede observar, este es el organigrama actual del personal técnico y operativo de la agencia principal de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP, que administra la distribución de energía para la ciudad de Playas, y que se encuentran interrelacionadas con cada una de sus áreas, para ofrecer un servicio de calidad, eficacia y bienestar a los habitantes en nuestra ciudad.

4.1.4.- TECNOLOGÍA APLICABLES AL PROYECTO

Empiezo recalcando que hoy en día los niveles del desarrollo tecnológico están en auge, debido a que muchos países están migrando a una arquitectura de sistemas informáticos integrales que sin duda alguna llenan los intereses de las empresas que requieren de uno de estos programas. Y es fácil describir que no existe un software

con tecnología inteligente que predomine a la hora de la toma de decisiones para resolver la problemática de una sociedad en el servicio que se requiere, para ello se debe concluir que la tecnología debe estar a la par con los parámetros que se necesiten dentro de la empresa y del servicio de medición inteligente.

la red de comunicación y operatividad que debe adaptarse a la empresa, debe de poseer una cobertura máxima para la comunicación bidireccional entre todos los dispositivos que presten el servicio inteligente en el sector comercial de la ciudad, que permita obtener entre sus alternativas:

Una gran estabilidad, para el funcionamiento e integración de los medidores inteligentes requeridos para el efecto.

Proveer un sistema integrado de comunicación inmediata y bidireccional, lo que ayudará a tener información permanente del servicio generado por el contador inteligente, en la entrada y salida de datos, hacia los sitios requeridos por el operador.

La información proporcionada por los dispositivos de medición debe ser encriptada, puesto que solo interesa a los abonados y al distribuidor del servicio energético.

De acuerdo a información proporcionada por el personal técnico – operativo de la empresa eléctrica CNEL EP – Playas, actualmente el sistema operativo que almacena y registra toda esta información, es el Software de Planificación de Recursos Empresariales (SAP). Este sistema informático es muy importante para instituciones que tienen a su alcance la administración de recursos, tales como humanos, financieros, administrativos, comerciales, logísticos, entre otros aspectos importantes para beneficio de quienes requieren adaptarlos a sus empresas.

Este programa es importante, porque se encuentra configurado a través de módulos y estos a su vez pueden ser adaptados a los requerimientos de la empresa, por estar creado por un lenguaje de programación con código abierto, que permite a sus beneficiarios implementarlo de acuerdo a las necesidades de la misma.

Vale recalcar que este software procesa la información esencial a cada miembro u operador en la empresa, haciendo que su comunicación llega a todas las áreas requeridas y brinde confianza, estabilidad y seguridad. Por lo tanto, son sistemas hechos al detalle de cada empresa ya que satisfacen sus necesidades en forma positiva.

Como todo sistema informático posee ventajas y desventajas a la hora de su integración, lo que hace tomar decisiones a la hora su implementación, entre ellas podemos describir:

Relativamente fácil de utilización. – No requiere de mucho conocimiento para su control, es fácil de utilizar.

Flexibilidad. – Lo que hace posible que se adapta a cada empresa a sus requerimientos y puede restringir o dar acceso a un área o departamento que esté involucrado en las actividades de la misma.

Actualizaciones permanentes. - Puede estar sometido a constantes cambios de acuerdo a los requerimientos que se necesiten, pero esto hace que sus costos aumenten por dichos cambios.

Entre sus desventajas podemos mencionar:

El Costo por Servicio. – Es decir, se necesita un determinado complemento de software y hardware para su funcionamiento

Contratación de personal especializado. - Para su gestión, que muchas veces las empresas no tienen en su rol, por lo tanto, se necesita la contratación de los mismos.

También hay que tomar en cuenta los beneficios que presta este programa a las empresas, lo que hace que sea uno de los utilizados hoy en día por diferentes empresas en general, incluidas las del sector eléctrico. Entre ellos tenemos:

Eficiencia

Visibilidad y gran accesibilidad

Sistemas unificados

Direccionamiento personalizado

Seguridad de su información

Bajo estas circunstancias de análisis propuesto, es más viable este proyecto que tiene muchas alternativas para su ejecución tomando en cuenta, la confiabilidad y demarcación de la zona establecida en el desarrollo de este estudio técnico de viabilidad, por tal razón la puesta en marcha del mismo, se hace justificada en relación a los beneficios que estará brindando el servicio de medición inteligente a la comunidad.

Por lo tanto, no es necesario la contratación de este sistema integrado para la puesta en marcha del servicio con medidores inteligentes, por cuanto la empresa ya está con disponibilidad del mismo, en otras palabras, la operatividad del software SAP ya es una realidad en la CNEL EP, por lo que solo se requeriría de su configuración y conectividad con los dispositivos inteligentes a todos los departamentos que intervienen en la ejecución misma del plan de operatividad de estos dispositivos de nueva generación.

CAPITULO V

INSTALACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES EN EL SECTOR COMERCIAL DE GENERAL VILLAMIL, PLAYAS

En esta etapa para realizar la instalación de los contadores inteligentes, hay que seguir ciertos lineamientos primordiales al momento de la puesta en marcha del mismo, para ello se hace indispensable que se siga un proceso desde el inicio, a la hora de hacer los cambios de medidores convencionales y digitales actuales. Para este caso se hace necesario seguir los parámetros técnicos y administrativos que estén ligados a las siguientes prioridades recomendadas:

Establecer los lugares por donde se realizará el cambio de medidores inteligentes

Diseñar un croquis de implementación

Instalar equipos para comunicación y sistemas operativos, tomando en cuenta su conectividad y funcionalidad.

Disponer de materiales y equipos para su ejecución

Poseer los estándares de seguridad y calidad

5.1.- IDENTIFICACIÓN DE COBERTURA PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDORES INTELIGENTES

Hay que tomar en cuenta que, en el Cantón Playas el sector comercial donde se pretende instaurar los dispositivos electrónicos con esta nueva tecnología, han sido previamente seleccionados, tomando en cuenta el margen de consumo de energía de cada establecimiento, es decir desde aquellos abonados que tienen tarifas residenciales, residenciales – temporales, comerciales, directos e indirectos, especiales conectados a través de líneas monofásicas, bifásicas o trifásicas entre otros.

Quiero recalcar, que el proyecto en mención desde un principio se sugirió que estos medidores inteligentes podrían ser instalados utilizando el cableado tipo Al # 3 x 6 concéntrico, junto a las acometidas que se encuentran disponibles en cada lugar y de esa manera se evitaran los gastos por adquisición de esos materiales, que están

totalmente en perfectas condiciones de servicio, pero se debe tomar en cuenta ciertos ajustes a la hora de realizar la colocación de los mismos.

El sector comercial donde se podría ejecutar este proyecto, es muy amplio, pues enmarca desde el Norte la Avenida Sixto Chang a la entrada de la ciudad, hasta el Sur que está el Malecón de Playas. Entonces es conveniente comenzar en todo el centro de la ciudad, que es donde prácticamente se sitúan la mayoría de establecimientos de tipo comercial, como TIA, Supermercado AKI, El Éxito, Comerciales Comandato, La Ganga, Créditos Económicos, entre otros.

En la segunda parte, se podría tomar como referencia, hoteles, residenciales, restaurantes, despensas, almacenes de electrodomésticos, ferreterías, distribuidoras de materiales, agencias bancarias, y por supuesto las viviendas de todo tipo de infraestructura que están contempladas en el presupuesto.

Todo este proceso tiene que seguir una secuencia de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

Inspección de Campo. – Se realizará para poder establecer los sitios donde serán instalados los medidores inteligentes.

Distribución de la Acometida. – Al localizarse cada uno de los sitios donde se va a reemplazar los medidores existentes por contadores inteligentes, se destinará el cableado necesario que se encuentra en ese lugar, para conectar los mismos, tomando en consideración las muestras de tensión y voltaje existentes para verificar si están al nivel de los mismos y proceder a su instalación.

Cambio e Conexión del nuevo Dispositivo Inteligente. – Para tal efecto los medidores serán incorporados a los establecimientos comerciales o residenciales, y para su procedimiento se utilizará el tablero metálico antihurto, donde se colocarán los dispositivos inteligentes, en el caso de que en ese lugar se vayan a conectar varios contadores, se utilizará los respectivos tableros para medidores.

Verificación del Sistema y dispositivos. – Cuando esté conectado el nuevo medidor, se procederá a revisión y verificación de su funcionamiento, partiendo de la información que previamente ha sido asignada, tomando en cuenta la verificación de varios aspectos como: voltaje de salida (entre 120v – 220 v); amperaje del mismo; y por ende que exista una buena participación en la puesta a tierra.

Figura 30

Control de Contador de Energía



Nota: Caracterización de la toma de Lectura y Control de Energía del Sector Comercial; Fuente: Autor, 2024

Figura 31

Control de Contador de Energía

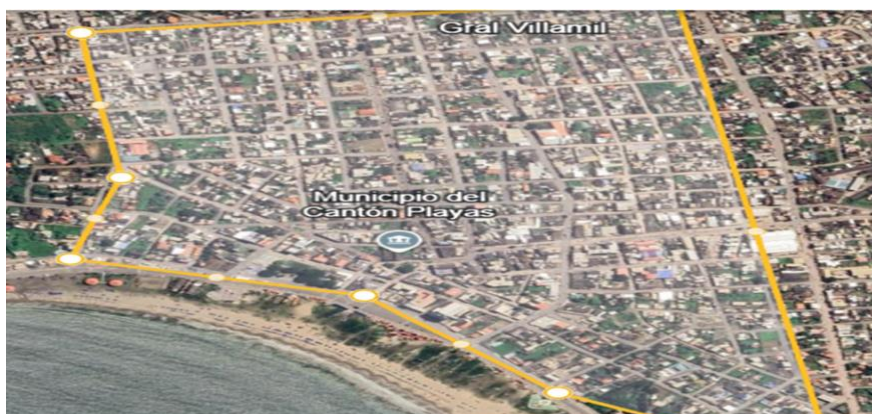


Nota: revisión del Sistema Eléctrico de local comercial en área definida para el proyecto; Fuente: Autor, 2024

5.2.- DELIMITACIÓN DE COBERTURA PARA INSTALACIÓN DE MEDIDORES

Figura 32

Croquis del Sector de Referencia de Implementación de Contadores Inteligentes



Nota: Visión aérea del área de cobertura para la implementación de dispositivos inteligentes; Fuente: Autor, 2024

En esta proyección, se tiene la demarcación por donde se pretende realizar el cambio de medidores eléctricos a la tecnología expuesta, que corresponde al sector comercial de la ciudad de General Villamil, en un área de 1,123,4117.17 m² con un perímetro de 4.72 Km. Esto representa aproximadamente una quinta parte de la cabecera cantonal de Playas.

5.3.- VERIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ELÉCTRICOS DE LOS CONSUMIDORES

Para realizar este trabajo se debe tomar en cuenta, realizar una toma de la muestra de la corriente y voltaje de ciertos lugares a beneficiarse con este servicio, puesto que se hace indispensable que la tensión de corriente ejercida hacia cada medidor se encuentre en condiciones que se ajusten a ello, si esta tensión no se encuentra con los niveles establecidos para los dispositivos, se hace necesaria la instalación de transformador o de lo contrario añadir a la conexión del transformador de la zona, que en este caso si se podría utilizar como solución.

Con una evaluación del flujo de carga correcta y el programa informático indicado, los diferentes indicadores hacen que se obtenga una planificación eficiente y de calidad, además tendremos un significativo ahorro de energía.

El trabajo que se debe realizar en principio debe de ser planificado, ordenado y desde luego técnico. Los detalles y el proceso a seguir deben ser informados tanto a los abonados como a todo el personal que estará involucrado en el proyecto, para garantizar y asegurar la comunicación de equipos y su perfecta funcionalidad al momento de realizarse las pruebas o ensayos en la implementación de los medidores inteligentes, junto al programa encargado de llevar en detalle el envío de datos.

Para el perfecto funcionamiento del sistema, deben estar integrados todos los componentes antes indicados, tal es el caso de: Medidores Inteligentes

Figura 33

Dispositivo Inteligente



Nota: fuente CNEL EP; Fuente: Autor, 2024

Los requisitos que se requieren para el funcionamiento del sistema y su funcionalidad los detallamos a continuación:

Tabla 11

Requerimientos de Hardware y Software

EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS
Computador (Portátil o de Escritorio)	Procesador Intel Core Dúo mínimo de 2.4 GHz Memoria 6 Gigabytes mínimo
Resolución de Pantalla	1280 x 768
Sistema Operativo	Microsoft Windows 11
Impresora	Que soporte impresiones en general
Software Adicional	Adobe Reader 8.1.3 o Superior
Navegador	Google Chrome

Autor Franklin Ponce (2024)

Concentradores

Son dispositivos que nos ayudan a la comunicación de los equipos en un sistema, se los puede identificar como Hub. Existen de diversos tipos, y permiten que se establezca el intercambio de datos, en este caso para medidores y sistema operativo, a través de una puerta de enlace.

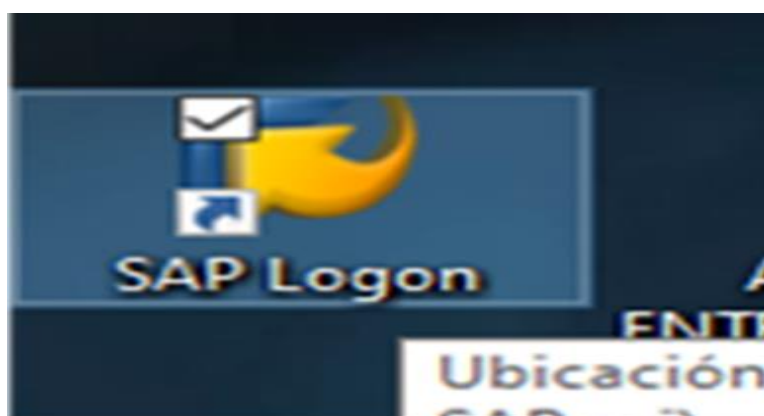
Figura 34



Nota: Hub para Conexión de dispositivos; Fuente: Autor, 2024

Figura 35

Logo del SAP en CNEL EP



Nota: Logotipo del software SAT, que se encuentra en ejecución en CNEL EP Playas;
Fuente: Autor, 2024

Figura 36

Entrada de Usuario

The screenshot shows the SAP CRM Production login interface for CISnergia. On the left, there is a banner for 'ATENCIÓN AL CLIENTE' with a photo of a service center. Below it are logos for 'Energía y Electricidad y Energía Renovable' and 'IBM'. On the right, the title 'SAP CRM Producción' is displayed. A warning message states: 'No se a conmutado a HTTPS. El envío de la clave no es seguro.' The login form includes fields for 'Sistema' (set to CRP), 'Mandante' (set to 310), 'Usuario', 'Clave de acceso', and 'Idioma' (set to Español). There is an 'Acceder al sistema' button and a link to 'Modificar clave acceso'. At the bottom, it says 'Copyright © 2024 SAP SE. All rights reserved.' and has the SAP logo.

Nota: Ventana de Ingreso al Sistema SAP, con etiquetas que muestran el acceso al sistema, con sus respectivos códigos de seguridad para su ingreso; Fuente: Autor, 2024

Figura 37

Ingreso de Información de abonado

The screenshot shows the 'Ingreso de Información de abonado' screen in SAP CRM. The top header bar includes the text 'onal de Información Comercial' and user information: 'atendido ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE (0921542886)', 'CRP/310 (p32sapcm05_CRP_42) ECC: UTF16 (p17sapu07)', and buttons for 'Personalizar' and 'Mens'. Below the header, there are buttons for 'Reinicializar contacto' and 'Finaliz.'. The main section is titled 'Identificador' and contains two search criteria sections. The left section, 'Criterios búsqueda', has fields for 'Buscar cliente por' (set to 'Datos personales / organización'), 'Tipo de identificación' (set to 'Cédula'), 'Cédula/RUC/Pasaporte', 'Apellidos', 'Nombres', 'Razón social', and 'ID de cuenta'. The right section, 'Criterios búsqueda', has a 'Buscar' field (set to 'Punto de notificación por CUE') and a 'CUEN' field. Both sections have 'Buscar' and 'Reinicializar' buttons. Below the search fields, there are buttons for 'Buscar', 'Reinicializar', 'Crear persona', 'Nuevo', and 'Nuevos c/importación de datos'. At the bottom, there are two result lists: 'Lista de resultados' with columns 'Descripción', 'Más información', and 'ID'; and 'Lista de resultados' with columns 'Objeto' and 'Descripción'. There are also buttons for 'Posicionar', 'Acuerdo siguiente', and 'Acuerdo siguiente'.

Nota: Pantalla de Ingreso de datos del abonado, donde se hace referencia a la información proporcionada por el cliente para acceder al servicio que brinda la empresa eléctrica; Fuente: Autor, 2024

Figura 38

Verificación de Datos de Abonado

SAP Sistema Nacional de Información Comercial

Invitado ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE (0921542866)
CRP310 (p31sapcm05_CRP_42) ECC: UTP310 (p11sapu07)

Personalizar Mensajes de sistema

200044708069 / ANTEPARA MONTALVAN NELLY / Guayaquil (CNI)
0410180691 / POR CEMENTERIO / MORRO / GUAYAQUIL / Guay

Cliente con valores pendientes y pagables: \$2.296,79

Nueva sesión Reiniciar contacto Finaliz.

0410180691 / POR CEMENTERIO / MORRO / GUAYAQUIL / Guayas

Identificador

Interlocutor comercial (1003123641): [Otros campos](#) Punto de consumo (5005266129):

ID de cuenta: 1003123641 Calle/Número: POR CEMENTERIO

Código postal/Localidad: 091002 GUAYAQUIL

Canidad de personas: 000

Planta/Número de habitación:

Clase punto de consumo: Residencial

Punto de consumo: 5005266129

Calle 2/Calle 4:

Confirmar Reiniciar

Datos de ciudadanía

Tipo de identificación: Cédula

Cédula/RUC/Pasaporte: 0910221803

Nombres: NELLY MARLENE

Apellidos: ANTEPARA MONTALVAN

Fecha de nacimiento/Estado civil: 22.10.1962

Modificado por:

BDH:

Dirección:

País: EC Provincia: 09

Ciudad: GUAYAQUIL Parroquia: MORRO

Calle: POR CEMENTERIO # Casa:

Intersección: PLAYAS

Nota: Ventana que refleja los Datos de verificación de abonados en el sistema, como datos personales, dirección domiciliaria, código único del contribuyente y otros;
Fuente: Autor, 2024

Figura 39

Valores por Consumo

SAP Sistema Nacional de Información Comercial

Invitado ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE (0921542866)
CRP310 (p31sapcm04_CRP_32) ECC: UTP310 (p16sapu06)

Personaliz

200044708069 / ANTEPARA MONTALVAN NELLY / Guayaquil (CNI)
0410180691 / POR CEMENTERIO / MORRO / GUAYAQUIL / Guay

Cliente con valores pendientes y pagables: \$2.296,79

Nueva sesión Reiniciar contacto Finaliz.

Resumen de la cuenta: 1003123641/200044708069, Partidas abiertas IS-L

Resumen de la cuenta

Generar información de cuenta Crear solicitud de abono Actualizar

Jqula	Categoría	Número	Denominador	Importe pendiente	Importe vencido	Ord
Cuenta	1003123641	Total		2.296,79	2.296,79	
Acuerdo comercial	200044708069	ANTEPARA MONTALVAN NE...		2.296,79	2.296,79	

Resumen saldos Bloqueo Cargos Plan de pago a plazos

Resumen saldos - Cuenta 1003123641

Filtro por grupo de saldos: Resumen (4)

Descripción	Pendientes	Vencido	Atrasado 1-30 días	Atrasado 31-60 días	Atrasado >
Saldo de cuenta Saldo (crédito/haber)	2.296,79	2.296,79	23,66	35,70	
Créditos	2.296,79	2.296,79	23,66	35,70	
Anticipos	24,22-	24,22-	0,00	0,00	
Pendiente v. estado	2.296,79	2.296,79	23,66	35,70	

Nota: Pantalla de Verificación de valores por consumo, detalles de deuda y valores pendientes del abonado; Fuente: Autor, 2024

Figura 40

Historial de Consumo de Energía

SAP

Sistema Nacional de Información Comercial

Invitado ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE (0021542866)
CRP310 (p31sapcm04_CRP_32) ECC: UTP310 (p16sapu06)

Personalizar Mensajes de sistema

200044708069 / ANTEPARA MONTALVAN NELLY / Guayaquil (CNI
0410180691 / POR CEMENTERIO / MORRO / GUAYAQUIL / Guay

Cliente con valores pendientes y pagables: \$2,296.79

Nueva sesión Reinicializar contacto Finaliz.

Vista de facturación

Facturas

Cuenta contrato	N° Factura	ML	CL	Motivo lectura	Intervalo de facturación	Días	Fecha	Valor	Lectura	Consumo	Tipo de tarifa
200044708069	2632208473				29.10.2024 - 27.11.2024	0030	12.12.2024	2,301,39 USD	0,000000000...	80,00000000...	BTCRSD030
200044708069	2632208473				29.10.2024 - 27.11.2024	0030	12.12.2024	2,301,39 USD	0,000000000...	0,000000000...	BTCRSD030
200044708069	2632208473	01	01	Lectura periódica	29.10.2024 - 27.11.2024	0030	12.12.2024	2,301,39 USD	30,097,0000...	187,0000000...	BTCRSD030
200044708069	2632208473				29.10.2024 - 27.11.2024	0030	12.12.2024	2,301,39 USD	0,000000000...	2,250000000...	BTCRSD030
200044708069	2632208473				29.10.2024 - 27.11.2024	0030	12.12.2024	2,301,39 USD	0,000000000...	187,0000000...	BTCRSD030
200044708069	2134736414				27.09.2024 - 28.10.2024	0032	15.11.2024	2,275,43 USD	0,000000000...	0,000000000...	BTCRSD030
200044708069	2134736414				27.09.2024 - 28.10.2024	0032	15.11.2024	2,275,43 USD	0,000000000...	2,250000000...	BTCRSD030
200044708069	2134736414				27.09.2024 - 28.10.2024	0032	15.11.2024	2,275,43 USD	0,000000000...	80,00000000...	BTCRSD030
200044708069	2134736414				27.09.2024 - 28.10.2024	0032	15.11.2024	2,275,43 USD	0,000000000...	242,0000000...	BTCRSD030
200044708069	2134736414	01	01	Lectura periódica	27.09.2024 - 28.10.2024	0032	15.11.2024	2,275,43 USD	29,910,0000...	242,0000000...	BTCRSD030

Nota: Ventana con Historial de consumo por energía, promedios mensual y anual del abonado; Fuente: Autor, 2024

Figura 41

Factibilidad para Ingreso

SAP

Sistema Nacional de Información Comercial

Invitado ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE (0021542866)
CRP310 (p31sapcm04_CRP_32) ECC: UTP310 (p16sapu06)

Nueva sesión Reinicializar contacto Finaliz.

201013224781 / BANCHON QUIMI LUIS / Guayaquil (CNEL)

IS-U: Orden servicio: 38606541

Visualizar en ERP

Resumen

Referencias

Número de orden/prioridad: 38606541 Media 4 Días

Estado: Orden No ejecutada, Impreso, Cerrado técnicamente, Objeto crea

Orden: INSP INSPECCIONES

Persona de contacto: LUIS BOLIVAR BANCHON

Solicitante: LUIS BOLIVAR BANCHON

Cl activ mant.: Factibilidad de servicio

Descripción: 032 REING. DE OREDEN/DONDE EL CHINO QU

Número Inscripción:

Utilizar texto largo:

032 REING. DE OREDEN/DONDE EL CHINO QUE VENDE CAMARON/0410170018// POSORIA B. SAN JACINTO MZ. 005- S.012//USO RESIDENCIAL// COBRAR EN 1 CUOTA EL D/G- TELF. 0962706550// Latitud: 583809 Longitud: 9699874

Texto explicativo:

Inic. extr.: 17.12.2024 00.00

Ubicación técnica: 700528

Número de equipo:

N° de serie:

Material:

Centro de planificación/Puesto trabajo: 1000

CUEN de Referencia: 041017

Técnico responsable

Nombre:

Tel.:

Correo electrónico:

Nota: Reingreso de factibilidad cuando haya tenido reprobada la primera solicitud del servicio de energía que va a recibir; Fuente: Autor, 2024

Figura 42

Nuevo Contribuyente

The screenshot shows the SAP 'Sistema Nacional de Información Comercial' interface. At the top, the header includes the SAP logo, system name, and user information: 'Invitado ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE (0021542866)', 'CRP310 (p31sapcm04_CRP_32) ECC: UTP310 (p16sapu06)', and a 'Personalizar' button. Below the header, a navigation bar contains 'Nueva sesión', 'Reinicializar contacto', and 'Finaliz.'. The main area is titled 'Nuevas conexiones' and features a 'Generador de orden nuevas conexiones' form. The form includes a 'Menú' dropdown and buttons for 'Grabar como variante...', 'Atrás', 'Finalizar', 'Cancelar', 'Sistema', 'Ejecutar', and 'Traer variante...'. The form fields are as follows:

Field	Value
Cuenta contrato Nueva	201013224781
Cuen Referencia	0410170018
Clase de orden	INSP INSPECCIONES
Texto breve	Factibilidad de servicio
Centro	1000 CNEL UN GUAYAQUIL EP
Emplazamiento	1010 PLAYAS
Área	110 PLAYAS
División	1004 Guayaquil (CNEL)
Clase actividad PM	032

A left sidebar contains a menu with options: 'Dat. Contacto por Empresa', 'Registro de interacción', 'Resumen de cuenta', 'Resumen punto de consumo', 'Reclamos/Disputas', 'Gestión de contratos', 'Facturación', 'Saldo de cuenta', 'Listas/Datos de pagos', 'Facturar no energéticos', 'Servicio ocasional', 'Comunicaciones', and 'Desconexiones'.

Nota: Ventana de descripción de nuevo contribuyente. Después de aprobado la factibilidad; pasa a orden de instalación; Fuente: Autor, 2024

Figura 43

Ejecución de Servicio

The screenshot shows the SAP 'Sistema Nacional de Información Comercial' interface for service execution. The header is identical to Figure 42. The navigation bar includes 'Nueva sesión', 'Reinicializar contacto', and 'Finaliz.'. The main area is titled 'IS-U: Orden servicio: 38611473' and includes a 'Visualizar en ERP' button. The interface is divided into three main sections: 'Identificación', 'Resumen', and 'Referencias'.

Identificación:

- Dat. Contacto por Empresa
- Registro de interacción
- Resumen de cuenta
- Resumen punto de consumo
- Reclamos/Disputas
- Gestión de contratos
- Facturación
- Saldo de cuenta
- Listas/Datos de pagos
- Facturar no energéticos
- Servicio ocasional
- Comunicaciones
- Desconexiones

Resumen:

Field	Value
Número de orden/prioridad	38611473
Estado	Orden sin asignación, Abiertos, Objeto creado, Dispon material no
Orden	INSP INSPECCIONES
Persona de contacto	
Solicitante	LUIS BOLNAR BANCHON
Cl activ mant.	Factibilidad de servicio
Descripción	032 REING. DE OREDEN/IDONDE EL CHINO QU
Número inscripción	
Utilizar texto largo	-/-
Texto explicativo	032 REING. DE OREDEN/IDONDE EL CHINO QUE VENDE CAMARON/0410170018/ POSORJA B. SAN JACINTO MZ. 005. S.012/USO RESIDENCIAL/ COBRAR EN 1 CUOTA EL D/G- TELF. 0982706550/ Latitud: 583809 Longitud: 9696874

Referencias:

Field	Value
Ubicación técnica	7005283013
Número de equipo	
Nº de serie	
Material	
Centro de planificación/Puesto trabajo	1000 DUMMY
CUEN de Referencia	0410170018

Técnico responsable:

Field	Value
Nombre	
Tel.	
Correo electrónico	

At the bottom, there are buttons for 'Cerrar', 'Anulación concluida', 'Liberar', and 'No ejecutar'. The date and time 'Inic. extr.: 26.12.2024 00:00' are displayed.

Nota: Pantalla del plan de Ejecución para nuevo servicio de consumo eléctrico solicitado por usuario; Fuente: Autor, 2024

Figura 44

Orden de Emisión

The screenshot displays the SAP 'Sistema Nacional de Información Comercial' interface. At the top, the header shows the user 'ANA MIRELLA VEGA DE LA TORRE' and the company 'BAIDAL BOHORQUEZ ALEXANDRA / Guayaquil'. The main title of the form is 'IS-U: Orden servicio: 42194186'. The form is divided into several sections: 'Identificación' on the left with a navigation menu, 'Resumen' in the center, and 'Referencias' on the right. The 'Resumen' section contains fields for 'Número de orden/prioridad' (42194186), 'Estado' (Orden asignada), 'Orden' (INST), 'Persona de contacto' (ALEXANDRA GRACIELA BAI DAL), 'CI activ.mant.' (Instalar medidor), 'Descripción' (015 - Instalar medidor BORNERA), 'Número inscripción' (015 - Instalar medidor BORNERA), and 'Texto explicativo' (RESIDENCIAL 2KW). The 'Referencias' section includes 'Ubicación técnica' (7004583168), 'Número de equipo', 'Nº de serie', 'Material', 'Centro de planificación/Puesto trabajo' (1000), 'CUEN de Referencia' (0410280487), and 'Técnico responsable' (Nombre, Tel., Correo electrónico). The bottom of the form has buttons for 'Cerrar' and 'Anulación concluida'.

Nota: Ventana de Orden liberada al personal técnico para instalación de servicio, es decir solicitud aprobada y lista para su ejecución.; Fuente: Autor, 2024

Departamento de Control

Es el centro de control de todas las operaciones vinculadas con el sistema informático. En este lugar estará el personal capacitado para que realice los procesos para el ingreso de información en la base de datos del programa. Toda la información que se recolecte desde los medidores inteligentes, hasta el departamento de control que tiene que ser distribuida eficazmente a todas las partes involucradas, para evitar fallas en el circuito tecnológico y así se cumplan las expectativas de gestión en la empresa.

Es importante mencionar, que los datos que se tomen de los medidores inteligentes, deben ser enviados al área de facturación donde emitirán las facturas correspondientes por cada contribuyente en dependencia del tipo de consumidor de energía o la diferenciación del abonado en sus respectivas categorías establecidas en este caso por la empresa eléctrica con sus concernientes pliegos tarifarios.

El departamento de control, será el encargado de almacenar y distribuir toda esta información, la cual estará disponible para el área administrativa a través de su gerencia, y se pueda tomar las decisiones para mejorar índices de calidad,

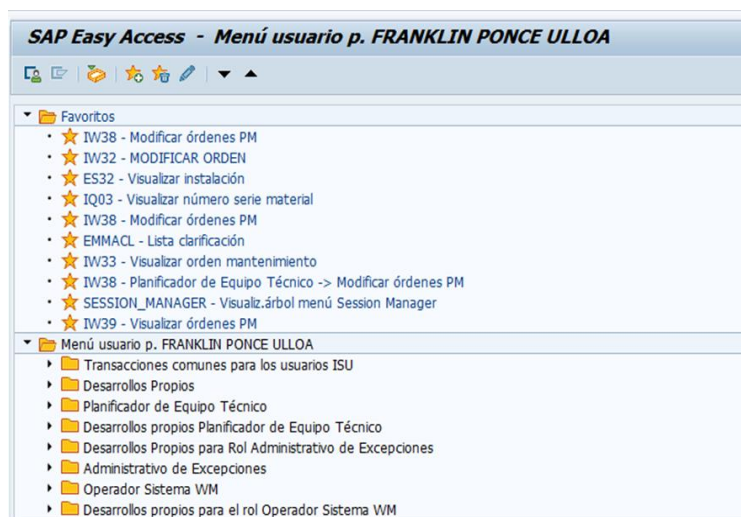
interoperabilidad de la red, balances energéticos, conexiones y desconexiones, y todo lo necesario para el buen funcionamiento del sistema integrado.

También es necesario determinar, que en este caso CNEL EP, debe tener en claro que las medidas de seguridad y el control de todo este sistema, deben ser llevadas por esta distribuidora, para evitar la manipulación de los medidores inteligentes por una persona que no tenga la autorización de esta información.

No se puede descartar que, a futuro todos estos procesos puedan servir para gestionar la implementación de medidores inteligentes en toda el área de cobertura del Cantón Playas, siguiendo con los procesos indicados en este documento, en beneficio de los habitantes que reciben el servicio de energía eléctrica de la ciudad.

Figura 45

Procesos por departamentos



Nota: Pantalla del Procesos del sistema informático para el acceso en cada etapa administrativa, solo pueden ingresar los usuarios contratados para el trabajo administrativo; Fuente: Autor, 2024

Acometidas y redes eléctricas

Para describir esta temática, es indispensable entender que para la generación. Transporte, distribución y comercialización de energía, deben estar reguladas por un ente principal que permita dichas acciones. En el país, esta direccionado por Agencia

de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), que a su vez direcciona a las diferentes entidades eléctricas en el Ecuador.

Para que estas redes eléctricas lleguen a un área específica, es indispensable que CNEL EP, a través del departamento de Distribución, realice los direccionamientos al personal técnico y operativo que realizaran el respectivo informe y su instalación de estas acometidas a los diferentes lugares donde se presta el servicio. El proyecto nos sugiere la utilización de las redes eléctricas que se encuentran en cada lugar donde se dará el proyecto, con la consideración de algún cambio por motivos de desperfectos que se susciten.

5.4.- MATERIALES Y EQUIPOS PARA SU EJECUCIÓN

La Empresa distribuidora de energía en la ciudad, es la encargada de direccionar las normativas vigentes de contratación pública de todo el proceso a seguir, tanto en la contratación de la empresa que ejecutaría el proyecto, así como también encargar al departamento de comercialización, compras y proveeduría, dotar de todo lo necesario para que se cumpla con el buen desarrollo de implementación de medidores inteligentes para medición de energía, a lo largo y ancho del sector donde se pretende realizar el cambio de tecnología indicada.

Para ello, es importante que se tenga todo los materiales y dispositivos inteligentes al comenzar el proceso de instalación. Vamos a enumerar los principales requerimientos para este trabajo, que han sido descritos en la tabla de costos por el servicio, entre ellos:

- Medidores Inteligentes
- Transformadores de media y baja tensión
- Cajas Metálicas con abrazaderas
- Colectores AMI
- Multiconductor
- Tornillos
- Cableado
- Interruptores Termo – Magnéticos
- Soportes

- Conectores
- Cintas aislantes
- Guantes
- Colector de datos (Gateways)
- Equipo repetidor para ampliación de señal
- Entre otros

5.5.- Poseer los Estándares de Seguridad y Calidad

Para ello se hace necesario que el sistema SAP, a través del área de control, sea el encargado de tomar el control de los sensores inteligentes y se pueda proceder a transmitir la información para los procesos de facturación y monitoreo de los mismos. Por lo tanto, no puede existir la manipulación de datos a otros sectores.

El departamento de control debe tener la opción de verificación y autenticidad de cada dispositivo instalado en la red, de esa forma se evitará la introducción de medidores inapropiados o manipulados y así evitar problemas posteriores. Cuando se proceda a estas verificaciones los datos deben estar cifrados de tal forma que se controlará la inadmisión de intrusos en el sistema.

5.6.- Diseño de la Solución.

Para el presente estudio Técnico de Factibilidad para la implementación de medidores inteligentes del sector comercial en la ciudad de General Villamil, se ha tomado en cuenta realizar la misma diferenciando las alternativas siguientes: Dispositivos Inteligentes, Centro de Control y Aplicación, Sistema de Red.

Los dispositivos inteligentes involucran medidores inteligentes, concentradores de datos, para el proceso de llevar el servicio a los abonados de cada establecimiento donde se realizaría la implementación

El Centro de Control, es el encargado del monitoreo, distribución y generación de la información referida a las partes donde necesiten del servicio. La parte de Aplicación, es la que involucra a todo el sistema instalado para realizar la generación

de datos. El Sistema en general, nos ayudará a proporcionar en detalle la lectura, órdenes de corte y reconexión del servicio energético entre otros.

5.7.- Proceso Técnico

Se debe considerar esta etapa como requerimiento indispensable, porque aquí debe darse la inspección de los lugares de implementación de los medidores inteligentes, para recocer la ruta y verificar el estado de las instalaciones de acometidas eléctricas, cajas metálicas o simplemente el material requerido al momento de proceder con los cambios de los dispositivos inteligentes. Esto evitará imprevistos al momento de los trabajos de instalación, y tenemos que enfatizar que el buen estado de acometidas de distribución, con su respectiva generación eléctrica facilitarían los resultados requeridos.

Como sabemos la empresa eléctrica provee del servicio de energía a través de medidores electrónicos en este sector, para realizar el cambio a medidores inteligentes se necesita de inversión, pues como detallamos anteriormente el costo de cada dispositivo fluctúa en \$95 dólares, debido a que el software implementado lo reduce ya que en el mercado actual podría estar en \$200 dólares. Esto hace que la Inter operatividad sea eficiente en todo el sistema conectado, por consiguiente, es significativo y aplicable todo este proceso para la configuración y su puesta en marcha en un marco técnico.

5.8.- Proceso Operativo

Cuando se tenga el informe técnico de las visitas a los establecimientos involucrados para el cambio de contadores inteligentes y una vez aprobada por el personal a cargo, se iniciaría los trabajos tomando en cuenta algunas consideraciones:

Prueba de Instalaciones. – Para tal efecto se debe observar en detalle cada local para constatar el estado de instalaciones, puesto que se minimizará el trabajo al momento de encontrar fallas o problemas en líneas de distribución al momento de la instalación de los dispositivos.

Acoplamiento de Instalaciones. – El personal operativo revisará los detalles para la puesta de cada dispositivo, tanto de la parte eléctrica como del acoplamiento del lugar donde se instalarán los dispositivos y a su vez elaborará un cronograma para la puesta de los mismos en los lugares establecidos.

Sociabilización de plan de implementación de Medidores Inteligentes. - Es importante realizar esta campaña de sociabilización para instalar estos dispositivos, con ello evitaríamos que, al instante de realizar estos cambios, los propietarios tengan conocimiento del proyecto y sus beneficios, con lo que se evitaría algún tipo de inconvenientes por el trabajo a realizarse.

5.9.- Verificación y Validación del Plan

Para consolidar la estructuración de lo descrito con anterioridad, se tiene que proceder a validar todos los procesos realizados, para tener criterios de funcionalidad del proceso y seguimiento, para ello es indispensable que exista:

Total, comunicación bidireccional de dispositivos y sistemas integrados

Excelente disponibilidad en la recepción, Transferencia y almacenamiento de datos en medidores inteligentes

Recepción y eficacia en la comunicación de todo tipo de datos, como mensajes, alarmas en dispositivos, fallas del sistema, entre otros

Excelente cobertura para la ejecución de ordenes de corte y reconexión emitidas por el centro de control.

Con todos estos procesos vamos a obtener una serie de resultados que nos permitirían evaluar la consolidación del plan ejecutado, y analizar la validación positiva requerida, por ello es importante obtener los siguientes resultados al momento de verificación de la información:

Un correcto almacenamiento de la información que se emite en cada proceso

Gran estabilidad en la comunicación de los dispositivos y el departamento de control.

El perfecto funcionamiento del Software de aplicación SAP

Capacidad de emisión en datos de contadores inteligentes, considerando un porcentaje del 97 % como base en la emisión de los mismos, para su credibilidad

Muy buena percepción de usuarios por la información recibida del proceso de medición.

5.10.- Análisis Económico

Las proyecciones utilizadas para especificar el análisis económico, se establecen de acuerdo al costo del proyecto indicado, la empresa CNEL EP lo enmarcará tomando en cuenta las proyecciones por equipos, mantenimiento y mano de obra. A su vez existen rubros que significarían ahorros económicos porque ya se eliminarían tal es el caso de toma de lectura, cortes y reconexión, así como también las fallas por problemas de energía en los dispositivos y las perdidas comerciales en el mismo.

Si consideramos el costo mensual y anual que la empresa eléctrica destina para el personal operativo que realiza el servicio de toma de lectura, corte y conexión, tendríamos un ahorro de \$ 110,430.36 dólares. Si consideramos los valores por el consumo de energía del sector comercial de la ciudad con los medidores que están instalados en la actualidad durante el periodo de un año, el consumo del servicio del fluido eléctrico en el sector comercial, tendríamos aproximadamente un monto de:

Tabla 12

Valores por ingreso del consumo de Energía Sector Comercial

Ingreso Mensual	Ingreso Anual	Número de Medidores	Subtotal
\$ 400,000	\$ 4,800,000	7229	\$ 4,800,000

Fuente: Autor, 2024

Estos valores representan un 90 % del ingreso económico para la empresa en el sector comercial descrito, entonces se puede interpretar que estos rubros demandan de la urgente implementación de contadores inteligentes, lo que haría que la institución encargada por este servicio eléctrico aumentaría los ingresos por considerar los gastos significativos por valores de operación, corte, reconexión, mantenimiento entre otros.

Es indispensable considerar las pérdidas económicas que se manifiestan por razones de medidores manipulados, o por conductas inadecuadas del personal operativo que realiza este trabajo en la actualidad, representan aproximadamente un 8,8 % de todos estos rubros indicados por el consumo de energía de los abonados que reciben esta prestación, por ello, aumentaría los ingresos para la CNEL EP.

5.11.- Valor Actual Neto (VAN)

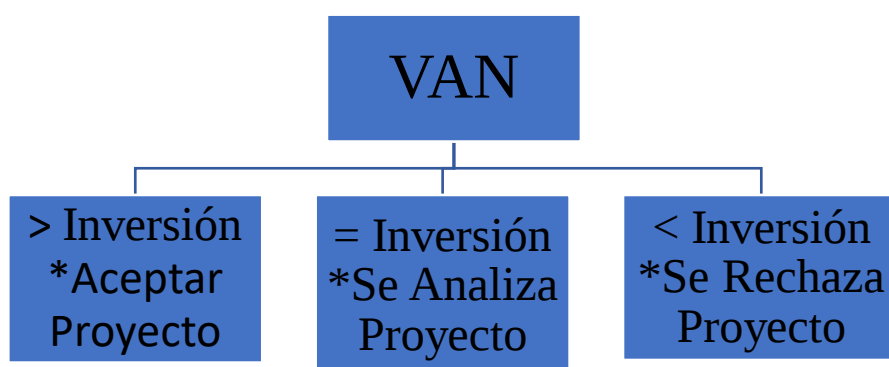
Es una herramienta que permite a una empresa o grupo conocer si un determinado proyecto de inversión pueda ser rentable en un periodo de tiempo indicado, en otros términos, es la diferencia entre los valores presentes y de los futuros ingresos. Es necesario para saber si el proyecto es rentable o no.

Se puede representar con la siguiente expresión:

VALOR ACTUAL NETO (VAN) = Flujo De Efectivo / (1+ Tasa De Descuento) ^ Número De Periodos

Figura 46

Proyecciones del VAN



Fuente: Autor, 2024

Analizando la figura, nos damos cuenta que si el VAN es >0 indiscutiblemente se debe aceptar el proyecto de referencia. En el caso de ser $\text{VAN} = 0$ tenemos que analizar algunos parámetros que puedan darse en el transcurso del proyecto, para direccionarlos y saber si es recomendable o no tomarlo como inversión. De lo contrario, si el VAN es < 0 se tiene que rechazar esta inversión por no ser rentable.

5.12.- Tasa Interna de Retorno (TIR)

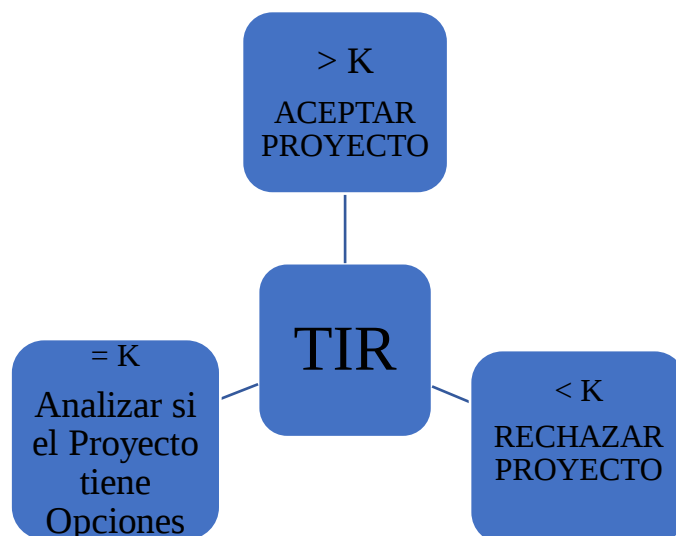
El TIR, nos permite conocer de forma sencilla la rentabilidad que pueda tener un determinado proyecto de inversión, dicho en otras palabras, nos da a saber cual es la rentabilidad de la inversión que se realiza oportunamente. Matemáticamente se iguala el valor presente del flujo efectivo futuro a gasto de inversión.

También se la puede representar de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{TIR} = \frac{\text{VALOR FINAL} - \text{VALOR INICIAL}}{\text{VALOR INICIAL}} \times 100$$

Figura 47

Proyecciones del TIR



Fuente: Autor, 2024

Analizando la figura, nos damos cuenta que si $K > 0$ se puede aceptar el proyecto referido porque el retorno será pronto, se puede indicar también que toda inversión debe tener al menos un 7% de retorno del flujo considerado. Además, si $K = 0$ se debe observar la conveniencia o no de realizar la inversión, pero es aconsejable no invertir por cuanto no se tendrá rentabilidad tampoco pérdida, solo perderíamos el tiempo en esto. Pero si $K < 0$ dejar ese proyecto, puesto que no será rentable.

5.13.- Organismo Ejecutor

Si nos damos cuenta, el estudio técnico de factibilidad es rentable desde todo punto de vista, entonces se sugiere en este caso que La Empresa Pública Estratégica Nacional de Electricidad CNEL EP, sea la encargada de dotar de los recursos para esta obra, por cuanto su inversión es significativa, pero con una recuperación a corto plazo, sin considerar el crecimiento de la población y por ende de los abonados del sector comercial de Playas.

Por otra parte, se podría necesitar del aporte económico estatal, pero esto llevaría a innumerables procesos de concesión, lo que al final ocasionaría la negativa del gobierno de turno, por considerar esta zona poco significativa a los intereses del estado, y por ende proyecto archivado.

5.14.- TIEMPO DE EJECUCIÓN

Una vez presentado el documento de estudio, la gerencia de la empresa eléctrica que es la encargada de llevar el servicio de energía a las diferentes ciudades del país, en nuestro caso CNEL EP, establecerá los lineamientos y procesos administrativos para su ejecución tomando en cuenta las consideraciones descritas en el documento, con lo que se concluiría buscar la fecha más recomendada por la gerencia de esta cartera.

5.15.- Objetivo del Estudio Técnico

Los objetivos de este proyecto, están vinculados a mejorar la entrega de energía eléctrica a través de medidores inteligentes en el sector comercial de la ciudad de

Playas, con el propósito de prestar un mejor servicio a los abonados del lugar y desde luego a evitar la vulnerabilidad de los dispositivos de control de energía. Determinado las siguientes consideraciones:

Mejorar la calidad del servicio de los deficientes sistemas de medición de corriente asentados en el casco comercial de la ciudad

Aumentar el ingreso por consumo de energía, a través de la nueva tecnología que se pretende realizar.

Minimizar los gastos por operatividad, mantenimiento, y fallas del sistema actual para la CNEL EP

Disminuir los recursos económicos por consumo de energía a los abonados de la zona de referencia, al implementar los contadores inteligentes por la información que generan las 24 horas del día.

Mejorar la calidad ambiental y el desarrollo de la ciudadanía.

5.15.1.- Objetivo General

Brindar un excelente servicio de medición de corriente a la comunidad del sector comercial, con la implementación de esta nueva tecnología aplicada en las grandes ciudades del mundo.

5.15.2.- Objetivos Específicos

Establecer todos los parámetros necesarios para la implementación de este nuevo plan de mejoramiento y de calidad con la dotación de todos los recursos destinados para el proceso ejecutorio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- CONCLUSIONES

Es importante expresar que el trabajo realizado gracias a muchas personas relacionadas con mi labor profesional, dentro del grupo técnico y administrativo ha sido relevante al momento de transcribir este documento, toda esta información suministrada y junto a la importancia de la CNEL EP de migrar constantemente hacia innumerables avances de tipo tecnológico, estructurales, administrativos y sobre todo de brindar un gran servicio a sus contribuyentes en el sector eléctrico, hacen que se pueda llegar a las metas establecidas a la hora de la toma de decisiones para su engrandecimiento como institución. Por todo esto, quiero expresar lo siguiente:

Este documento hace énfasis al análisis interpretativo de la importancia que tiene el estudio técnico de implementación de medidores inteligentes para todo el sector involucrado, por considerarse que se minimizaran los recursos tanto económicos como operativos en la institución, además se dotará de un mejor servicio del fluido eléctrico a los clientes, con la medición inteligente que se propone, automatizando el sistema de facturación y generación al dar la información por valores de consumo de energía, en tiempos reales.

Este sistema propuesto presenta muchas ventajas a la hora de su ejecución, permite al administrador tener el control de la información en forma bidireccional, es decir puede enviar y recibir los datos emitidos por el medidor inteligente instalado, dar en detalle el consumo requerido por el abonado, administrar fallas de generación de corriente, detectar robos o hurtos de los dispositivos, logrando que se pueda concluir con la solución del problema en tiempos inmediatos.

Con la instalación del nuevo sistema inteligente, los establecimientos comerciales, industriales, sector hotelero, restaurantes, almacenes y zonas residenciales, se logrará beneficios económicos y logísticos para la empresa, se evitarían innumerables problemas al usuario por continuos cortes o deterioros del servicio eléctrico y mejoraría la calidad ambiental porque estos dispositivos no emiten carbono como agente contaminante por su funcionamiento.

Con la puesta en marcha de este proyecto, el sector comercial del Cantón Playas se estaría encaminando hacia nuevos horizontes tecnológicos que hoy en día muchas ciudades del país y del mundo tienen a su alcance. De esta manera el servicio de medición eléctrica de la ciudad, va a disponer de una eficiencia energética, con una gestión de comunicación e información totalmente amigable para distribuidores y consumidores de energía, pasando por una contribución y disminución significativa del impacto ambiental de General Villamil en general.

No se debe desestimar los constantes monitoreos y actualizaciones del sistema a implementar de acuerdo a las necesidades que se requieran en su departamento de control, además realizar las continuas estrategias de sensibilización y gestión para los abonados que se beneficiarían del estudio propuesto.

La expansión comercial que se proyecta debido a la ubicación geográfica de este sector por ser una zona turística tradicional de la provincia del Guayas y de todo el país, sugiere que se establezcan direccionamiento para la inclusión de los nuevos beneficiarios que recibirían este servicio de medición inteligente.

También es necesario especificar, que este estudio técnico de factibilidad será económicamente rentable para la empresa distribuidora de energía a corto plazo por los indicadores de recuperación de inversión y socialmente porque mejoraría la calidad del servicio a los establecimientos y lugares donde se proyecta su ejecución.

De concluir especificando que las autoridades que tienen a su cargo los proyectos y mejoras del sector eléctrico en la ciudad, tienen que estar involucrados en políticas que sugieren el engrandecimiento para mejorar todas las áreas participativas para la adquisición de nuevas tecnologías de servicio a la comunidad.

6.2.- RECOMENDACIONES

Para poder enumerar las principales alternativas del proyecto planteado, se hace énfasis a las siguientes recomendaciones:

Que la Gerencia que tiene la legibilidad de realizar los diferentes proyectos encaminados a mejoras en la institución, realice los debidos ajustes para la contratación y ejecución de este proyecto que es rentable para la CNEL EP y amigable para la ciudadanía.

Determinar los respectivos procedimientos para cuantificar eficiencia y limitaciones del proyecto, al momento de la toma de decisiones.

La CNEL EP debe realizar los respectivos controles de especificaciones técnicas y normativas para el uso legal de lo que se sugiere en el documento.

Realizar las áreas de cobertura indicadas en el proyecto, con la finalidad de proyectar el servicio de medición del consumo de energía a zonas no involucradas en el documento y aumentar los niveles de recuperación de la inversión propuesta.

Bibliografía

- Aimacaña, S. (2022). *Análisis para la factibilidad de la puesta en servicio de Sistemas de Medición Avanzada para Clientes ubicados en la Comunidad de Patután de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.* Cotopaxi: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Andrade, A., & Lozada, L. (2022). *Diseño e implementación de un prototipo de medidor inteligente de energía eléctrica para consumos residenciales.* Cotopaxi: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- ARCENRR. (2021). *Regulación 01/20 “Distribución y comercialización en energía eléctrica”*. Quito: Agencia de regulación u control de energía de recursos naturales y no renovables.
- Armijos, J., & Pesántes, Á. (2016). *Diseño de un medidor inteligente con funciones de respuesta a la demanda en infraestructuras de medición avanzada.* Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Boal, J. (2010). *Redes inteligentes(Smart Grids)*. España: Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI).
- Brunschwiler, C. (13 de Febrero de 2013). *Advanced Metering Infrastructure Architecture and Components*. Obtenido de Compass Security Blog: <https://blog.compass-security.com/2013/02/advanced-metering-infrastructure-architecture-and-components/>
- Chapman, S. (2005). *Maquinas electricas*. España: Mcgraw-Hill.
- CNEL EP. (2012). *Normas de Acometidas, Cuartos de Transformadores y Sistemas de Medición para el suministro de electricidad*. Guayaquil: Corporación Nacional de Electricidad.
- Coronel, M. (2011). *Estudio para la implementación del sistema de Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) en la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.* Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana.
- Donald, R., Pradeep, P., & Wendelin, j. (2013). *Ciencia e ingeniería de materiales*. Mexico: Cengage learning.
- Estrella, J., & Peralta, A. (2018). *Implementación de un sistema de medición inteligente en la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
- Farhangi, H. (2010). El camino de la red eléctrica inteligente. *IEEE Power and Energy*, 18-28.
- Galarza, D. (2017). *Estudio y diseño de una infraestructura de medicion avanzada AMI para la Empresa Electrica Quito*. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE).
- Guerra, J., & Abel, M. (2017). *Diseño de una red de comunicaciones para la medición y control del consumo de agua potable en tiempo real para la*

parroquia Yaruquíes perteneciente a la ciudad de Riobamba. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Hayt, W., & Kemmerly, J. (2012). *Análisis de circuitos en ingeniería*. McGraw-Hill Education.

Hexing. (2012). *Guia practica de medidores CL 100 y CL 20*. China: Hexing Electrical Co., Ltd.

Hexing. (2014). *Gestion de la energia orientado a la eficiencia energetica*. China: Hexing Electrical Co., Ltd.

Hexing. (2014). *Smart Metering*. China: Hexing Electrical Co., Ltd.

Illescas, E., & Ortega, J. (Quito). *Diseño de un laboratorio de metrología para el ensayo y calibración de medidores de energía eléctrica y transformadores de medición*. 2011: Universidad Politécnica Salesiana.

Inga, E. (2012). *Redes de Comunicación en Smart Grid*. Universidad Politecnica Salesiana.

King, C. (30 de Septiembre de 2004). *Advanced Metering Infrastructure (AMI) Overview of System Features and Capabilities*. Obtenido de Madrid Online: <https://www.madrionline.org/wp-content/uploads/2017/02/king.pdf>

levy, R. (2004). *Instalaciones electricas indusrtriales*. Colombia: Editorial Jorge sarmiento.

Miranda, J. (2023). *Modelo de telecomunicación para la gestión de medidores inteligentes de energía eléctrica*. Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.

NEC. (2018). *Instalaciones Electricas*. Quito: Norma Ecuatoriana de la Construcción.

OASIS. (2022). *Estrategias para implementacion de infraestructura avanzada*. España: Organizacion de automatizacion de sistemas informaticos sostenibles.

Palomino, G., & Auccapure, W. (2017). *Análisis de la factibilidad de implementación de medidores inteligentes con la tecnología de radio cognitiva para mejorar el registro de consumo de energía eléctrica en las comunidades campesinas del distrito de San Jerónimo - 2017*. Peru: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Ruilova, J. (2019). *Implementación de una red mesh con fibra óptica y su software*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Ruiz, M., & García, E. (2015). *Interoperabilidad entre medidores inteligentes de energía eléctrica residencial*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.

Sánchez, C. (2011). *Sistema de Control Automático de Medidores de Energía Eléctrica, para la Lectura, Corte y Reconexión a través de las Redes GSM/GPRS, en la Empresa Eléctrica Ambato S.A*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Siemens S.A. (2011). *Communication Network Solutions for Smart Grids*. Obtenido de SIEMENS:
<https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:8b4809cf50679ccae32f511471c3eb92d064c814/version:1501230816/cgem-160662-communication-network-solutions-16-seiter-row-lowres-v080rz.pdf>



**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, **Franklin Ponce Ulloa** con C.C: # 0909630386 autor del Trabajo de Titulación **“Estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de medidores inteligentes para el sector comercial del Cantón Playas”** previo a la obtención del título de **INGENIERO ELECTRICO** 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, 19 de febrero del 2025

f. _____

Nombre: Franklin Ponce Ulloa

C.C: 0909630386

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Estudio técnico de factibilidad, para la implementación de un sistema de medidores inteligentes para el sector comercial del Cantón Playas		
AUTOR(ES)	Franklin Ponce Ulloa		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Bayardo Bohórquez Escobar, Ph.D		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería en Electricidad		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Eléctrico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	19 de febrero del 2025	No. DE PÁGINAS:	90
ÁREAS TEMÁTICAS:	Ingeniero Eléctrico, sistemas de comunicación, medidores inteligentes		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	AMI, SAP, CNEL EP, MONOFASICOS, BIFÁSICOS, TRIFÁSICO.		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

En la actualidad el uso de la tecnología cada día es más relevante para todos los niveles institucionales y corporativos de muchos países del mundo, trayendo consigo innumerables beneficios a quienes requieren de este adelanto científico. Podemos agregar que el sector eléctrico está considerando en sus empresas la integración de estos sistemas de comunicación que ayudan a los usuarios a obtener un mejor servicio y agilidad por estos indicadores tecnológicos existentes. Por esta razón se hace necesaria la incorporación de estos sistemas de medición inteligente a los beneficiados, que junto a la integración de programas informáticos precisos hacen que la información llegue de manera eficiente y en forma bidireccional a todos los operadores del servicio de energía en un determinado lugar.

En el presente documento, se hace relevancia a un estudio técnico de factibilidad para la implementación de medidores inteligentes de energía para el sector comercial del Cantón Playas, mismos que ayudarían a mejorar considerablemente la problemática de pérdida de energía, utilización de personal operativo que hace el control de toma de lectura, corte y reconexión, mantenimiento y muchos aspectos a la hora de la emisión de facturas que muchas veces no está con la realidad del servicio que se recibe de cualquier abonado de la empresa eléctrica que provee este servicio a la comunidad.

El trabajo ha sido elaborado en cinco capítulos, donde el primer capítulo describe la problemática actual del sistema de medición de energía, así como también analiza la descripción y diagnóstico para su posible solución, justificando la importancia del proyecto para su posible ejecución, direccionando las vías a seguir en el mismo.

ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO
---------------------	--	-----------------------------



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



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

CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-987806297	E-mail: franklin.ponce@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre Ing. Ricardo Ubilla González, Mgs	
COORDINADOR DEL PROCESO DE UTE	Teléfono: +593-999528515	
	E-mail: ricardo.ubilla@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		