

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB BASADO EN PROTOCOLO
X10 PARA APOYAR EN LA MEJORA DEL CONTROL Y
MONITOREO DE LECTURA DE DATOS EN LA SUBESTACIÓN
“EN132” DE LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

ESTEFANIA DANIELA ABAD POZO

ASESOR

WILLIAM ALFREDO NOBLECILLA VINCES

<https://orcid.org/0000-0003-0283-9080>

Chiclayo, 2021

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB BASADO EN
PROTOCOLO X10 PARA APOYAR EN LA MEJORA DEL
CONTROL Y MONITOREO DE LECTURA DE DATOS EN LA
SUBESTACIÓN “EN132” DE LA CIUDAD DE CHICLAYO
2018**

PRESENTADA POR
ESTEFANIA DANIELA ABAD POZO

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR

Marlon Eugenio Vilchez Rivas
PRESIDENTE

María Ysabel Aranguri García
SECRETARIO

William Alfredo Noblecilla Vincés
VOCAL

Dedicatoria

Dedico mi trabajo al forjador de mi camino mi Padre Celestial, por guiarme lo largo de este camino de conocimientos y ayudarme a conseguir mis éxitos. A mis padres por su apoyo incondicional sin ellos no estaría aquí.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a mi padre Daniel por su perseverancia conmigo y por el apoyo que nunca me faltó, a mi madre Mirtha por ayudarme durante toda mi época estudiantil y darme fuerza cada día.

A mis profesores de la Universidad por el conocimiento y las experiencias compartidas son el pilar para seguir creciendo profesionalmente.

Índice

Resumen	7
Abstract	8
I. Introducción.....	9
II. Marco teórico.....	13
Antecedentes	13
Antecedentes internacionales.....	13
Antecedentes nacionales	16
Bases teóricas.....	18
A. Sistema Web.....	18
B. Electricidad.....	19
C. Potencia Eléctrica	20
D. Protocolo X10	20
E. Sistema de Conexión:	24
F. Funcionamiento del Protocolo X10	25
G. Subestación Eléctrica	26
H. Transformador Eléctrico	27
I. Net Beans	30
J. PostgreSQL 9.5.2	30
K. Prototipo (tarjeta controladora).....	30
L. CONEXIONES AL PROTOTIPO	33
III. Metodología	34
Tipo y nivel de investigación	34
Población, muestra y muestreo	35
Criterios de selección	36
Operacionalización de variables	36
Indicadores (Operacionalización de variables)	36
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38

Índice

IV. RESULTADOS.....	64
V. DISCUSIÓN.....	67
VI. RECOMENDACIONES.....	69
VII. LISTA DE REFERENCIAS.....	70
VIII. ANEXOS.....	72

Lista de tablas

TABLA I	29
TABLA III.....	74
TABLA IV	75
TABLA V.....	77
TABLA VI.....	78
TABLA VI.....	79
TABLA VI.....	80

Resumen

El desarrollo de la tesis tiene como propósito dar solución a los diferentes problemas que presenta el suministro de energía eléctrica en los transformadores, para hogares ya que se ven afectadas la luminosidad y en las empresas comerciales además de las viviendas, la función esencial de los transformadores es como lo dice su nombre transformar el voltaje a la cantidad adecuada para así ser proporcionada a las conexiones de cada hogar o empresa.

Para ello se hace la construcción de un simulador de prototipo equipado con arduino y componentes de lectura de voltaje, además de un sistema web que nos permita visualizar en tiempo real el comportamiento de las cargas eléctricas de manera que se pueda monitorear el estado en el que se encuentra el paso de estos parámetros eléctricos y controlar el voltaje adecuado en caso de que ocurra algún incidente con el transformador quien es el que va a transportar el voltaje a las industrias y viviendas. Se toma en cuenta además de lo ya explicado el protocolo X10 sistema automatizado para el hogar no es más que los cables de electricidad que ya se encuentran en los hogares y en el cableado de nuestro transformador, aquí se hará la conexión con el prototipo el cual se conectara de un puerto óptico conectado enviando datos a nuestro sistema web el cual serían los datos de parámetros eléctricos, permitiendo así ver si existe incidencia en el voltaje proporcionado o algún error en las fases de conexión.

El estudio correspondiente será en la zona "EN132", ubicado en pueblo joven Muro, constando de tres transformadores haciendo la prueba en uno, el trabajo será apoyado de la metodología RUP que me permite analizar cada proceso de obtención de información además de ver el avance del proyecto presentado y los posibles resultados que se puedan obtener.

Palabras clave: Protocolo X10, RUP, Transformador, Parámetro Eléctrico, puerto Óptico, Arduino.

Abstract

The development of the thesis is intended to provide a solution to the problems of electricity supply in transformers and homes as light is affected in commercial enterprises as well as homes, the essential function of transformers in how It says its name transform the voltage to the right amount to be provided to the connections of each home or company.

For this, the construction of a prototype equipped with arduino and voltage reading components is done, in addition to a web system that allows us to visualize in real time the behavior of the electric charges so that the state in which it is located can be monitored. the passage of these electrical parameters and control the appropriate voltage in case of an incident with the transformer who is going to transport the voltage to industries and homes.

It is taken into account in addition to the already explained the X10 protocol automated system for the home is not more than the electricity cables that are already in the homes and in the wiring of our transformer, here the connection will be made with the prototype atara vez of a connected optical port sending data to our web system of electrical parameters data, thus allowing to see if there is an incidence in the voltage provided or some error in the connection phases. The corresponding study will be in the area "EN132", located in Muro young town, consisting of three transformers doing the test in one, the work will be supported by the RUP methodology that allows me to analyze each process of obtaining information as well as see the progress of the presented project and the possible results that can be obtained

Keywords: Protocol X10, RUP, Transformer, Electrical Parameter, Optical port, Arduino.

I. Introducción

A lo largo de los dos últimos decenios el consumo total de energía en el mundo aumentó a un ritmo del 5,2% en general y del 3,3% per cápita, triplicándose casi desde un total de 2 600 millones de toneladas equivalentes de carbón (T.E.C.) en 1950 a unos 7 200 millones de T.E.C. en 1970 [1]

El desempeño en 2014 en Perú de consumo de energía eléctrica tuvo un 5.3% un porcentaje bajísimo debido al dinamismo de la población. No solo eso, sino que se tendrá como consiguiente un alza de tarifas eléctricas que daría en un rango de entre 10% y 15%, equivalente a un recibo de s/.20 de una familia de bajos recursos [2].

En el Perú, existen dos maneras de obtener la energía eléctrica: primeramente, tenemos las grandes centrales hidroeléctricas que al caer por el desnivel aprovechan el cinestismo del agua y la otra manera es por medio de centrales térmicas aprovechando los motores de combustión. Sin embargo, la mayor fuente de energía al 70% es por medios de las grandes centrales hidroeléctricas y el resto de centrales térmicas, las instalaciones de suministro comprenden las instalaciones de generación, transmisión, distribución y utilización [3].

En la actualidad contamos también con tecnología Smart que actúa de manera eficiente ayudando a controlar la energía eléctrica y automáticamente hace que se apague cuando no está en uso (televisores, radios, calefacción, etc.) con esto queremos dar a conocer que la toma de lectura de datos hace referencia a los datos extraídos de consumo y diagnósticos eléctricos.

La Tecnología es una importante herramienta que adquieren las empresas sin embargo en el ámbito de energía eléctrica no ha tenido un uso adecuado debido al deficiente control y monitoreo de la generación, el transporte y la distribución de electricidad. “El desarrollo tecnológico citado según Edwin Quintanilla (2014) en electricidad no ha sido tan grande como en las telecomunicaciones”. Pero nos hace ver que el producto que tienes debe ser mejorado y que con la electricidad se busca la competitividad económica del país [4]

Hoy en día dependemos de la energía eléctrica ya que con ella satisfacemos necesidades de nuestra vida cotidiana como la refrigeración de alimentos, la fuente de iluminación en horas

nocturnas, el uso de los aparatos electrodomésticos, todo está ligado al uso de electricidad pero es una realidad que el fraude también se da en el consumo eléctrico, desde los números que nunca cambian en el medidor, hasta el truco de manipulación de los engranajes; se hace muy difícil para las compañías eléctricas monitorear en un cien por cien todos estos.

Este tipo de problemas se debe a que se encontraron problemas de control en los transformadores que reparten la energía a los medidores de los hogares, ocasionando que la energía algunas veces se va, el robo de cables eléctricos, la intensidad es baja por lo que los artefactos o la luz no operan de manera adecuada, y no solo eso, sino que suele venir en las facturas un alto precio por el pago del consumo realizado mensualmente.

El protocolo X10 se conoció en Escocia en el año de 1976 su función es transmitir datos por baja tensión a una velocidad baja y no solo eso, sino que el precio es bajísimo.

Realiza automatización a las viviendas culminadas ya que no se necesita añadir cables de instalación eléctrica, permite tener un control de luz que puede ser manejada por el usuario de manera cómoda y sencilla.

La empresa ENSA ubicada en la ciudad de Chiclayo afirma tener ciertas dificultades para operar diversos transformadores en diferentes zonas, ya que no cuentan con un sistema de apoyo que alerte sobre incidentes que ocurren día a día.

Cada transformador posee la función de transformar esa cantidad de corriente (potencia) de 10 000 voltios a 220 y 380 voltios para las viviendas para efectuar el consumo adecuado de energía correspondida, sin embargo sucede que el transformador no capta la energía suministrada dejando a muchas viviendas sin energía eléctrica, o solo con baja intensidad de luz y no solo eso sino que es ocasiones debidas hay fallas técnicas de revisión de estos equipos importantes llegan hasta desnivelarse o quemarse.

Los datos que toman los operarios del suministro eléctrico en muchos casos son guardados como apuntes en hojas, libretas, cuadernillos que pueden extraviarse o en casos de mayor índole sucede lo siguiente:

- Vulnera la información perjudicando a la empresa e incluso para cumplir con su trabajo.
- Se puede hasta perder ya que no se registra y se lleva en libreta

- Puede ser robado.

La presente tesis denominada “Desarrollo de un sistema web basado en el protocolo x10 para apoyar en la mejora del control y monitoreo de lectura de datos en la subestación ‘EN132’ de la ciudad de Chiclayo”, se inicia con el propósito de erradicar todo tipo de incidencias que afectan a las organizaciones y las viviendas dejándolos sin electricidad, que dañan todo tipo de materiales tanto en el hogar como en las organizaciones haciendo que se vean en una situación incómoda en el cual no les permita hacer sus trabajos de día a día.

Ante esta realidad, es importante formular la siguiente pregunta ¿Cómo apoyar en la mejora del control y monitoreo de lectura de datos del suministro eléctrico en la subestación “EN132” de la ciudad de Chiclayo?

Frente a esta pregunta y la necesidad de profundizar el problema, se realizó la investigación del tipo No experimental basado fundamentalmente en la observación cuya población fueron las personas que viven en la zona señalada. Que solicita la atención oportuna a las incidencias de la electricidad que viven en el momento.

Es por ello que en esta investigación se plantea como objetivo principal un sistema web con protocolo X10 para poder controlar además de monitorear los problemas desde la central y actuar de manera rápida a los que son afectados ayudando a la empresa a resolver estos inconvenientes-

Se identificaron para el caso de estudio los siguientes objetivos específicos:

- Automatizar el proceso de recolección de datos de los transformadores eléctricos.
- Implementar prototipo para manejar el voltaje proporcionado por el transformador
- Diagnosticar el estado de energía eléctrica entrante y saliente al transformador
- Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas para el aprovechamiento de la energía.

La presente tesis se justifica en el aspecto financiero que teniendo en cuenta la construcción del prototipo que es la toma de lectura de datos de energía eléctrica se estará beneficiando tanto a la empresa suministra como a la persona de dicha zona, ya que la finalidad es el monitoreo a tiempo ante algún incidente, además el sistema ayudara a que la empresa pueda minimizar todo tipo de fallas en el sector eléctrico y manejar un costo adecuado de facturación de electricidad, además la empresa se ahorrara el tiempo de ir hasta dicho lugar para resolver el problema.

En el aspecto social estará ayudando a las personas de la zona de Pueblo Joven Muro a evitar inconvenientes en la parte eléctrica ya que es entendible que es un recurso indispensable para satisfacer sus necesidades.

El morador evitara tiempo en ir hasta dicho centro para reportar los problemas vistos, de tal manera que estará contribuyendo con la ayuda necesaria para la sociedad e incluso para la empresa evitándola todos estos disgustos por sus clientes.

En el aspecto tecnológico con la elaboración del sistema Web se optimizarán los procesos de servicio de la empresa suministro, se contribuirá a la mejora de respuestas ante algún tipo de problema que pueda presentar el usuario. Este proyecto Tecnológico se desarrolla con la intención de conocer un poco más sobre la energía eléctrica y los pasos que debemos tener en cuenta para un resultado exitoso, es importante que se tenga en cuenta el propósito de brindar una idea de los nuevos paradigmas que surgen de las tecnologías y de la información, la influencia que tiene en la educación y algunos conceptos básicos para tener ideas.

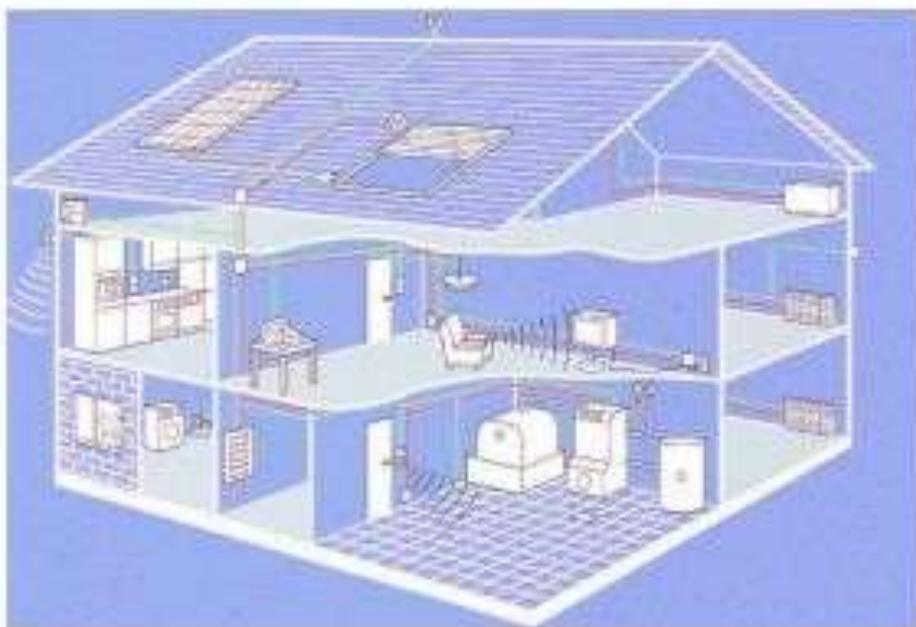
II. Marco teórico

Antecedentes

Antecedentes internacionales

En el ámbito internacional se encontró que en el año 2014 [5] se describe el diseño e implementación de la construcción de un sistema domótico conocido como protocolo x10 que tiene la función de automatización y control de la iluminación, monitoreo con cámaras de vigilancia, además de la detección de persona no autorizado y gestión de llamadas a la puerta.

FIGURA N°1



Ejemplo propuesto de una residencia con un sistema domótico implementado.

Finalmente, los autores concluyen que el sistema tiene la capacidad de interactuar con todos ellos, cada objetivo que ellos plantearon desde un comienzo cumplió de manera exitosa, sin embargo, sienten que la mejora es constante y la idea que poseen puede ser un producto comercial de competencia. Se tomó en consideración esta tesis ya que explica la estructura de lo que vendría a ser el protocolo x10 y el nombre con el que se conoce es “domótica”, que quiere decir que no es más que las conexiones eléctricas que tenemos en el hogar y que son alimentadas por un transformador eléctrico.

Según Paola Mojica, Sergio Cuellar y Claudia Medina [6] se habla sobre un boletín informativo que detalla sobre los últimos desarrollos tecnológicos emergentes que tienen relación con la medición además de la gestión inteligente de consumo eléctrico, en donde es posible la identificación de principales estándares además de las posibles soluciones a diversos problemas que se puedan originar. Se usó la metodología a través de análisis de patentes en 4 fases: coordinación, búsqueda, análisis de la información y por último interpretación de resultados.

Se usan graficas de relación entre la actividad inventiva y el impacto industrial de las tendencias tecnológicas en este caso en el sector eléctrico, hablan sobre los avances de infraestructura con respecto al uso de la información que es recopilada por los medidores inteligentes, usando una red por medio de monitoreo y procesamiento de los datos.

FIGURA N°2



Medidores de energía eléctrica.

Tomo en cuenta este boletín de información para conocer un poco más sobre los medidores eléctricos que existen en el Perú, y las novedades tecnológicas en cuanto a la recolección de datos eléctricos.

Abraham V [7], propone el diseño de un sistema de medición con comunicación bidireccional inalámbrica que sigue los esquemas planteados para infraestructuras de medición avanzada, se expone el estado del arte de las redes eléctricas inteligentes además se habla de un sistema de medición que consta de un prototipo de medidor eléctrico inteligente.

El objetivo principal de esta implementación es optimizar y actualizar el sistema de potencia existente, para que se convierta en una realidad se requiere un sistema integral de medición y comunicación, se concluye que se implementó una interfaz web que reside en el concentrador de datos, lo cual ayuda a visualizar la información obtenida por los dispositivos inteligentes y controlar la red desde cualquier computadora personal con conexión a internet y el acceso a algún navegador web como internet Explorer, Chrome, Firefox , etc.



Esquema del sistema de medición propuesto

*Usaré datos de esta tesis para conocer sobre las conexiones **entre** un punto de control y diferentes dispositivos desplegados en campo a través de internet.*

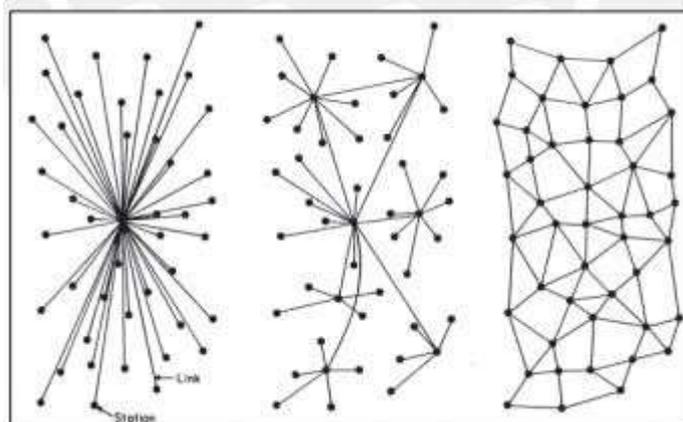
Se pretende el desarrollo de un sistema domótico basado en la plataforma Arduino, para mejorar la automatización de servicios de los miembros de un hogar, tratando de brindar una calidad de vida de los miembros que conforman el hogar para darles el confort y la seguridad, se realiza la investigación y la experimentación en la ciudad de Trujillo tomando en cuenta el tiempo promedio realizar el encendido y apagado de las luces. En la presente tesis se aplicaron las encuestas, se usó conocimientos teórico-prácticos [8].

Usare como referencia los datos y resultados de esta tesis, pero poder guiarme en el desarrollo y desenlaces orientados a los posibles grados de satisfacción que se puede obtener de la tesis.

Antecedentes nacionales

Según los jóvenes Miguel Guzmán y Renzo Burga Velarde [9] la comunicación es fuente esencial de la tecnología emergente, pues la domótica reduce el costo de instalación de equipos en viviendas donde la construcción incluye este tipo de cableados. Según el estudio de estos jóvenes la domótica puede ayudar a tener el control de cualquier dispositivo o equipo en nuestro hogar que funcione con electricidad

FIGURA N°4



Tipos de arquitectura: Centralizada, Descentralizada y Distribuida

Se toma como propuesta una solución para disminuir el costo de adquisición e instalación de los sistemas domóticos en la actualidad.

La presente tesis me ayudara a conocer un poco más sobre los protocolos que se usan en la domótica de tal manera que podre tomarlo en cuenta para mi tesis, además de la arquitectura de datos que posee cada sistema emergente para apoyarme de ahí y obtener información valiosa.

En el año 2007 se hizo un estudio con la finalidad de crear o desarrollar un sistema que permite el control digital el cual se encuentra basado en circuitos y una medición trifásica de parámetros eléctricos que permite esa comunicación a redes de datos, esto según Gerardo Guerrero tendrá un procesamiento futuro de medición y comunicación por lo que entonces se realiza un análisis de los microcontroladores posibles a usar dentro del contexto estudiado [10].

Se realiza un análisis teórico con el fin de proceder a elegir técnicas y metodologías posibles para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Se tomará en cuenta para conocer un poco más de cómo surge la energía eléctrica, la cantidad de voltaje que puede soportar, ventajas y desventajas del uso de la misma y la finalidad para la vida humana.

FIGURA N°5

INDICADORES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
POTENCIA INSTALADA (MW)	8 613	8 683	9 699	11 051	11 203	12 189	14 518
Por tipo de generación							
Hidráulica (%)	40	40	36	32	33	34	36
Térmica (%)	60	60	63	67	65	63	62
Solar (%)			1	1	1	1	1
Eólica (%)					1	2	2
Por Sistemas							
SICN (%)							
SIS (%)							
SEIN ** (%)	85	84	85	87	87	88	90
Aislados (%)	15	16	15	13	13	12	10
Por Servicio							
Mercado Eléctrico (%)	85	84	85	87	87	87	90
Uso Propio (%)	15	16	15	13	13	13	10

Evolución de indicadores del mercado eléctrico 2000 – 2016

Bases teóricas

A. Sistema Web

Un sistema web puede ser llamado también una aplicación Web esto quiere decir que son sistemas en el cual se alojan en algún servidor en internet o intranet, trabajando con bases de datos que una vez procesada permite mostrar de manera dinámica la información para quien lo requiera en este caso sería el usuario, también puede estar accesible desde cualquier navegador donde se muestra toda la funcionalidad y además no necesita ser instalado porque puede ser visto desde una aplicación web multiplataforma y multidispositivo. [11]”.

Para entender un poco más sobre su funcionalidad un sistema web comprende 3 partes esenciales:



Esquema de la captación de Datos

Fuente: Soluciones Informáticas, 2013

- Primeramente, se considera la base de datos que es donde se almacenan los datos.
- Como segundo punto tenemos la aplicación que se almacena en un servidor de aplicaciones nos referimos a la nube.
- Por último, cuando se accede con cualquier dispositivo a través de un navegador, se incluye el administrador y se responde la petición del usuario.

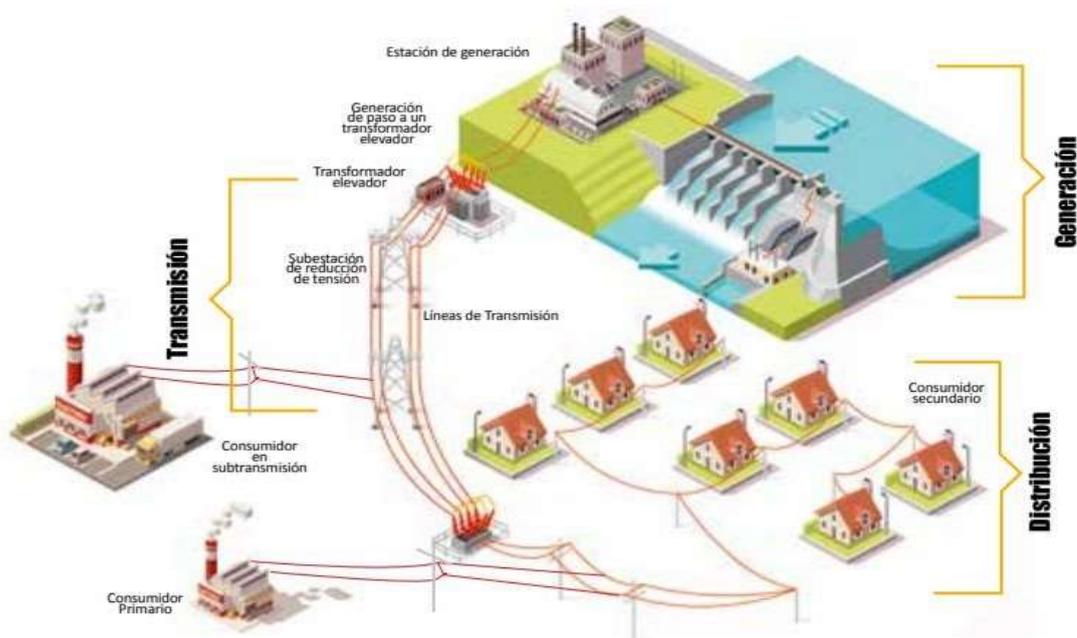
B. Electricidad

La electricidad es la energía eléctrica que se define como aquel movimiento de electrones que se trasladan por un conductor eléctrico durante un determinado periodo.

Hablamos de una energía renovable obtenida del movimiento de cargas eléctricas (conocidos como electrones) que se producen de manera interna en cables metálicos como el cobre.

Es causada por el movimiento de las cargas eléctricas (electrones positivos y negativos) en el interior de materiales conductores [12]”.

FIGURA N°7



Fuente: GPAE-Osinergmin – Cadena De Valor De La Electricidad

C. Potencia Eléctrica

La potencia sería la relación que existe del paso de energía eléctrica a quien conocemos como la electricidad por un flujo por unidad de tiempo, es decir es la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento de un tiempo determinado.

Está representado por la letra “P” y la unidad de medida es el Watt (Vatio).

- *Potencia Activa*

Esta potencia es cuando el proceso aprovecha la transformación de la energía eléctrica como un trabajo de utilidad, convirtiendo así la energía en diversas formas de uso como lo son en mecánica, lumínica, química, etc.

Esta expresada con la letra P y se mide en vatios o kilovatios (Watts)

- *Potencia Reactiva*

Se refiere la corriente disipada por las cargas reactivas (bobinas y capacitores o condensadores), provocando así caídas de tensión en los mismos y unos de energía suplementario que no es aprovechable directamente por los receptores.

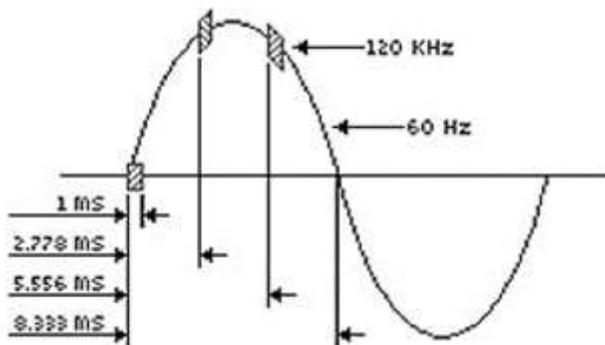
D. Protocolo X10

Debido a muchas necesidades de la década de los 90 una empresa Pico Electronics de Escocia tuvo el objetivo de transmitir datos por las líneas de baja tensión a muy baja velocidad (50/ 60 bps) con un precio totalmente bajísimo, plantearon usar las líneas de electricidad de la vivienda para que no sea necesario comprar y/o tender nuevos cables para lograr la conexión entre dispositivos [13]”.

Algunas operaciones que se efectuaban gracias a este protocolo eran: encender, apagar, aumentar, disminuir, apagar todo y encender todo, señales que son recibidas en todos los módulos, pero solo el módulo con la misma dirección que la correcta en el mensaje de control realizaba alguna operación, la transmisión efectuada por el protocolo X10 está sincronizada con los pasos por cero de la corriente [14]”.

La comunicación del protocolo consiste en transmisión de ráfagas de pulsos que representan información digital, lo cual, con sincronizados en el punto de cruce por cero de la señal de la red, cuando se cuenta con la presencia de un pulso en un semiciclo y la ausencia del mismo en el semiciclo siguiente representan “1” lógico y la inversa sería “0”.

FIGURA N°08



Fuente: Domótica, Protocolo X10, Esquema de transmisión de datos de Protocolo X10

Un 1 binario es representado por un pulso de 120 KHz, durante 1 milisegundo, en el punto cero y el 0 binario se representa por la ausencia de ese pulso de 120 KHz. El pulso de 1 milisegundo se transmite tres veces para que coincida con el paso por el cero en las tres fases para un sistema trifásico [15]”.

Se usa el protocolo X10 con la intención de enviar mensaje iniciando así por un código 1110, para luego usar el código de casa y key code, dependiendo si es un mensaje de dirección o comando de función.

Así se logra efectuar todas las funciones que nos brinda este protocolo, mostrando en la siguiente tabla los códigos binarios que se transmiten para cada código de casa y de unidad.

FIGURA N°9

	Códigos de Casa					Códigos de Unidad				
	H1	H2	H4	H8		D1	D2	D4	D8	D16
A	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
B	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0
C	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0
D	1	0	1	0	4	1	0	1	0	0
E	0	0	0	1	5	0	0	0	1	0
F	1	0	0	1	6	1	0	0	1	0
G	0	1	0	1	7	0	1	0	1	0
H	1	1	0	1	8	1	1	0	1	0
I	0	1	1	1	9	0	1	1	1	0
J	1	1	1	1	10	1	1	1	1	0
K	0	0	1	1	11	0	0	1	1	0
L	1	0	1	1	12	1	0	1	1	0
M	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
N	1	0	0	0	14	1	0	0	0	0
O	0	1	0	0	15	0	1	0	0	0
P	1	1	0	0	16	1	1	0	0	0
						0	0	0	0	1
						0	0	0	1	1
						0	0	1	0	1
						0	0	1	1	1
						0	1	0	1	1
						0	1	0	1	1
						0	1	1	0	1
						0	1	1	1	1
						1	0	0	0	1
						1	0	0	1	1
						1	0	1	x	1
						1	1	0	0	1
						1	1	0	1	1
						1	1	1	0	1
						1	1	1	1	1

Fuente: Luis Esteban Marzal, 2008 Códigos en bits de la transmisión de datos

- Ventajas del Protocolo X10

- Fácil de usar se puede instalar cualquier tipo de dispositivo compatible con el protocolo.
- Protección del hogar y la familia, trabaja con sistemas de alarma además de controlar y comprobar el estado de la casa a distancia.
- Añade valor a la propiedad ya que actualmente un sistema domótico se encuentra en una valorización bastante alta, dándole mayor categoría.
- Ahorro de energía permite hacer posible el respeto hacia el medio ambiente, ya que es un sistema que realiza la supervisión del control de luces y electrodomésticos apagándolos cuando sea necesario.
- Inversión Protegida, es lo que brinda como facilidad a este protocolo de ser universal y por lo tanto es transportable.

- Tipos de Dispositivos X10

Comunicación Unidireccional: los dispositivos tienen la capacidad de enviar y recibir información.

Transmisores, estos envían una señal que está codificada mediante un voltaje bajo, que es superpuesta sobre el voltaje de cableado, puede enviar información hasta 256 dispositivos sobre el cableado eléctrico.

FIGURA N°10



Fuente: Teoría y aplicación de la Informática, 2008

Receptores, toman la señal enviada por dispositivos transmisores una vez recibida del dispositivo responde en encendido o apagado. Estos receptores poseen un código que ha sido establecido por el usuario para indicar la dirección a la que se dirige el dispositivo

FIGURA N°11



Fuente: Teoría y aplicación de la Informática, 2008

Comunicación Bidireccional: ya que los receptores y transmisores pueden tener una comunicación con 256 direcciones distintas, cuando se usan controladores de computadoras estos dispositivos pueden reportar su estado.

FIGURA N°12



Fuente: Teoría y aplicación de la Informática, 2008

E. Sistema de Conexión:

Inalámbricos, cuando una unidad permite la conexión a través de una antena y envía señales de radio desde una unidad inalámbrica e inyecta la señal X10 en el cableado eléctrico (como los controles remotos para abrir los portones de los garajes).

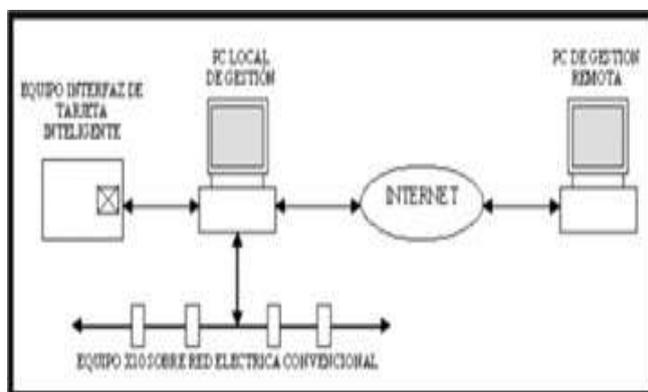
FIGURA N°13



Fuente: Teoría y aplicación de la Informática, 2008

Software de Control, esos sistemas hacen posible la programación y activación única de funciones a horas ya establecidas con anterioridad, la relación es normalmente bidireccional o la mayoría de veces depende de las actividades del usuario.

FIGURA N°14



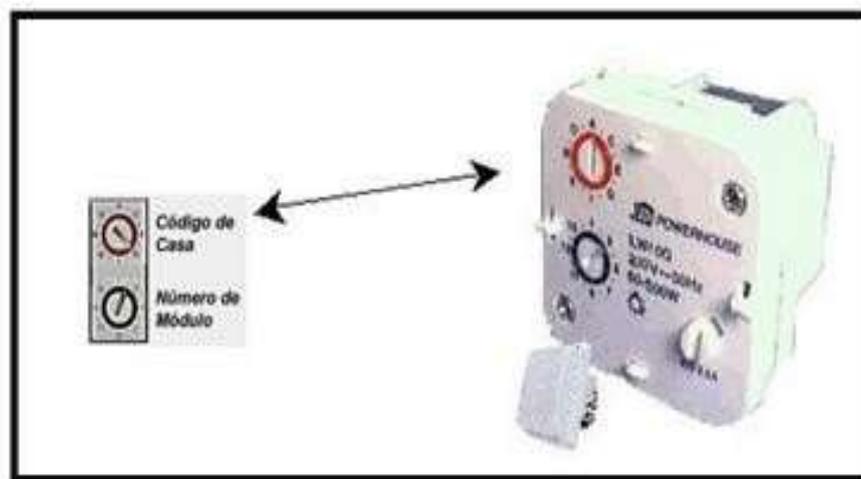
Fuente: Luis Andrés Morocho Maita, 2015

ESCENARIO TIPICO DE LA RED DOMOTICA

F. Funcionamiento del Protocolo X10

Todos los equipos X10 poseen dos ruedas las cuales se utilizan para la configuración de la red eléctrica, donde se toma encuentra la primera siendo de color rojo que identifica el código del hogar (casa), se toma desde la letra A hasta la P sin embargo la otra de color negro que identifica el número de modulo que corresponde a dispositivo.

FIGURA N°15



Fuente: Teoría y aplicación de la Informática, 2008

Cada dispositivo posee su dirección única que el usuario escoge rodando los dos diales en el dispositivo, si dos actuadores tienen los mismos códigos de casa y numérico, ejecutarán simultáneamente las ordenes procedentes por la red eléctricas. Si dos detectores x10 se les asigna los mismos códigos, resulta beneficioso para encender las luces de escalera desde dos plantas distintas. [16]”.

El usuario define un nombre para el dispositivo, le coloca el código que es correspondiente luego efectúa la prueba del dispositivo a un grupo para que pueda operar un rango entero de dispositivo y lucen con incluso solo una orden.

G. Subestación Eléctrica

Se define como una instalación de dispositivos eléctricos que serían parte de un sistema eléctrico de potencia, donde la principal funcional es la producción, conversión, transformación, regulación repartición y distribución de la energía.

Esta subestación debe modificar y establecer aquellos niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para que pueda ser transportada y distribuida, pero esto no sería posible sin un transformador ya que es el equipo principal del mismo.

FIGURA N°16



Subestación Eléctrica ESCENARIO TIPICO DE LA RED DOMOTICA

Fuente: osinergmin, 2015

Para el caso de Perú llega un voltaje de 10 000 Vatios, que tiene que pasar por el transformador para convertir esa cantidad en 220 vatios para el hogar y 360 para las industrias [17]”.

FIGURA N°17



Fuente: CODENSA, 2015

**Subestación Eléctrica ESCENARIO TIPICO DE LA RED DOMOTICA,
Centro de Atención Eléctrica**

H. Transformador Eléctrico

Es un dispositivo electromagnético que hace posible el aumento o la disminución del voltaje además de la intensidad de una corriente alterna, manteniendo así constante la potencia. Se usa también para aislar eléctricamente un circuito.

FIGURA N°18



Simbolo Transformador

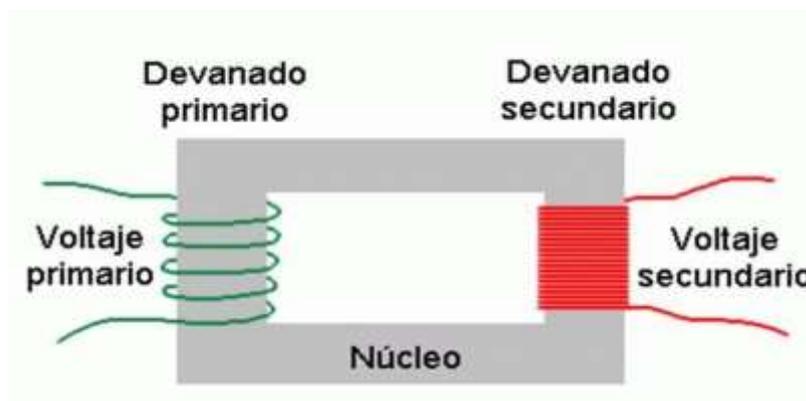
Fuente: Teoría y aplicación de la Informática, 2008

- **Función:**

El objetivo principal de un transformador de corriente es transferir energía eléctrica de un circuito a otro mediante conductores acoplados inductivamente, haciendo posible convertir esa energía de un voltaje determinado en energía eléctrica con otro voltaje o corriente.

Se compone de las siguientes características esenciales

FIGURA N°19



Fuente: CODENSA, 2015

Transformador eléctrico simple

Centro de Atención Eléctrica

Devanado Primario o llamada también bobina que se encuentra conectada a la fuente de energía y transporta la corriente alterna desde la línea de suministro, puede ser un devanado debajo o alto voltaje, lo cual depende de la aplicación del transformador.

Núcleo de material magnético es el circuito magnético en que se desarrollan los devanados y donde se produce el flujo magnético alterno.

Devanado Secundario llamada también bobina secundaria encargada de suministrar energía a la carga y es donde se genera la fuerza electromotriz por el cambio de magnetismo en el núcleo al cual se está rodeando.

Tipos de Transformadores Eléctricos:

TABLA I

Clasificación de Transformadores eléctricos

TIPO	CARACTERISTICAS
Según el método de enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Auto refrigerados por aire (tipo seco) - Refrigerados por chorro de aire (tipo seco) - Sumergidos en líquidos, auto refrigerados - Sumergidos en aceite, combinación con auto refrigeración y chorro de aire. - Sumergidos en aceite, refrigerados por agua - Sumergidos en aceite, enfriados por aceite forzado - Sumergidos en aceite, combinación de auto refrigerados y refrigerados por agua.
Según el aislamiento entre los devanados	<ul style="list-style-type: none"> - Devanados aislados entre si - Autotransformadore
Según el número de fases	<ul style="list-style-type: none"> - Monofásicos - Polifásicos
Según el propósito	<ul style="list-style-type: none"> - Voltaje constante - Voltaje variable - Corriente - Corriente constante
Según el servicio	<ul style="list-style-type: none"> - Gran potencia - Pequeña potencia - Distribución - Iluminación de carteles - Control y señalización - Para lámparas de descarga gaseosa - Para timbres - Para instrumentos - Corriente constante - Transformadores enserie para el alumbrado publico
Según el nivel de potencia	<ul style="list-style-type: none"> - Transformadores en serie para el alumbrado publico
Según la clase de voltaje	<ul style="list-style-type: none"> - De unos pocos voltios a 750 kilovoltios.
Según el rango de frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> - Para alimentación, audio, RF, etc.

FUENTE: Elaboración Propia.

I. Net Beans

Se trata de un programa de código abierto poseedor de una gran cantidad de base de usuarios, que crece constantemente, es un patrocinador de proyectos orientada al desarrollo de una serie de códigos para programadores que deseen escribir, compilar, depurar y ejecutar programas; este es un producto totalmente gratuito y libre no tiene restricción de uso alguno [18].

J. PostgresSQL 9.5.2

Es un sistema gestor de Base de datos relacional de código abierto que comenzó como un proyecto en California en una de las universidades, cuenta con la licencia BSD, pero ahora se llama licencia PostgreSQL o conocida como biblioteca paralela de tareas, tiene funciones de clase empresarial como funciones de ventana de SQL, la capacidad de crear funciones agregadas y también utilizarlas en construcciones de ventana, tabla común y expresiones de tabla comunes recurrentes y replicación de streaming [19].

No solo posee las características de avance, sino que la rapidez en que las realiza también es otra ventaja que tiene para superar muchas otras bases de datos

K. Prototipo (tarjeta controladora)



- **Función:**

El prototipo tiene la finalidad de conectarse a la caja del transformador para recopilar toda esa información y almacenarlo en la nube para que esos datos extraídos puedan ser visualizados en tiempo real en el sistema web a implementar.

TABLA N°2
COMPONENTES

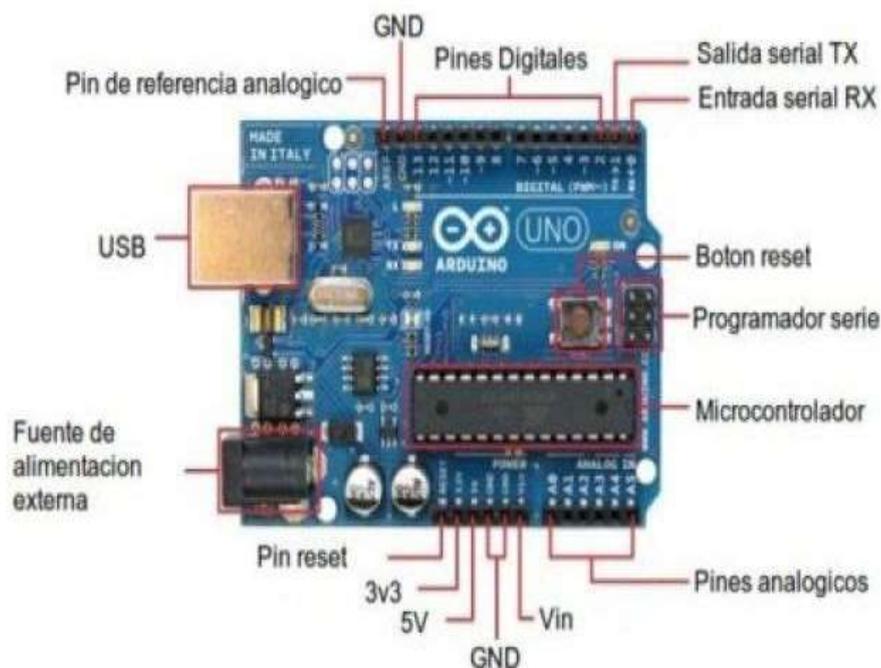
INSTRUMENTOS	FUNCION	CARACTERISTICAS
BATERIAS 9V	Pila eléctrica que permite posible las conexiones de un nodo a otro	Es llamada Regularmente pila a transistor debido a su gran utilización en las primeras radios a transistores .
CAPACITADOR 10 UF	Un microfaradio, la millonésima parte de un faradio , unidad de capacidad eléctrica.	Conocido como condensador eléctrico, contiene la energía sustentando un campo eléctrico
REGULADOR 7805	Regula voltaje positivo de 5V a 1A de corriente	Realizar un control o regulación de una magnitud física de un sistema puede referirse a Regulador de voltaje.
DISIPADOR	Baja la temperatura de algunos componentes electrónicos	Un determinado perfil de instrucción puede generar bajas resistencias térmicas “disipador ambiente” sin utilizar mucho aluminio
CAPACITADORES 0.1 UF	utilizado en electricidad y electrónica, capaz de almacenar energía sustentando un campo eléctrico	Formado por un par de superficies conductoras , generalmente en forma de láminas o placas, es un dispositivo pasivo
RESISTENCIA 330 OHM	capaces de transformar parte o a veces toda la energía eléctrica en energía calorífica	Las resistencias se emplean para producir calor aprovechando el efecto Joule.
LED 5MM ROJO	Convertir en luz la corriente eléctrica de bajo voltaje que atraviesa su chip.	acrónimo de “Light Emitting Diode”, o diodo emisor de luz de estado sólido (solid state), constituye un tipo especial de semiconductor
CAPACITADORES 1000PF	Su función principal es almacenar energía eléctrica, pero de forma diferente	Minúsculos condensadores en placas electrónicas hasta los llamados súper-condensadores para almacenamiento de energía.

RESISTENCIA ¼ 50 OHM	transformar parte o a veces toda la energía eléctrica en energía calorífica	El movimiento de los electrones a través de cualquier circuito eléctrico o electrónico no es accidental, sino controlado por leyes naturales y comprobadas científicamente
RESISTENCIA ¼ W 1 K	es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado	Es un componente que se resiste o se opone al paso de los electrones eliminándolos en forma de calor.
INTERRUPTORES	Permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica	Se basa en abrir el circuito en un determinado punto, cortando el paso de la corriente a través de los conductores.
1 FERRITE BEAD	Suprime el ruido de alta frecuencia en circuitos electrónico	Las perlas de ferrita también se pueden llamar bloques, núcleos , anillos, filtros EMI o estrangulaciones
RESISTENCIA 10W 50 OHM	Resistencia eléctrica es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando	Es un componente que se resiste o se opone al paso de los electrones eliminándolos en forma de calor
SOKET 8 PINES	Un socket queda definido por un par de direcciones IP local y remota, un protocolo de transporte y un par de números de puerto local y remoto	Los sockets de Internet constituyen el mecanismo para la entrega de paquetes de datos provenientes de la tarjeta de red a los procesos o hilos apropiados.
IC AD8307	Amplificador logarítmico multietapa completo	Rango dinámico de 92 dB: -75 dBm a +17 dBm a -90 dBm usando una red coincidente. Suministro único de 2.7 V mínimo a 7.5 mA típico. Funcionamiento de CC a 500 MHz, linealidad de ± 1 dB Pendiente de 25 mV / dB, intersección de -84 dBm
Lcd METER PM-128	Puede configurar para que funcione con una fuente de	Versión mejorada Fuente de alimentación de 5V o 9V

	alimentación de 5VDC o 9VDC.	Terreno común o aislado Ajustes de ajuste integrados a bordo
TIRAS DE ESPADINES HEMBRA	Permiten realizar un cambio de configuración o funcionamiento del circuito.	De tamaños diferentes
RESISTENCIAS DE 1K Y 10 OHM	Producir calor gracias al efecto joule.	Es un componente que se resiste o se opone al paso de los electrones eliminándolos en forma de calor.
NODE MCU 8266	Módulo wifi que hará posible la conexión de la base de datos al sistema web	Se trata de un chip integrado con conexión Wifi y compatible con el protocolo TCP/IP. El objetivo principal es dar acceso a cualquier microcontrolador a una red.

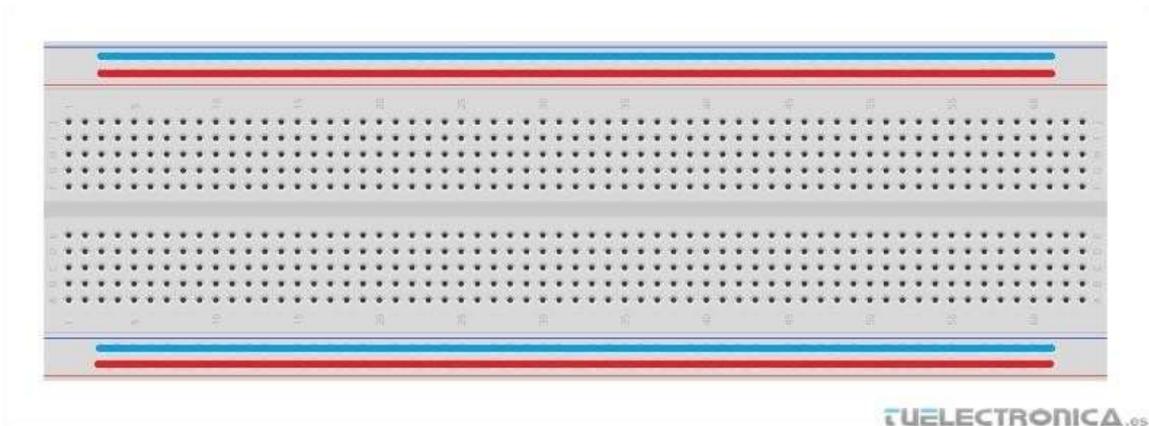
L. CONEXIONES AL PROTOTIPO

FIGURA N°20



Fuente: Electrónica, Ingeniería y Robótica, 2012

Se usará el Programa Arduino para empezar la configuración del funcionamiento del prototipo



El prototipo trabajara con un protoboard para efectuar las conexiones

III. Metodología

Para llevar a cabo el proyecto se utilizó la metodología la RUP, que más adelante se dará con detalles del desarrollo y la elaboración de la misma.

Tipo y nivel de investigación

- **Tipo de investigación**

Se trata de una investigación descriptiva ya que solo se describe mediante la observación el comportamiento de los factores causados por el transformador eléctrico, el cual ocasiona problemas de voltaje y energía eléctrica tanto en los hogares como en las industrias

- **Nivel de investigación**

Es de nivel descriptivo, ya que se hace la pregunta: ¿Cómo es la realidad?, el tipo de análisis es predominante cualitativo, en base a fuentes documentales.

Se trata de tres funciones específicas: describir, explicar y predecir.

- **Diseño de investigación**

De acuerdo a la investigación que se desarrolló y según los estudios realizados por osinerming cada año se llega a realizar contrastación de la situación actual con el resultado obtenido luego de la implementación del sistema web y el funcionamiento del prototipo basada en tecnología X10 para el control y monitoreo de los parámetros eléctricos.

De acuerdo con el diseño de contrastación, la investigación es descriptiva, puesto que se manipulará la variable independiente es decir la aplicación web para ver el efecto y relación con la variable dependiente que es la propuesta del sistema web junto con el prototipo para la recolección de parámetros eléctricos.

Variable independiente	Aplicación	Variable dependiente
Número de viviendas de EN132		Nivel de Monitoreo y Control

Variable independiente	Aplicación	Variable dependiente
Número de viviendas de EN132	X: Sistema web con protocolo x10	Optimización del monitoreo y control de dicha subestación

Población, muestra y muestreo

- Población

La población para la presente investigación estaría contenida por los pobladores de la zona en 132 que serían un aproximado de 450 personas por las 4 cuadras el cual son afectadas por el transformador ubicado en su zona.

- Muestra

Para esta prueba, se tomó en cuenta a 4 personas aproximadamente de cada cuadra, la muestra de estudio está conformada por estas 4 personas ubicadas dentro de la zona EN132.

- Muestreo

Las personas fueron seleccionadas al azar, debido que tiene más tiempo viviendo en sus hogares dentro de dicha zona, conociendo un poco más sobre los incidentes presentados y las molestias causadas, además para conocer cuanta accesibilidad tienen a la tecnología.

Criterios de selección

Para la selección de la muestra se obtuvo al azar mediante una encuesta personalizada dirigida a las 4 personas ubicadas en los alrededores del transformador eléctrico, de la zona EN132 para poder obtener información relevante y valida y de un grado de confiabilidad aplicándose una serie de técnicas e instrumentos.

- Se consideró en primea instancia la observación de la ubicación y el estado interno del transformador eléctrico
- Se consideró tomar en cuenta las opiniones de los pobladores en este caso a 4 personas, cada uno perteneciente de cada cuadra y se usó la entrevista para conocer un poco más el problema
- Se tomó en cuenta documentos brindados por electronorte en su portal web, de las inocencias anuales y mensuales en la zona registrada.

Operacionalización de variables

Las variables que se han utilizado como elementos básicos en el desarrollo de la hipótesis están identificadas de la siguiente manera:

- **Variable independiente**

Sistema web basado en Protocolo X10

- **Variable dependiente**

Nivel de optimización de Control y Monitoreo

Indicadores (Operacionalización de variables)

Objetivo específico	Indicador(es)	Definición conceptual	Unidad de medida	Instrumento	Definición operacional
Automatizar el proceso de recolección de datos a través del prototipo	Número de personas atendidas con llamada celular Tiempo de almacenaje de parámetros eléctricos	A través de la encuesta el grado de satisfacción del cliente Se mide el tiempo en que llegan los datos del transformador eléctrico	Personas minutos	encuesta	Número de personas satisfechas. Tiempo de recepción de datos dados por el prototipo
Implementación de un prototipo para verificar el funcionamiento óptimo del transformador y recepción de datos	Nivel de operatividad del transformador Tiempo de respuesta de datos	Porcentaje máximo de operatividad Tiempo de recolección de datos en la tarjeta sd	% minutos		Porcentaje de operatividad Tiempo en pasar los datos a la tarjeta sd
Control de la energía activa y reactiva del transformador	Cantidad de energía activa y reactiva del transformador	Cantidad promedio de la energía saliente y entrante	voltaje		Cantidad diagnóstica de energía

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo a la tabla líneas abajo muestro las formas (técnicas e instrumento) pque se usó en la tesis para los datos que se pudieron obtener.

TABLA 4

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

<u>Técnicas</u>	<u>Instrumentos</u>	<u>Elementos de la población</u>	<u>Propósito</u>
De Campo	Encuesta	Personas de cada cuadra alrededor del transformador eléctrico	Se realiza estas encuestas para saber la frecuencia con la que ocurren estos incidentes
Revisión Documentaria	Documentos de avances en la energía eléctrica en el sector, precios y otros.	Zona EN132	Analizar el servicio brindado por la empresa ENSA

Procedimientos

1.1. Metodología de desarrollo

A continuación, se mencionan las actividades que se realizaron en cada una de las iteraciones de la metodología a seguir, en este caso RUP:

- **Iteración #1: Planificación del proyecto (Plan de sistemas)**

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Descripción:**

Se construye un prototipo basado en protocolo x10 que usa todo el cableado que se tiene en casa en este caso hablamos de cableado eléctrico; se realiza las conexiones del prototipo al cableado del transformador el cual está compuesto por la misma (cableado eléctrico) haciendo funcionar y arrojando los parámetros eléctricos.

1.2. Cronograma de desarrollo del proyecto

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
ASIGNATURA	TESIS 2
TITULO DE LA TESIS	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB BASADO EN PROTOCOLO X10 PARA APOYAR EN LA MEJORA DEL CONTROL Y MONITOREO DE LECTURA DE DATOS EN LA SUBESTACIÓN "EN132" DE LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018
TESISTA	ABAD POZO ESTEFANIA DANIELA
ASESOR DE TESIS	NOBLECILLA VINCES WILLIAM
DURACION EN DÍAS	103

ITEM	DESCRIPCION	DURACION(DIAS)	COMIENZO	FIN	%ACTIVIDAD
1	Corregir introducción	7	25/03/2019	31/03/2019	50%
2	Cap. II, bases teóricas	24	1/04/2019	24/04/2019	
3	Completar software al 100%	11	25/04/2019	5/05/2019	
4	Incrementar bases teóricas, CAP III	10	6/05/2019	15/05/2019	
5	Resultados, Cap. IV	10	16/05/2019	25/05/2019	
6	Discusión, Cap. V	5	26/05/2019	30/05/2019	
AVANCE AL 50%					
7	Conclusiones, Cap. VI	2	31/05/2019	1/06/2019	100%
8	Manual de Usuario	4	29/05/2019	1/06/2019	
9	Gestión de Riesgos	5	2/06/2019	6/06/2019	
10	Recomendación, Cap. VII	7	7/06/2019	13/06/2019	
11	Lista de referencias, Cap. VIII	7	14/06/2019	20/06/2019	
12	Anexo, Cap. IX	2	21/06/2019	22/06/2019	
13	Observaciones	9	23/06/2019	1/07/2019	
AVANCE AL 100%					

1.3. Presupuesto:

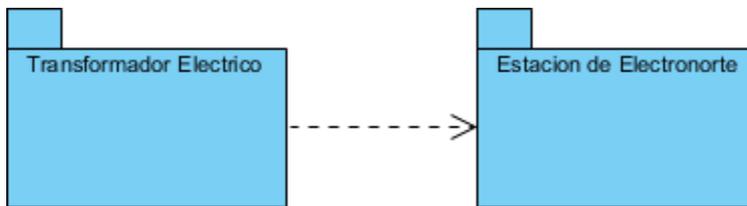
PARTE PRESUPUESTAL EN BASE AL DESARROLLO DEL PROYECTO								
DETALLE		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL		
A	1	1.1	ALIMENTOS Y BEBIDAS					
			ALIMENTOS Y BEBIDAS	15.00	SOLES	S/ 10.00	S/ 150.00	
	2		MATERIALES Y UTILES DE OFICINA					
			2.1	REPUESTOS Y ACCESORIOS	10.00	SOLES	S/ 12.00	S/ 120.00
			2.2	CARTUCHOS DE TINTA	3.00	SOLES	S/ 35.00	S/ 105.00
			2.3	MEMORIA USB	1.00	SOLES	S/ 30.00	S/ 30.00
			2.4	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA	5.00	SOLES	S/ 12.00	S/ 60.00
	3		VIATICOS					
			3.1	PASAJES Y GASTOS DE TRANSPORTE	15.00	SOLES	S/ 5.00	S/ 75.00
	4		SERVICIOS					
			4.1	SERVICIO DE TELEFONIA MOVIL	1.00	GLOBAL	S/ 60.00	S/ 60.00
			4.2	SERVICIO DE LUZ	1.00	GLOBAL	S/ 100.00	S/ 100.00
			4.3	SERVICIO DE INTERNET	1.00	GLOBAL	S/ 110.00	S/ 110.00
			4.4	SERVICIO DE IMPRESIONES, ENCUADERNACION Y EMPASTADO	1.00	GLOBAL	S/ 60.00	S/ 60.00
	TOTAL, PRESUPUESTO DEL PRODUCTO ACREDITABLE						S/ 870.00	

ADQUISICION DE EQUIPOS INFORMATICOS Y DE COMUNICACIONES							
DETALLE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL		
B	1	EQUIPOS COMPUTACIONALES Y PERIFERICOS					
		1.1	HOSTING PARA BASE DATOS	1.00	GLOBAL	S/ 500.00	S/ 500.00
		1.2	LAPTOP	1.00	GLOBAL	S/ 2,100.00	S/ 2,100.00
		1.3	SISTEMA OPERATIVO WINDOWS 10	1.00	GLOBAL	S/ 850.00	S/ 850.00
		1.4	SOCKETS / FOCOS	6.00	DOLARES	S/ 30.00	S/ 561.60
		1.5	FUSIBLES	4.00	DOLARES	S/ 12.00	S/ 149.76
		1.6	ROUTER ARDUINO	2.00	DOLARES	S/ 150.00	S/ 936.00
		1.7	PROGRAMA JAVA	1.00	GLOBAL	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
		1.8	NOTIFICACIONES PUSH	1.00	GLOBAL	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
		1.9	PROGRAMA POSTGRESS	1.00	GLOBAL	S/ 250.00	S/ 250.00
TOTAL PRESUPUESTO DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO					S/	8,647.36	

- **Iteración #2: Análisis Preliminar de Requerimientos – Modelado de Negocio**

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

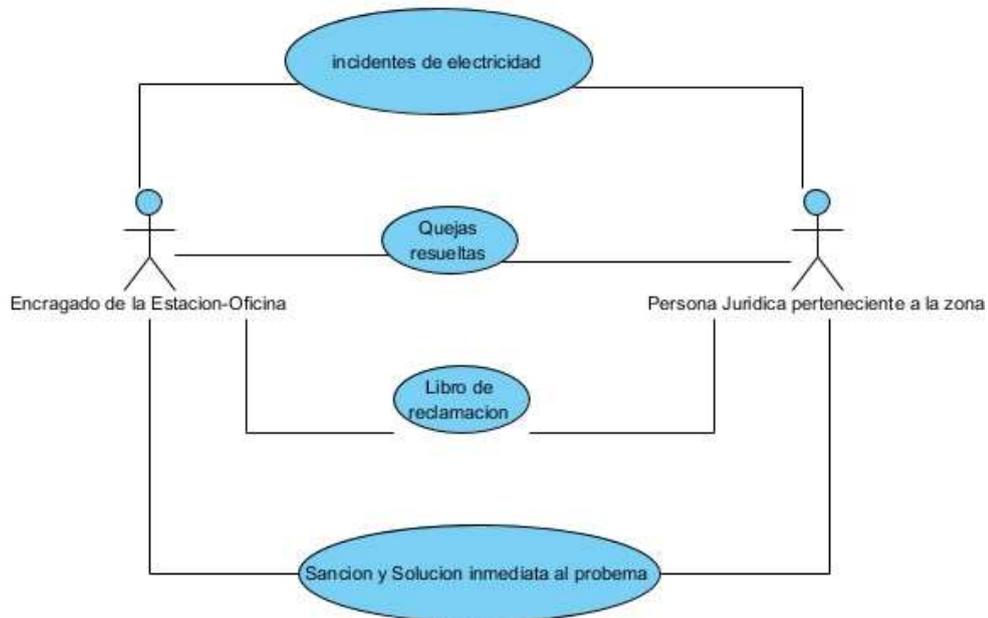
- ✓ Diagrama de Contexto de Negocio



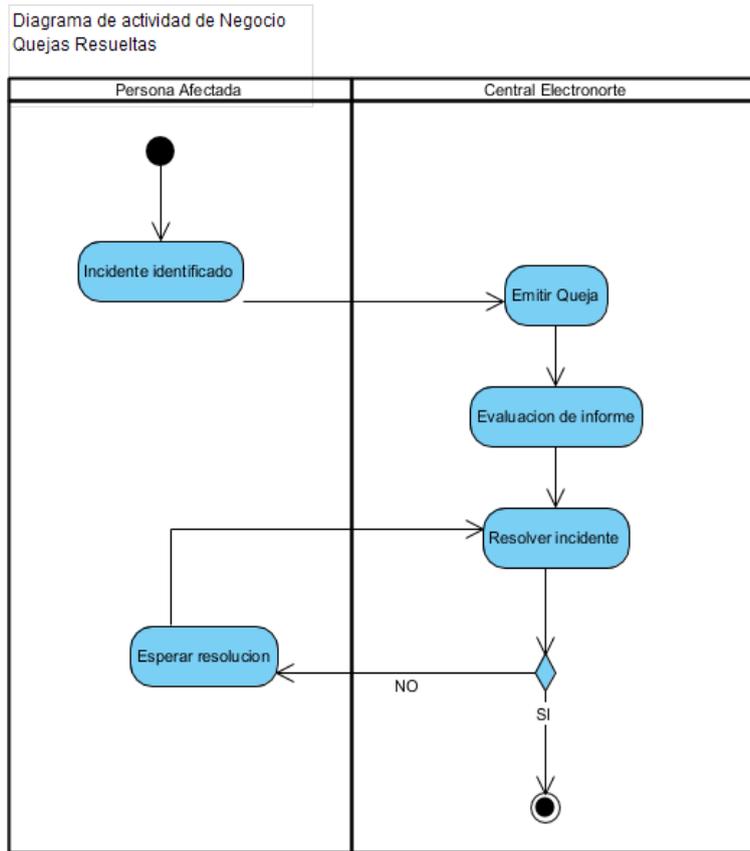
La comunicación de los datos en la organización suministra de energía eléctrica es de esta manera, mostrada en los paquetes del modelado de negocio.

- ✓ Diagrama de casos de uso de Negocio

Diagrama de Casos de Uso - Estacion de Electornorte

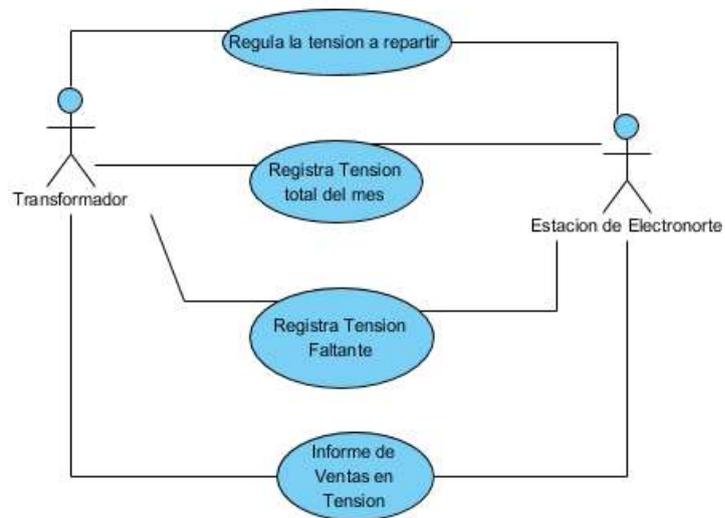


✓ Diagrama de actividad de Negocio- Quejas resueltas

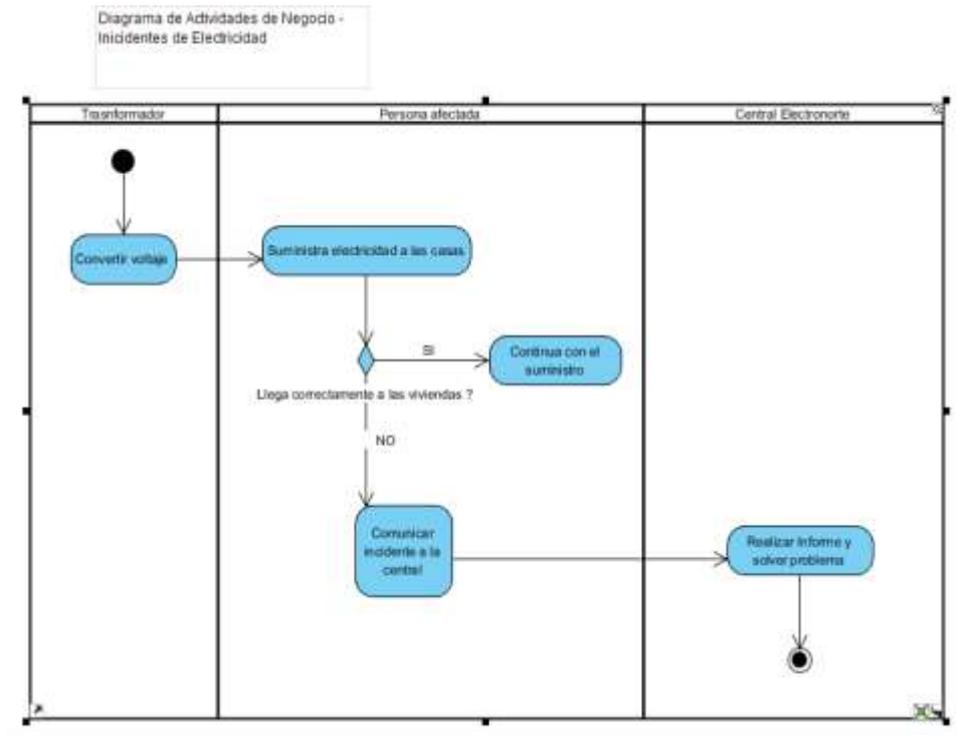


I. Diagrama de casos de uso de negocio - Transformador Eléctrico

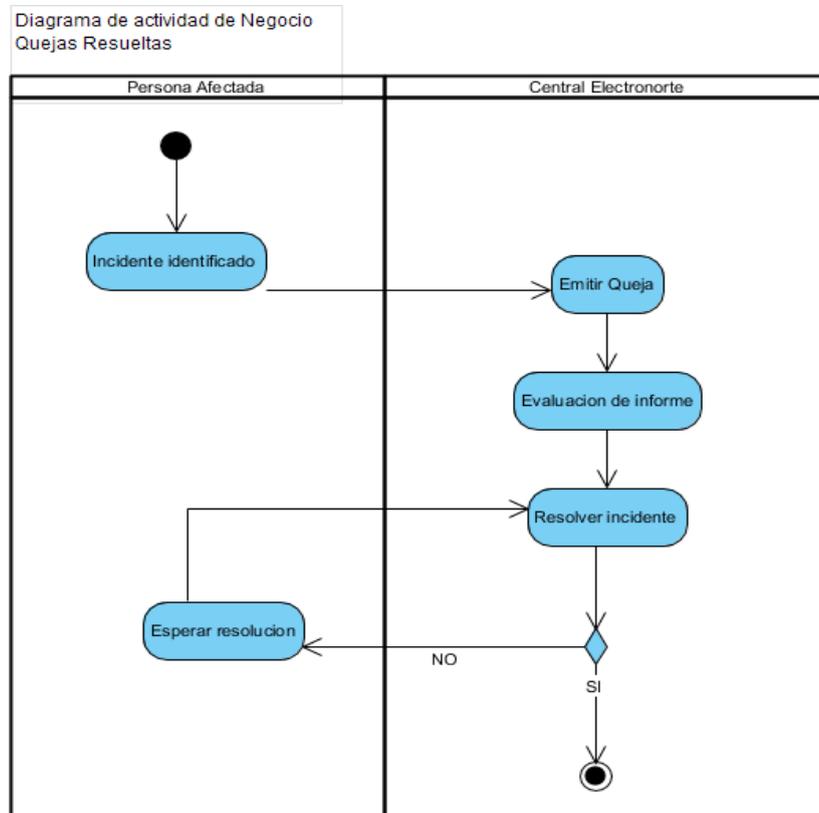
Diagrama de casos de uso de negocio Transformador Electrico



II. Diagrama de casos de uso de negocio – Incidente de Electricidad

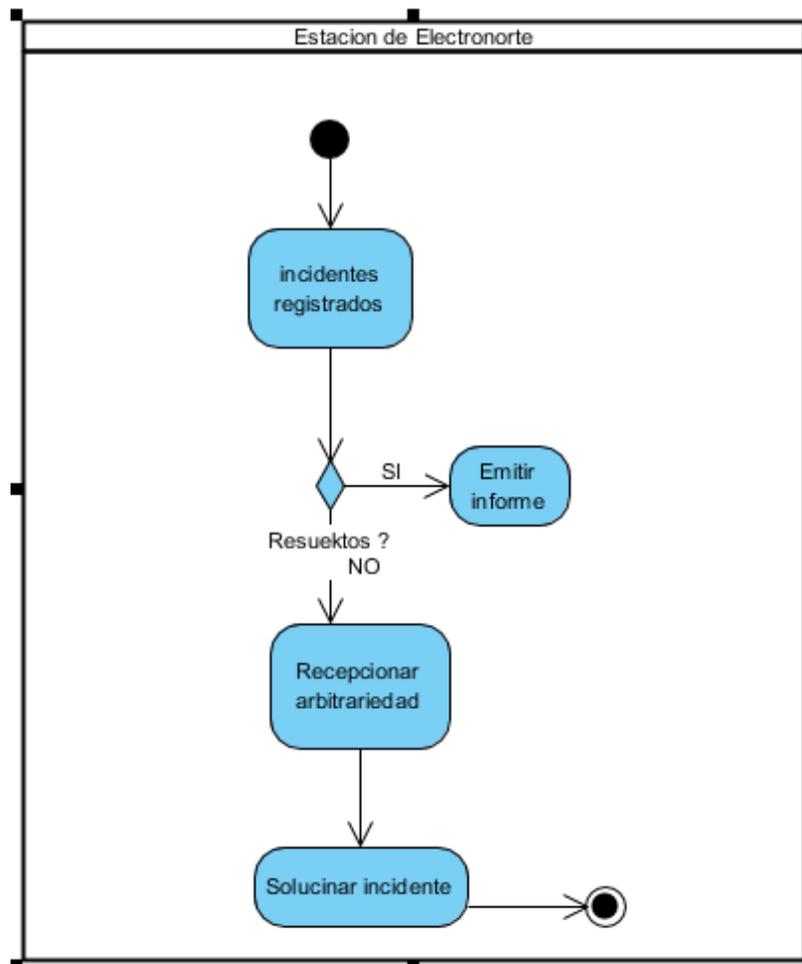


✓ Diagrama de actividad de negocio – Quejas Resueltas



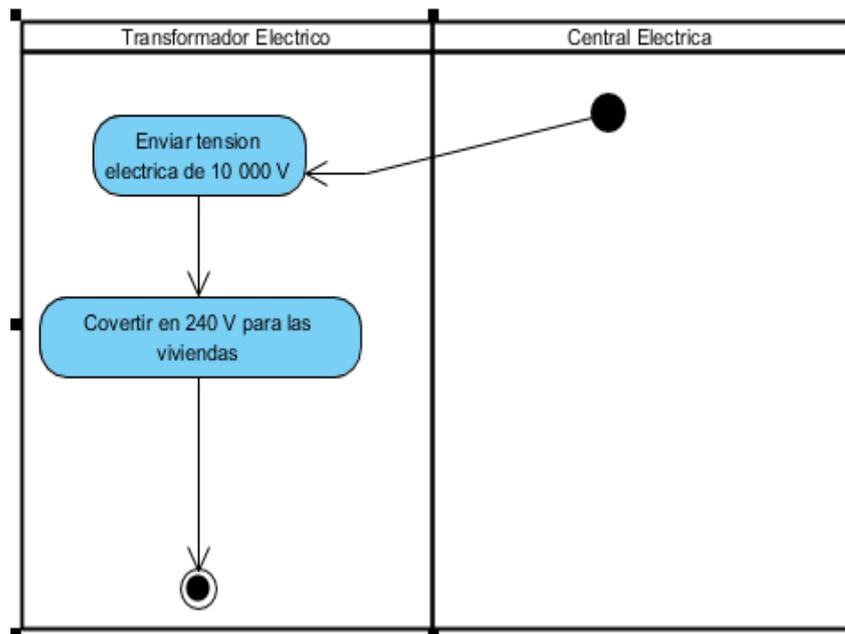
III. Diagrama de Actividades de Negocio- Sanción y Solución inmediata

Diagrama de Actividades de Negocio
Sancion y Solcuion Inmediata



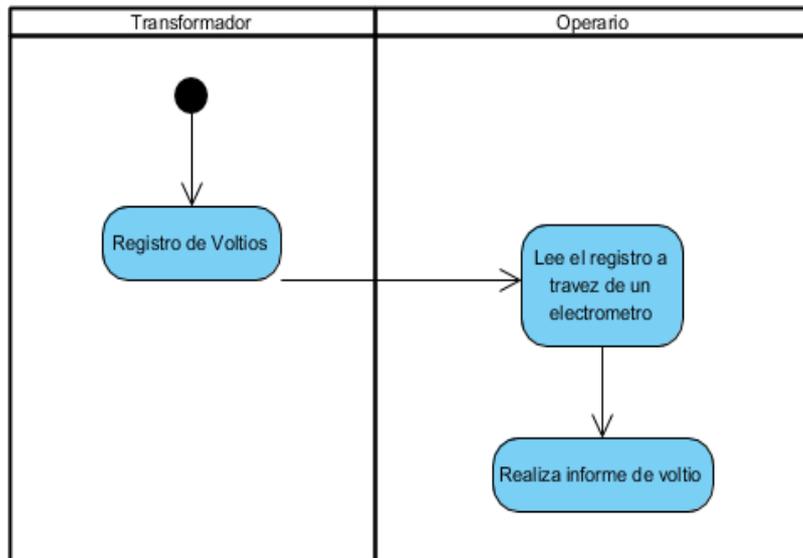
IV. Diagrama de Actividad de Negocio – Regula la tensión a repartir

Diagrama de Actividad de Negocio
Regula la tensión a repartir

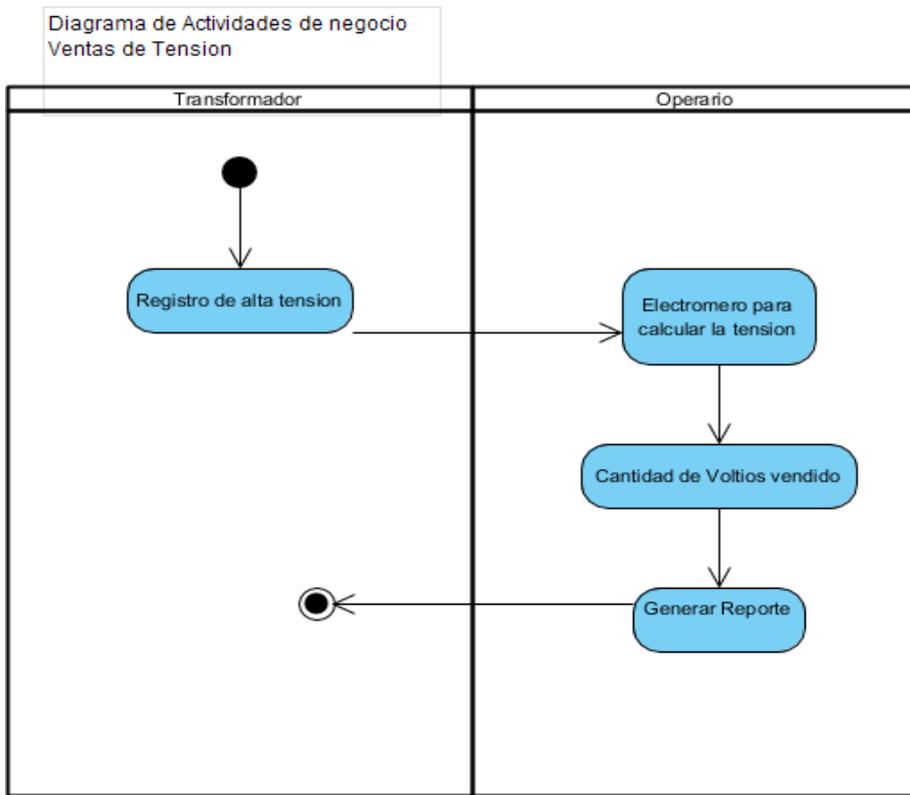


V. Diagrama de Actividades de Negocio – Registra total de tensión.

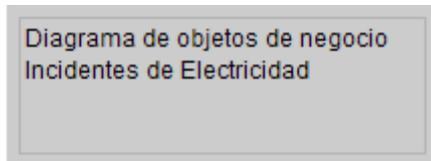
Diagrama de Actividades de Negocio
Registra Total de tensión



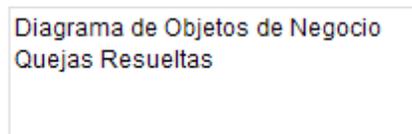
VI. Diagrama de Actividades de Negocio – Ventas de Tension



VII. Diagrama de objetos de Negocio

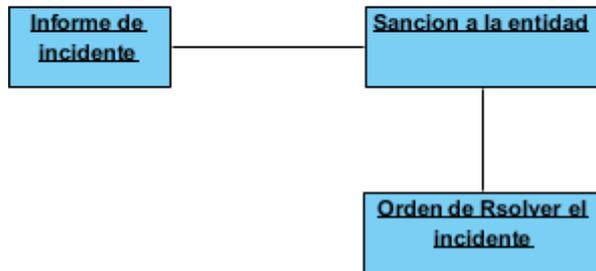


VIII. Diagrama de objetos de negocio – Quejas Resueltas



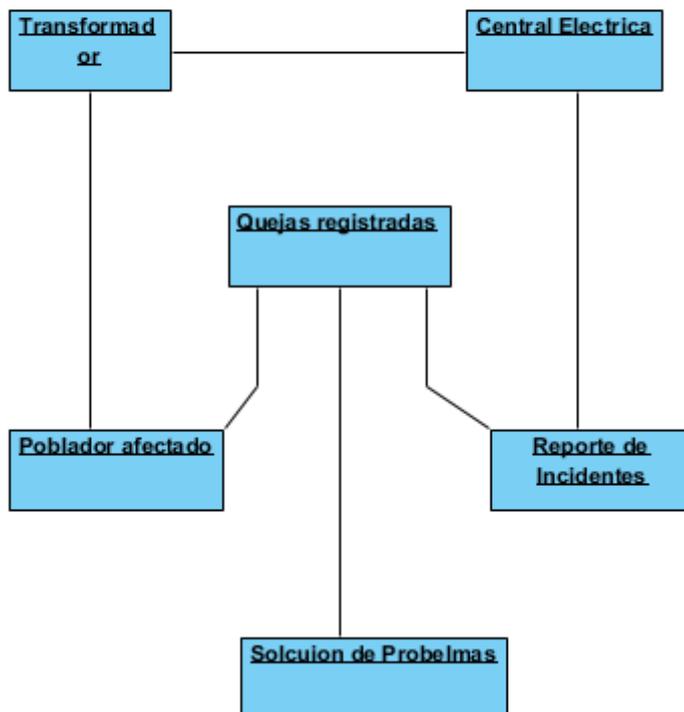
IX. Diagrama de Objetos de Negocio – Sancion y solución inmediata al problema

Diagrama de Objetos de Negocio
Sancion y solucion inmediata al problema



✓ Modelo de Dominio

Modelo de Dominio



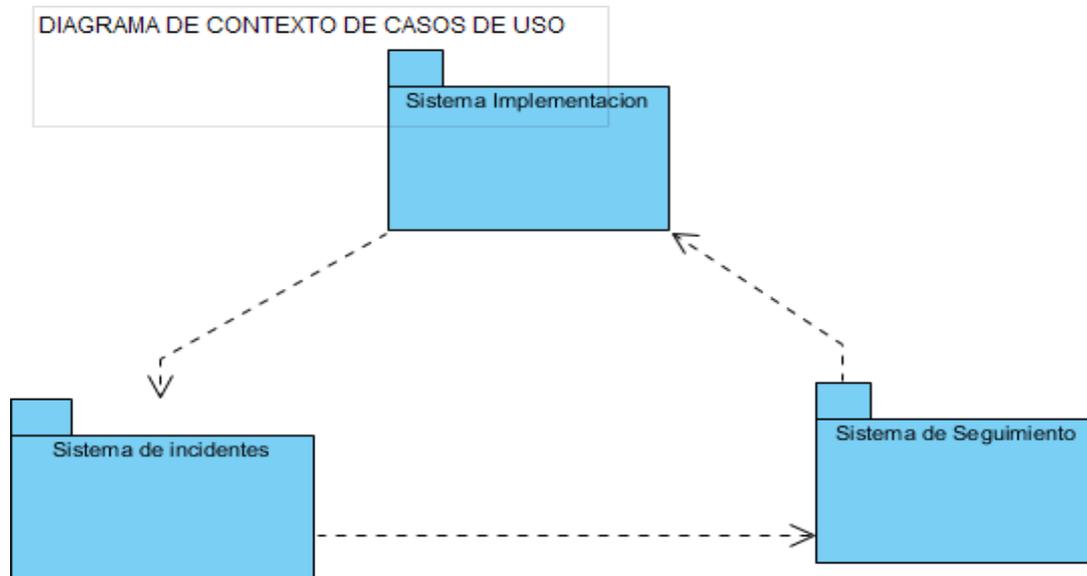
✓

- **Iteración #3: Análisis Preliminar de Requerimientos – Casos de Uso**

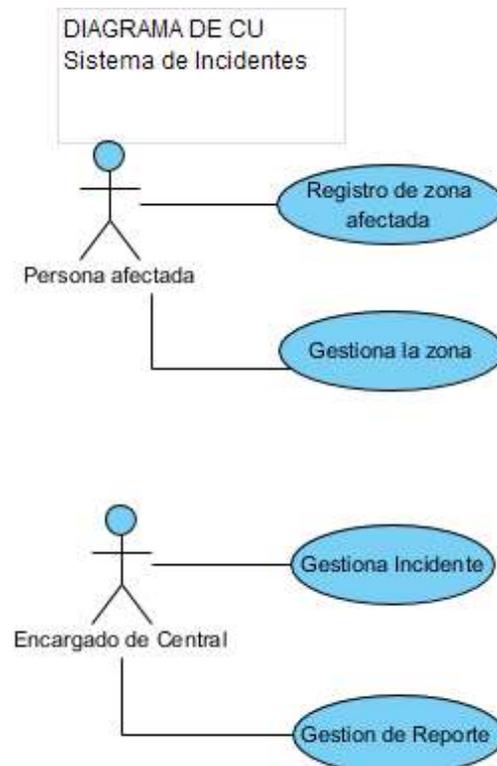
En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

1) Fase de Construcción

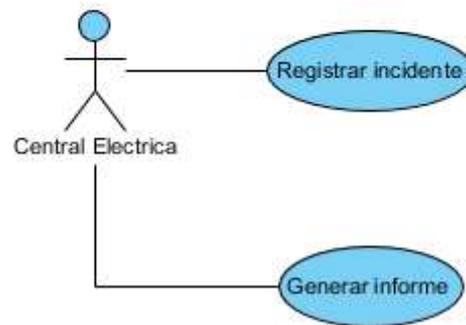
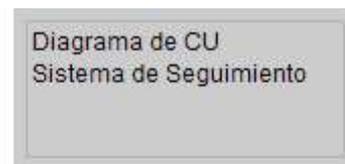
- ✓ Diagrama de Contexto de Casos de Uso



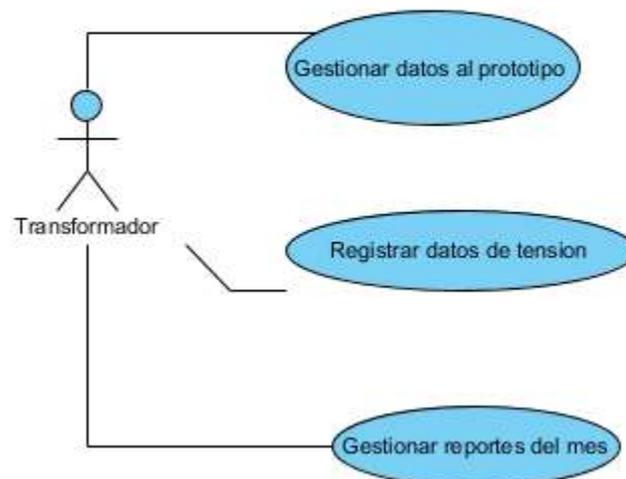
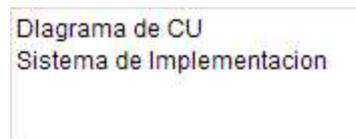
- ✓ Diagrama de Casos de Uso - Paquete de Incidentes



✓ Diagrama de Casos de Uso - Sistema de Seguimiento



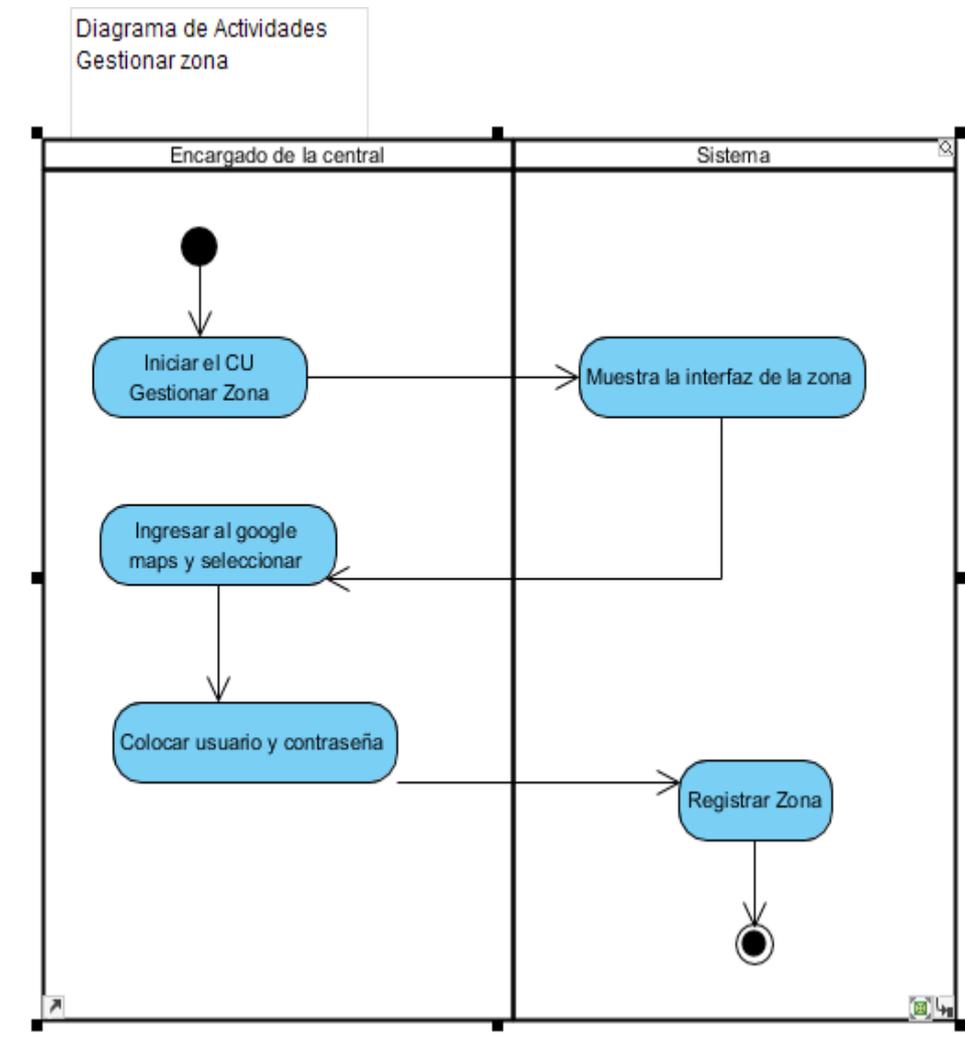
✓ Diagrama de Casos de Uso- Sistema de Implementación



- **Iteración #4: Análisis**

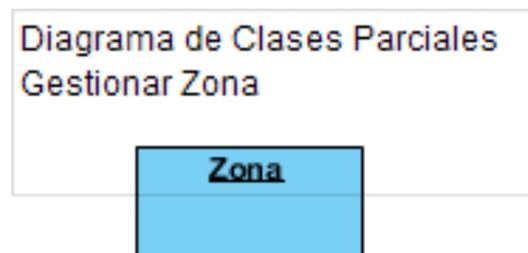
En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Diagrama de Actividades – Gestionar Zona

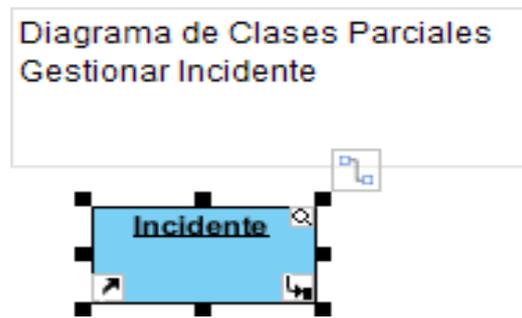


- ✓ Diagrama de Objetos

Diagrama de Clases Parciales – Gestionar Zona

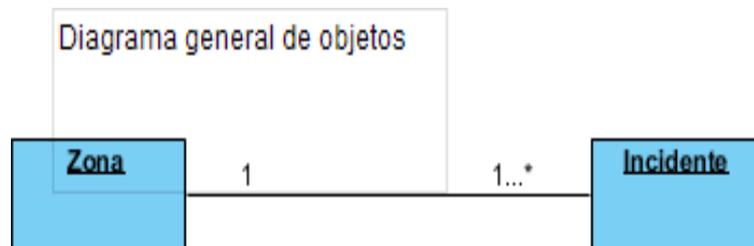


- ✓ Diagrama de Clases Parciales – Gestionar Incidente



- ✓ Diagrama General de Objetos

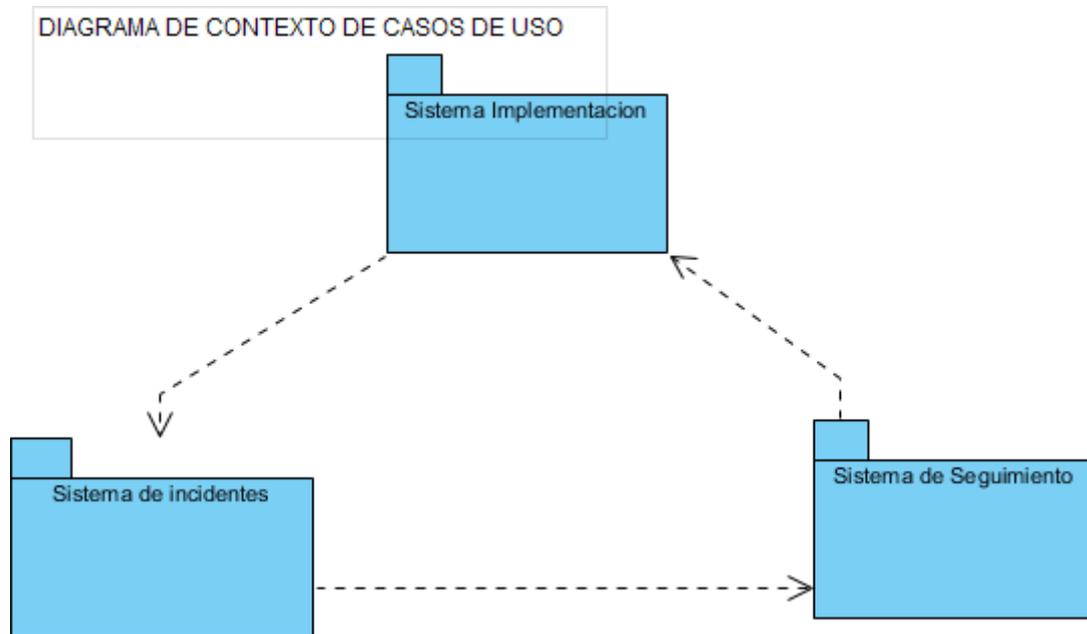
Modelo de Dominio



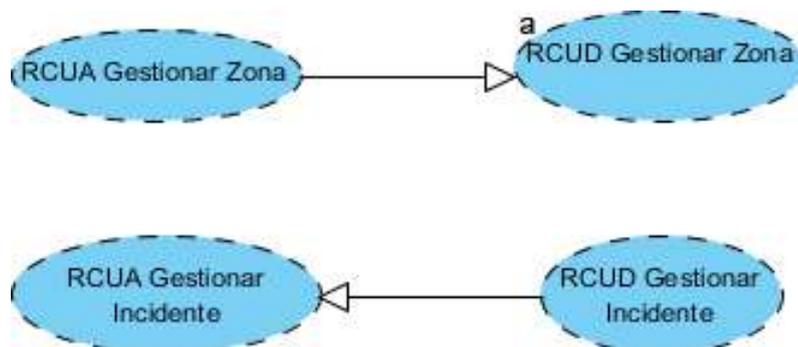
- Iteración #5: Diseño

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

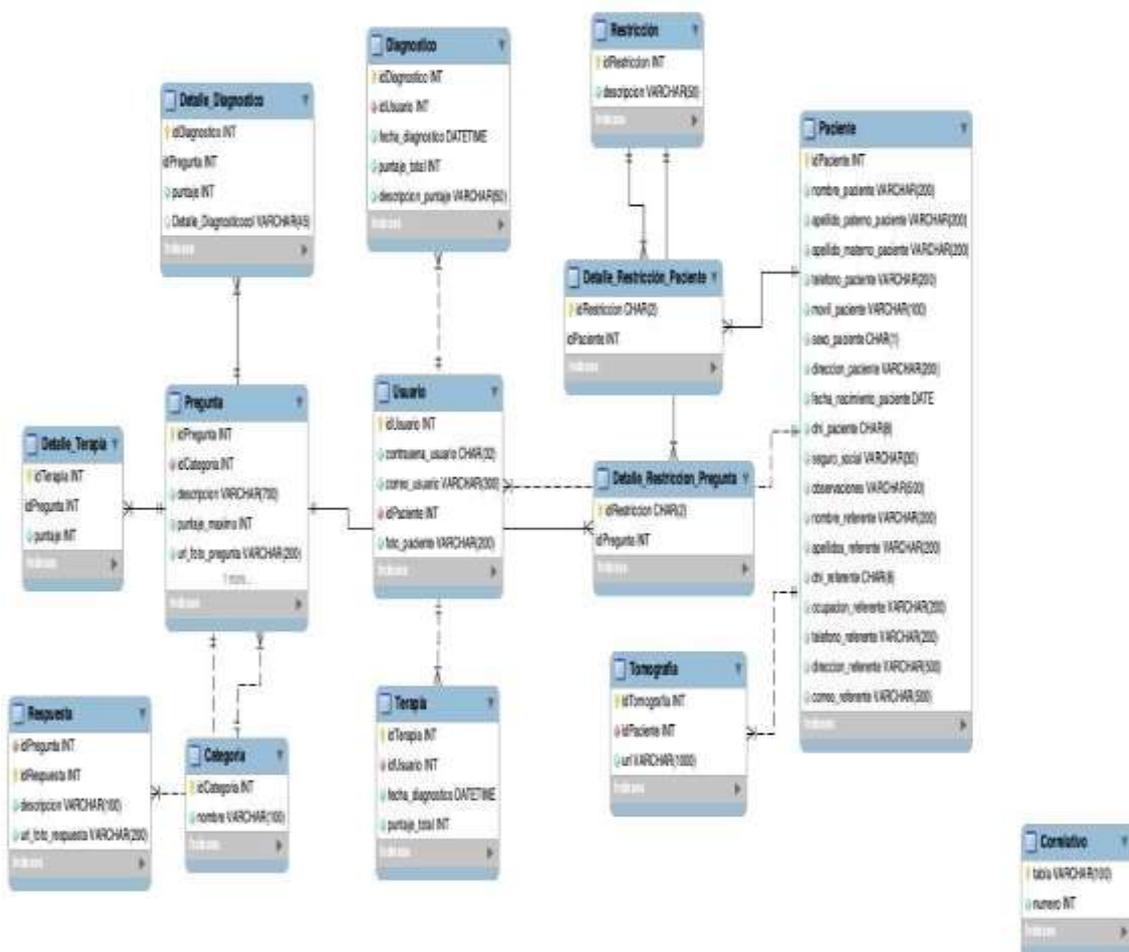
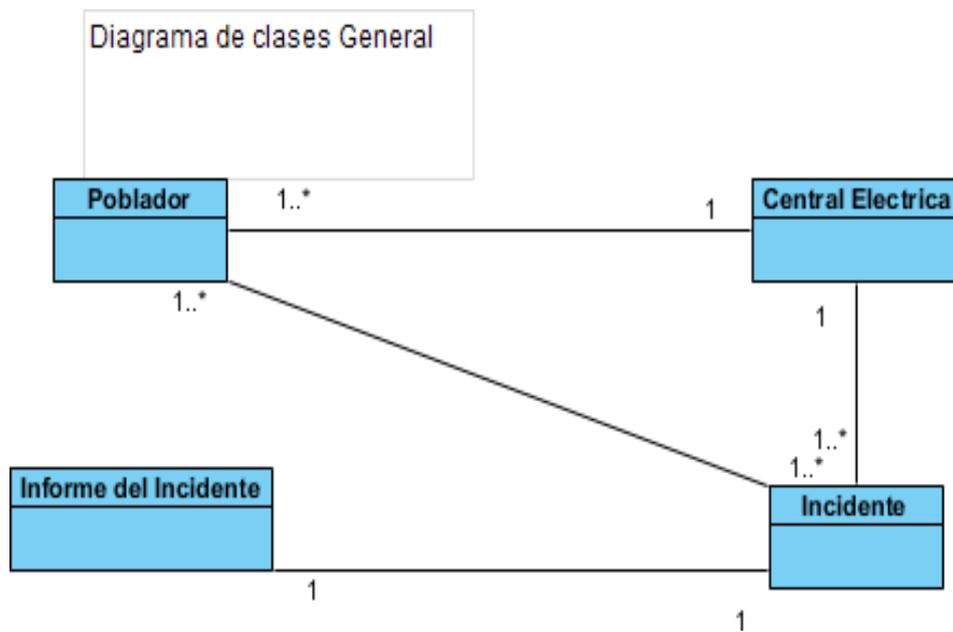
- ✓ Fase de Transición:



- ✓ Diagrama de Casos de Uso de Diseño.



✓ Diagrama de clases General



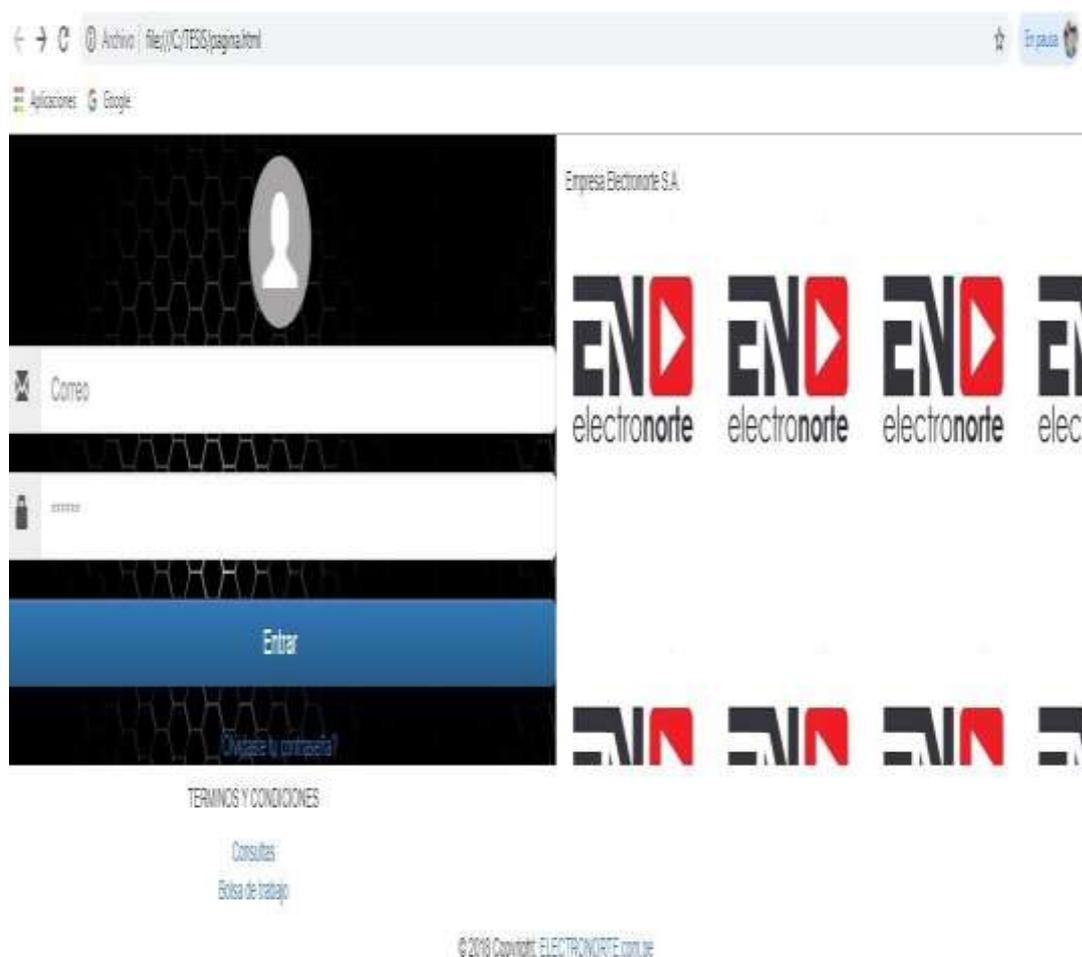
1.4. Análisis de riesgos

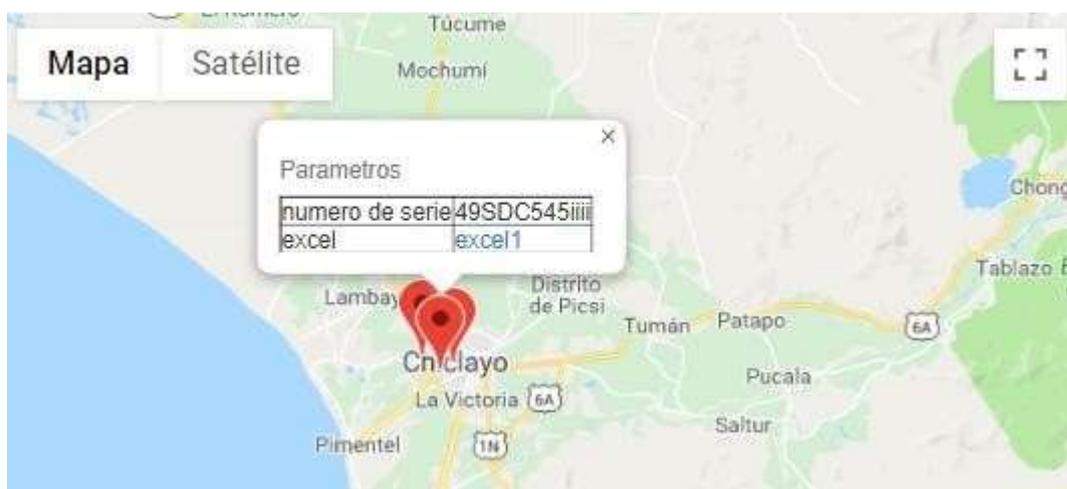
El análisis de riesgos en el desarrollo de la presente tesis se efectuó con la finalidad de identificar las fases, entregables y objetivos afectados se detallan en el Anexo N.º 02.

1.5. Producto acreditable

1. Interfaces

- Sesión de Usuario





 L6012_082016 (1).xls

Date/Time	kWh del int	kWh rec int	kVARh Q1 Int	kVARh Q2 Int	kVARh Q3 Int	kVARh Q4 Int	Vll ab	Vll bc	Vll ca	Ia	Ib	Ic
10/07/2019 09:45	2212.826416	0	0.451414	0	0	21.123209	60595.445	60667.414	60449.168	82.449936	83.486847	83.750183
10/07/2019 10:00	2212.075195	0	0.464795	0	0	16.614285	60628.129	60690.824	60463.133	85.333549	86.639381	86.4511241
10/07/2019 10:15	2216.726074	0	1.857006	0	0	12.493864	60653.855	60703.359	60510.449	84.170906	84.908691	85.312981
10/07/2019 10:30	2222.273682	0	1.056084	0	0	9.274142	60626.121	60674.875	60484.094	84.970032	85.816231	86.16584
10/07/2019 10:45	2266.978516	0	29.618755	0	0	0.068772	60604.215	60639.273	60463.094	86.22419	86.50473	87.193558
10/07/2019 11:00	2290.545166	0	44.865627	0	0	0	60667.414	60760.324	60553.32	87.351494	88.288185	88.923416
10/07/2019 11:15	2309.125244	0	61.025379	0	0	0	60732.715	60778.41	60545.684	87.062073	87.792381	88.128593
10/07/2019 11:30	2309.087646	0	63.500103	0	0	0	60693.547	60762.289	60562.773	87.112198	87.764214	88.246185
10/07/2019 11:45	2312.611328	0	82.771034	0	0	0	60705.852	60740.703	60572.465	88.039795	88.466682	88.901665
28/07/2016 12:00	2294.29834	0	81.025955	0	0	0	60680.875	60756.188	60548.965	87.63868	87.90406	88.685081
10/07/2019 12:15	2299.751953	0	84.673111	0	0	0	60690.285	60777.73	60575.434	86.494209	87.336739	87.576271
10/07/2019 12:30	2286.689453	0	71.347275	0	0	0	60641.039	60759.504	60557.672	86.688438	87.677208	88.12674
10/07/2019 12:45	2254.856934	0	52.772285	0	0	0	60712.758	60827.176	60605.617	84.085724	84.999741	85.222458
10/07/2019 13:00	2236.314453	0	63.984451	0	0	0	60739.223	60834.324	60627.504	83.603073	84.636467	84.535126
10/07/2019 13:15	2196.0271	0	37.004147	0	0	0	60816.813	60916.777	60675.148	83.514435	84.761993	84.831306
10/07/2019 13:30	2171.688838	0	22.399065	0	0	0.021467	60881.18	60951.508	60722.383	80.934853	81.75309	81.827415
10/07/2019 13:45	2135.003418	0	2.539706	0	0	7.358095	60910.469	60971.102	60753.012	80.052361	80.721184	80.954559
10/07/2019 14:00	2126.092041	0	2.783247	0	0	7.717293	60936.855	61035.105	60799.527	81.163696	81.797386	82.068687
10/07/2019 14:15	2127.12915	0	1.440612	0	0	13.247267	60956	61053.969	60784.777	79.764053	80.444855	80.538836
10/07/2019 14:30	2130.606689	0	0.775896	0	0	10.269381	60920.258	61012.652	60743.773	79.553154	80.269501	80.317375
10/07/2019 14:45	2123.298096	0	5.557956	0	0	8.390871	60933.801	61027.555	60747.914	79.360771	80.310669	80.195045

CARDEX DE LOS PARAMETROS ELECTRICOS OBTENIDOS POR EL PROTOTIPO, ATRAVES DEL TRANSFORMADOR.

C					
H	I	J	K	L	M
VII ab	VII bc	VII ca	a	b	c
60595.445	60667.414	60449.168	82.449936	83.486847	83.750183
60628.129	60690.824	60463.133	85.333549	86.639381	86.451241
60653.855	60703.359	60510.449	84.170906	84.908691	85.312981
60626.121	60674.875	60484.094	84.970032	85.816231	86.16584
60604.215	60639.273	60463.094	86.22419	86.50473	87.193558
60667.414	60760.324	60553.32	87.351494	88.288185	88.923416
60732.715	60778.41	60545.684	87.062073	87.792381	88.128593
60693.547	60762.389	60562.773	87.112198	87.764214	88.246185
60705.852	60740.703	60572.465	88.039795	88.466682	88.901665
60680.875	60756.188	60548.965	87.63868	87.90406	88.685081
60690.285	60777.73	60575.434	86.494209	87.336739	87.576271
60641.039	60759.504	60557.672	86.688438	87.677208	88.12674
60712.758	60827.176	60605.617	84.085724	84.999741	85.222458
60739.223	60834.324	60627.504	83.603073	84.636467	84.535126
60816.813	60926.777	60675.148	83.514435	84.761993	84.831306
60881.18	60951.508	60722.383	80.934853	81.75309	81.827415
60910.469	60971.102	60753.012	80.052361	80.721184	80.954559
60936.855	61035.105	60799.527	81.163696	81.797386	82.068687
60956	61053.969	60784.777	79.764053	80.444855	80.533836
60920.258	61012.652	60743.773	79.553154	80.269501	80.317375
60933.801	61027.555	60747.914	79.360771	80.310669	80.195045
60916.891	61014.348	60750.754	78.937271	79.930481	79.77195
60986.941	61090.172	60809.547	78.298622	78.904579	79.213509
61001.473	61131.684	60825.855	79.254028	79.755677	79.84832
60933.691	61045.563	60759.426	76.875175	77.360382	77.288551
60908.625	61002.75	60716.781	76.243202	76.799767	76.820114
60871.824	60971.797	60696.621	74.913826	75.7817	75.920998
60906.879	60981.039	60723.145	73.898811	74.490776	74.56266
61029.184	61096.051	60822.863	73.431541	74.318665	73.973045

Tensión de Líneas

Fase I , Fase II, Fase III mínimo adquirido en tensión de 60 kv.

1.6. Arquitectura



1.7. Manual de usuario

Se elaboró un manual de usuario con la finalidad de ayudar a los operarios de la empresa suministra que se implementó con la ayuda del prototipo, la cual se muestra en el Anexo N.º 4.

1.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento para el análisis de datos ha sido obtenido a través de las entrevistas tanto a los pobladores de las zonas como a los operadores encargados de prever cualquier inconveniente con el transformador eléctrico, siendo así un tipo estadístico para así poder determinar la situación actual, los requerimientos del sistema y conocer y validar la información manejada en el sistema web propuesto.

1.9. Matriz de consistencia

TABLA 5
Matriz de consistencia

<u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>VARIABLES DE ESTUDIO</u>
¿Cómo apoyar en la mejora del control y monitoreo de lectura de datos en la subestación “EN132” de la ciudad de Chiclayo en el año 2018?	Desarrollar un sistema web basado en protocolo X10 para apoyar al control y monitoreo de la subestación “EN132” de la ciudad de Chiclayo.	Con el desarrollo de un sistema web basado en protocolo X10 se estará apoyando la mejora de control y monitoreo de lectura de datos en la subestación “EN132” de la ciudad de Chiclayo.	VARIABLE INDEPENDIENTE
			Sistema web basado en protocolo x10
			VARIABLE DEPENDIENTE
			Nivel de optimización de control y monitoreo
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>INDICADORES</u>	
<p>Automatizar el proceso de recolección de datos a través del prototipo</p> <p>Implementación de un prototipo para verificar el funcionamiento óptimo del transformador y recepción de datos.</p> <p>Control de la energía activa y reactiva del transformador</p>	<p>Gracias al prototipo creado, se pasó a ejecutar la recolección de los datos almacenándolos en una tarjeta sd y enviándolos a la nube de tal manera que se muestra en la página web en tiempo real.</p> <p>El prototipo muestra en sus funciones si está emitiendo señal el transformador de tal manera que se vea reflejado obteniendo datos, siendo señal de que está en funcionamiento el transformador.</p> <p>Gracias al prototipo se muestra en la página web todos aquellos parámetros que arroja el transformador, analizando así la energía activa o reactiva en tiempo real</p>	<p>Número de personas atendidas con llamada celular.</p> <p>Tiempo de almacenaje de parámetros eléctricos.</p> <p>Nivel de operatividad del transformador</p> <p>Tiempo de respuesta de datos</p> <p>Cantidad promedio de la energía saliente y entrante.</p>	

1.10. Consideraciones éticas

En el momento en que se realiza el sistema web y el prototipo que es la base principal de mi proyecto ya que, sin la construcción de este, nada de esto habría funcionado sin embargo se dieron los premisos necesarios en cuanto al mantenimiento del sistema al administrador con privilegios aceptables que pueden en algún caso alterar el rendimiento de la web en general.

Todo esto se lleva a cabo con la intención de no perjudicar la privacidad de los datos que se obtienen ya que este tipo de proyectos debe ser manejado por empresas suministras de energía eléctrica, sin embargo, el apoyo y el cuidado se entienden.

Sin embargo, es propio decir que no tengo esa posición de apropiarme de la información arrojada gracias al prototipo como resultado de la investigación y creación de software, se consideró otras investigaciones ya consideradas en mi proyecto para tener referencias y más ideas para ser procesadas y planteadas en este mi trabajo, no se considera el plagio de otras investigaciones tal cual como muestra sus documentos o el código de alguna programación dentro de mi proyecto de investigación.

Tratando de mostrar calidad en mi investigación se ve reflejada en cada etapa a asegurar la calidad de la investigación como la seguridad y bienestar de las personas involucradas para las encuestas además de cumplir normativas y aspectos legales pertinentes.

Cabe recalcar que la empresa suministra de energía eléctrica no dejo que se ejecutaran las pruebas directamente al transformador ya que podía ser altamente peligroso debido a la gran cantidad de cableado eléctrico y de gran potencia con lo que estos se ven compuestos, por lo que se tomó la opción de buscar un medidor con lente óptico teniendo la misma función que el transformador para realizar las pruebas y comprar la efectividad del mismo.

IV. RESULTADOS

Se detalla específicamente de las plantillas brindadas por el campus virtual de la universidad usando la metodología RUP, así como el desarrollo del sistema web como alternativa de solución.

- **En base a los objetivos de la investigación**

- i) **Automatizar el proceso de recolección de datos**

Para el cumplimiento de este objetivo se tomó en cuenta el tiempo que sería cada 15 minutos una actualización de la base de datos y se recopiló la información más relevante del transformador como parámetros eléctricos medidos en energía reactiva, activa y voltaje en su máxima cantidad.

Date/Time	kWh del int	kWh rec int	kVARh Q1 Int	kVARh Q2 Int	kVARh Q3 Int	kVARh Q4 Int	Vl ab	Vl bc	Vl ca	Ia	Ib	Ic
10/07/2019 09:45	2212.826416	0	0.451414	0	0	21.123209	60595.445	60667.414	60449.168	82.449936	83.486847	83.750183
10/07/2019 10:00	2212.075195	0	0.464795	0	0	16.614285	60628.129	60690.824	60463.133	85.333549	86.639381	86.451241
10/07/2019 10:15	2226.726074	0	1.857006	0	0	12.493864	60653.855	60703.359	60510.449	84.170806	84.908691	85.312981
10/07/2019 10:30	2222.273682	0	1.056084	0	0	9.274142	60626.121	60674.875	60484.094	84.970032	85.816231	86.165584
10/07/2019 10:45	2266.978516	0	29.618755	0	0	0.068772	60604.215	60639.273	60463.094	86.224419	86.50473	87.199558
10/07/2019 11:00	2290.545166	0	44.865627	0	0	0	60667.414	60760.324	60553.32	87.351494	88.288185	88.923416
10/07/2019 11:15	2309.125244	0	61.825379	0	0	0	60732.715	60778.41	60545.684	87.062073	87.792381	88.128593
10/07/2019 11:30	2309.087646	0	63.500103	0	0	0	60693.547	60762.289	60562.773	87.112198	87.764214	88.246185
10/07/2019 11:45	2312.611328	0	82.771034	0	0	0	60705.852	60740.709	60572.465	88.039795	88.466682	88.901665
28/07/2016 12:00	2294.29834	0	81.825955	0	0	0	60680.875	60756.188	60548.965	87.63868	87.90406	88.685081
10/07/2019 12:15	2299.751953	0	84.673111	0	0	0	60690.285	60777.73	60575.434	86.494209	87.336739	87.576271
10/07/2019 12:30	2286.689453	0	71.347275	0	0	0	60641.039	60759.504	60557.672	86.688438	87.677208	88.12674
10/07/2019 12:45	2254.856934	0	52.772285	0	0	0	60712.758	60827.176	60605.617	84.085724	84.999741	85.222458
10/07/2019 13:00	2236.314453	0	63.984451	0	0	0	60739.223	60834.324	60627.504	83.603073	84.636467	84.535126
10/07/2019 13:15	2196.0271	0	37.004147	0	0	0	60816.813	60926.777	60675.148	83.514435	84.761993	84.831306
10/07/2019 13:30	2171.683838	0	22.399065	0	0	0.021467	60881.18	60951.508	60722.383	80.934853	81.75309	81.827415
10/07/2019 13:45	2135.003418	0	2.539706	0	0	7.358095	60910.469	60971.102	60753.012	80.052361	80.721184	80.954559
10/07/2019 14:00	2126.092041	0	2.783247	0	0	7.717293	60936.855	61035.105	60799.527	81.163696	81.797386	82.068687
10/07/2019 14:15	2127.12915	0	1.440612	0	0	13.247267	60956	61053.969	60784.777	79.764053	80.444855	80.533836
10/07/2019 14:30	2130.606689	0	0.775896	0	0	10.269381	60920.258	61012.652	60743.773	79.553154	80.269501	80.317375
10/07/2019 14:45	2123.298096	0	5.557956	0	0	8.398871	60933.801	61027.555	60747.914	79.360771	80.310669	80.195045
28/07/2016 15:00	2109.597168	0	0.860692	0	0	14.526242	60916.891	61014.348	60750.754	78.937271	79.930481	79.77195
28/07/2016 15:15	2067.874023	0	0.412422	0	0	35.354881	60986.941	61090.172	60809.547	78.298621	78.904579	79.213509

ii) Implementación de un prototipo para verificar el funcionamiento óptimo del transformador y recepción de datos.

Se realizó a hacer la construcción del prototipo, para esto se diseñó en una placa la manera de como irían unidos todos los componentes del prototipo



iii) Control de la energía activa y reactiva del transformador

Se toma en cuenta los datos obtenidos en el cardex arrojados por el sistema para verificar el voltaje adecuado en la energía sea la correcta, el voltaje mínimo debería ser de 60 kv, el cual varia hasta los 80 kv si es menos puede ser riesgo de que ocurra un apagón, o un corto circuito e incluso se dañe algún aparato eléctrico.

kWh del int	kWh rec int
2212.826416	0
2212.075195	0
2226.726074	0
2222.273682	0
2266.978516	0
2290.545166	0
2309.125244	0
2309.087646	0
2312.611328	0
2294.29834	0
2299.751953	0
2286.689453	0
2254.856934	0
2236.314453	0
2196.0271	0
2171.683838	0
2135.003418	0
2126.092041	0
2127.12915	0
2130.606689	0
2123.298096	0
2109.597168	0
2067.874023	0
2077.699219	0
2045.268188	0
2033.595093	0
2011.601318	0
1962.470459	0
1952.226024	0

V. DISCUSIÓN

Se desarrolla la relación entre los indicadores previamente establecidos y su desarrollo mediante las pruebas implantadas.

Numero de Indicadores Plasmados:

- Número de personas atendidas con llamada celular
- Tiempo de almacenaje de parámetros eléctricos
- Nivel de operatividad del transformador
- Tiempo de respuesta de datos
- Cantidad de energía activa y Reactiva del transformador

Tabla 6: Tabla de discusiones por Indicadores

Indicador	Descripción del proceso analizado	Implementación
Número de personas atendidas con llamada celular	Personas que hacen uso de la energía suministra	4
Tiempo de almacenaje de parámetros eléctricos	Momento medido en segundos en obtener datos Excel.	4
Nivel de operatividad del transformador	Nivel en porcentaje de funcionamiento del transformador	6
Tiempo de respuesta de datos	Momento en minutos en recibir señal de parámetros eléctricos	8
Cantidad de energía activa y Reactiva del transformador	Registro de voltaje y energías	10

Se llega a la conclusión de que los tiempos pueden ser variables dependiendo de diversos factores internos y externos al prototipo, al sistema y a la base de datos, como el estado en el que se encuentra el transformador ya que eso depende de la empresa suministra y su grado de lucidez al momento de ejecutar el prototipo para la recolección de la información.

A través de las pruebas realizadas a lo largo de este proyecto de investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Con la implementación del sistema web basado en protocolo x10 se apoya en el control y monitoreo de datos eléctricos para así, maximizar la operatividades de las mismas y recoger los datos de manera oportuna y actuar de manera eficaz ante un incidente, en conclusión es que de acuerdo a esta implementación de apoyo podemos establecer un almacenamiento de datos que permiten ser analizadas y puestas en marcha para buscar incidencias.
- Con la construcción del prototipo no se habría ejecutar el proyecto, ya que ha sido la base fundamental para hacerlo funcionar conectándolo con la caja de lente óptico que posee el transformador, en conclusión podría decirse que gracias a este aparato construido a base de arduino y una serie de componentes que permiten la lectura en voltaje ayudan en su total esencia a almacenar esos datos arrojados por el mismo que suministra a los hogares y a las entidades comerciales.
- El control de la energía Activa y Reactiva que me arroja el transformador me permite conocer si está llegando lo suficiente de voltaje para que pueda suministrar a las viviendas y entidades comerciales además me permite saber si hay recesividad de alto consumo de energía y operar antes de que ocurra algún accidente de nivel de gravedad.

VI. RECOMENDACIONES

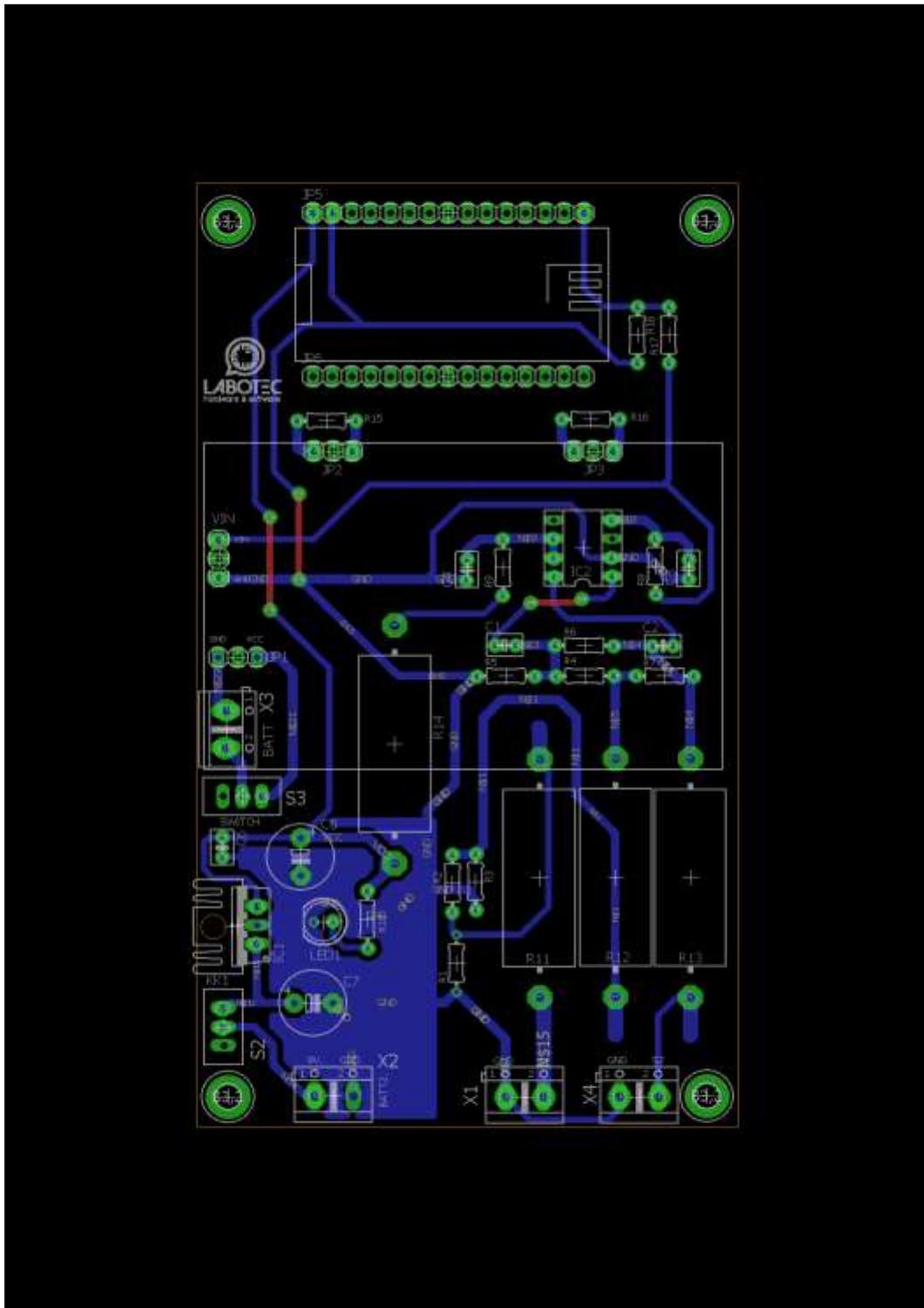
- ✓ El sistema web basado en protocolo X10 se encuentra basado en las estructuras de cableado eléctrico orientado a minimizar cualquier otro costo adicional a lo que ya se tiene en casa, con esto se obtendrán datos importantes para la referencia de parámetros eléctricos arrojados por un solo transformador eléctrico se recomienda que se mantenga en constante observación el sistema.
- ✓ Cuando se trabaja con una fuente importante de información es recomendable mantener actualizada la base de datos, para poder efectuar y analizar el contenido ya que de esto depende actuar con debido tiempo ante los incidentes.
- ✓ Sobre la metodología usada en este caso RUP, se recomienda tener en cuenta cada fase ya que ejecuta cada parte del proyecto con sus posibles pruebas y funcionalidades.
- ✓ Los datos arrojados de esta fuente suministran son importante por lo que se recomiende no divulgar no difundir ninguna clase de fuente informativa ya que se vería afectada la empresa suministra por la revelación de datos privados.
- ✓ Se recomienda que se desarrollen video tutoriales y mayores referencias que reflejen la mejor manera de utilizar el sistema al momento de agregar más zonas a visualizar en caso de que los manuales no lo contemplen.

VII. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] Rurick Kim, 2006. La energía en el mundo. Pp 1-2.
- [2] Minem, 2011. Código Nacional De Electricidad: Puntos importantes de la energía eléctrica en el sector de la minería.
- [3] Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería: Sector Eléctrico: Marco Institucional, Problemas Y Nuevas Tendencias," 2005. Lima.
- [4] Edwin Quintanilla Acosta. 2005. Sector Eléctrico: Marco Institucional, Problemas Y Nuevas Tendencias.
- [5] R. Alarcón Urgiles and A. Duran Tambaco, "diseño e implementación de la construcción de un sistema domótico", Escuela Politécnica del Ejército, 2005.
- [6] P. Mojica G, S. Cuéllar and C. Medina, "Medición Y Gestión Inteligente De Consumo Eléctrico", *Industria y Comercio, Superintendencia*, no. 6, pp. 7-21, 2016.
- [7] A. Valdiosera Marroquin, "Diseño de un Medidor Inteligente e Implementación de un Sistema de Comunicación Bidireccional", Instituto Politécnico Nacional, 2013.
- [8] M. Tapia Cruz, "Solución Domótica Para La Automatización De Servicios Del Hogar Basado En La Plataforma Arduino", Universidad Cesar Vallejo, 2015.
- [9] M. Guzmán Guerra and R. Burga Velarde, "Sistema Domótico de Control Centralizado con Comunicación por Línea de Poder", Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2014.
- [10] G. Guerrero Quichiz, "Diseño E Implementación De Un Sistema De Control Digital Con Conexión A Redes De Datos Para Medición De Parámetros Eléctricos", Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2007.
- [11] J. Alarcón, "Qué son las Aplicaciones Web Progresivas o "Progressive Web Apps"", *Campus MVP*, 2016.
- [12] William Wilbert, materiales eléctricos y materiales aneléctricos (1600)
- [13] Capítulo 3. Protocolos .DOMOTICA.
<http://www2.udec.cl/~racuna/domotica/x10.htm>
- [14] J. C. Martinez, P. Gomez and J. Martinez Cruz. 2002. *El Protocolo x10 más seguro y fiable*, 11th ed. España: Energía y Computación.
- [15] Capítulo 3. Protocolos .DOMOTICA.
<http://www2.udec.cl/~racuna/domotica/x10.htm>

- [16] K. Pineda Betnacourt, "Domótica - Sistema X-10", 2019.
- [17] Ministerio de Energía y Minas, "Código Nacional De Electricidad (Suministro 2011)", Diario "El Peruano", Lima, 2012.
- [18] Wiley, John & Sons, Inc., Expert Systems. Artificial Intelligence in Business.,Madrid: MonoCorp. S.A., 1988.
- [19] PostgreSQL. Oficial, "PostgreSQL: Documentation: 9.0: What is PostgreSQL?", Postgresql.org. [Online].
<https://www.postgresql.org/docs/9.0/intro-what-is.html>
- [20] C. A. Bernal, "Proceso de la investigación científica," en *Metodología de la investigación científica: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*, 3ra. ed. Bogotá D.C., Colombia: Pearson Educación, 2010.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 01**DISEÑO DE LA PLACA, MATRIZ DEL PROTOTIPO**

ANEXO N° 02**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería de Sistemas y
Computación

ANEXO N° 02

PARTICIPANTES: Pobladores de la zona "EN 132"

OBJETIVOS: Conocer la realidad de las personas afectadas por los inconvenientes del transformadores eléctrico

INSTRUCCIONES: Marque con un aspa (x) según crea conveniente.

ENCUESTA SOBRE PROBLEMAS FRECUENTES DE ENERGIA ELECTRICA

NOMBRE: _____

EDAD: _____

1.- ¿A qué entidad recurre usted cuando suceden problemas de energía eléctrica?

- a. OSIPTEL b. ENSA c. Epsel d. Oslogermia e. otra

2. ¿Cuenta usted con acceso a medios tecnológicos?

- a. sí b. no

3. ¿Con que tipo de dispositivos con acceso a Internet cuenta en casa?

- a. Smartphone b. laptop c. computadora de Escritorio d. Tablet e. otro

|

4. ¿Cree usted que la energía eléctrica que posee en su hogar es fundamental?

- a. sí b. no

Porque: _____

4. ¿Con que frecuencia ocurren incidentes de energia electrica?

- a. una vez al mes b. Tres veces a las semana c. diariamente d. 2 veces al mes

5. ¿El pago que realiza por el servicio es esperado?

- a. sí b. no

Porque: _____

ANEXO N° 02**ANÁLISIS DE RIESGOS****1. Datos generales**

- **Tesista** : Estefanía Daniela Abad Pozo
- **Fecha inicial** : 1 de Junio del 2019
- **Fecha final** : 10 de Julio del 2019
-

2. Alcance del proyecto

Se desarrollará con la intención de beneficiar tanto a la empresa suministra como a las personas que viven alrededor de la zona EN132 para apoyar en el control y monitoreo de los parámetros eléctricos arrojado en el medidor de la zona haciendo uso de un prototipo que se construyó con la finalidad de obtener los datos en tiempo real y ser mostrados a su vez en un sistema en el cual se pueda leer los parámetros que serán analizados por los operadores u operador encargado de reportar los incidentes.

3. Interesados (Stakeholders)

Durante el desarrollo de la presente tesis se ha identificado a los siguientes interesados:

- **Internos**

TABLA II

Interesados internos

Interesado	Participación
Gerente	La información brindada sobre la situación
General de la	que se vive en la zona, ha sido brindada de
empresa	manera oportuna y sobre todo por los
Suministra	medidores y su énfasis en el medio ambiente.
Operadores	
encargados de	Brindar el soporte adecuado por las
los	denuncias y quejas realizadas
transformadores	

- **Externos**

TABLA III

Interesados externos

Interesado	Participación
Pobladores de la zona EN132	Beneficiados por las medidas oportunas que se toman ante los incidentes.
Empresa Suministra	Beneficiada por la disminución de denuncias, quejas y reclamos

4. Beneficios

Los beneficios que se van a obtener con el producto que se ha desarrollado son:

- Control de calidad del servicio de energía eléctrica suministrada tanto en los hogares como en las empresas comerciales.
- Control del voltaje que se tiene en el transformador eléctrico para evitar incidentes de gravedad, como el quemado de los sensores o la sobrecarga ocasionando quemaduras en el aparato electrónico.
- Verificación de precios de acuerdo a la energía suministrada en los hogares y empresas comerciales
- Disminución de reclamos y quejas gracias a la oportuna atención y alertas ante los incidentes que ocasiona el reparto de energía eléctrica.

5. Etapas de desarrollo

Para el desarrollo del producto de la presente tesis se ha realizado considerando las etapas de la Metodología RUP, que consta de las siguientes etapas:

- **Fase de Diseño**

- **Actividades realizadas**

- a) Identificaron a las personas que interactúan con el proyecto tanto internos como externos
- b) Identificaron los riesgos que se pueden ocasionar durante la implementación y conexión del prototipo con el sistema
- c) Se hizo la construcción del prototipo en una placa con todos los componentes necesarios, además se dibujó la placa en un plano según ANEXO 01.
- d) Realice mi cronograma de actividades y el presupuesto específico para cada etapa del proyecto en continuación hasta la finalización del mismo.

- **Riesgos**

Entre los riesgos identificados en esta etapa se mencionan:

TABLA IV
Riesgos identificados etapa 1

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
RE-01	Construcción de la placa	Diseño	Espacio entre componentes y sobrecarga de voltaje	-	1 – 5	Alcance 2 meses Costo Calidad	1 – 5 2	90 – 100 40	ALTO

- **Fase de Elaboración**

- **Actividades realizadas**

Se desarrollaron los casos de Uso

Detalles de los casos de uso

Planifico cada actividad por fecha según el cronograma

Se tomó en cuenta cada componente del prototipo para efectuar las conexiones

- **Riesgos**

Entre los riesgos encontrados en esta etapa han sido los siguientes

TABLA V
Riesgos identificados etapa N

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
REN – 001	Conexiones del transformador eléctrico	Elaboración	No funcionaria el sistema web	-	1 – 5	Alcance 4 meses	1 – 5 3	0 – 100	BAJO
						700	1		
TOTAL, PROBABILIDAD POR IMPACTO									

- **Fase de Construcción**

- **Actividades realizadas**

El objetivo fundamental de esta fase es completar la funcionalidad del sistema

Diagramas de casos de uso

Diseño de la base de Datos

Visualización del avance de las interfaces del sistema

- **Riesgos**

Entre los riesgos encontrados en esta etapa han sido los siguientes

TABLA VI
Riesgos identificados

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
REN – 001	Sobrecarga del prototipo	Construcción	Sobrecarga de Voltaje	Parámetros Eléctricos	4	Alcance 4 meses 2000	1 – 5 3 1	0 – 100	Alto

- **Fase de Transición**
 - **Actividades realizadas**

Software al 100 %

Implementación del sistema y obtención de parámetros eléctricos a través de Excel

Pruebas de almacenamiento de datos.

- **Riesgos**

Entre los riesgos encontrados en esta etapa han sido los siguientes

TABLA VII
Riesgos identificados

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Fase afectada	Causa raíz	Entregables afectados	Estimación probabilidad	Objetivo afectado	Estimación Impacto	Probabilidad por impacto	Nivel de riesgo
REN – 001	Sobrecarga del prototipo	Construcción	Sobrecarga de Voltaje	Parámetros Eléctricos	4	Alcance 4 meses 2000	1 – 5 3 1	0 – 100	Alto
TOTAL, PROBABILIDAD POR IMPACTO									

ANEXO N° 04MANUAL DE USUARIO

Conocimientos básicos de uso :



WWW.ENSA.COM
PA

La pagina tiene como propósito ayudar a minimizar los incidentes ocasionados por el transformador eléctrico, ya que sin este en función no puede transportar el voltaje a las industrias y las viviendas.

Seria cuestión de tiempo poder atender los incidentes ocasionados , vista por la empresa ENSA encargada de suministrar a todos la energía eléctrica.





RECOMENDACIONES DE USO

ATENCIÓN AL CLIENTE

Cuando la vivienda o la empresa se quedan sin energía eléctrica suelen hacer sus reclamos e incluso perder sus materiales tanto de trabajo como de uso constante, es por ello que con el nuevo sistema la atención al cliente será de manera oportuna y recibida a tiempo para poder controlar y resolver el incidente ocasionado.

FUNCIONAMIENTO DE LECTURA DE DATOS O PARAMETROS ELECTRICOS

La pagina web trabaja con un prototipo construido para efectuar la comunicación entre el y el transformador de manera que los datos son vistos en tiempo real y a su vez estos datos son jalados a la web que a su vez es monitoreado por los operadores de la empresa suministradora.



LIMITACIONES DE DESARROLLO DE MONITOREO DE DATOS



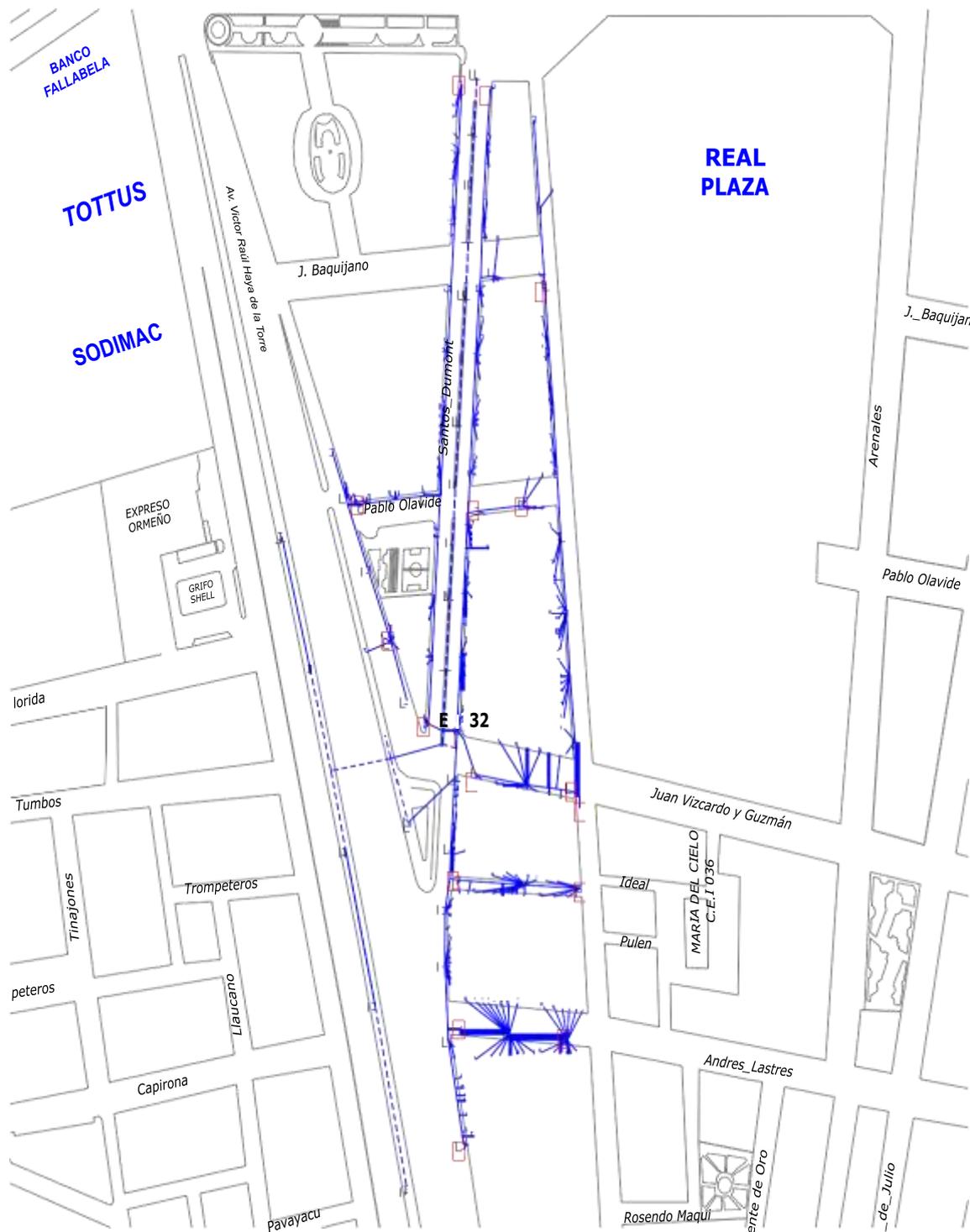
El monitoreo esta orientado a cumplir con la atención oportuna antes diversos incidentes dados en el voltaje además permitirá ser visto y resuelto por los operadores de la empresa ; sin embargo cabe la posibilidad de que el sistema web tenga que ser colgado en las maquinas de la empresa haciendo un poco complicado visualizar en tiempo real los parámetros eléctricos.

DUDAS Y PREGUNTAS:

<https://www.ensa.com.pa/toma-control-tu-energia>

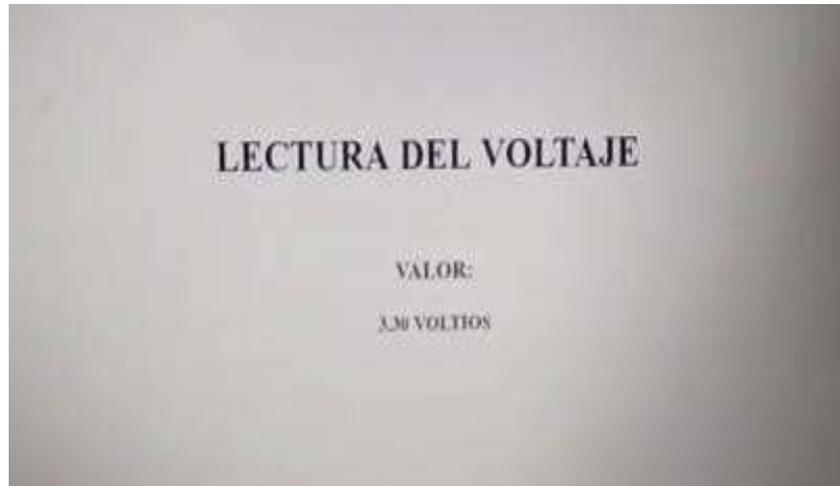
ANEXO N° 05

ZONA EN132



ANEXO N° 06
TRANSFORMADOR ELECTRICO



ANEXO N° 07**PROTOTIPO**

ANEXO N° 08
PROTOTIPO

