



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**TESIS**

**APLICACIÓN WEB PARA LA PROYECCIÓN DE MÁXIMA  
DEMANDA DE SUBESTACIONES EN EL ÁREA DE  
CALIDAD DE LA EMPRESA LUZ DEL SUR – LIMA SUR**

**2017**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**AUTOR:**

**Bach. Silva Bonilla, Manuel Enrique**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **ASESOR DE TESIS**

.....

**Ing. Wilver Auccahuasi Aiquipa**

## **JURADO EXAMINADOR**

---

**Dr. Vásquez Romero, Issaak Rafael**

**Presidente**

---

**Dr. Richardson Porlles, Nelson Marcos**

**Secretario**

---

**Ing. Ovalle Paulino, Denis Christian**

**Vocal**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Enrique Favio Silva Wong y Elizabeth Luisa Bonilla Pescio por todo el esfuerzo y sacrificio que han dado por mí, a mis hermanas por siempre estar conmigo animándome a nunca rendirme en mis proyectos y a mi novia Estefany Valdez Herrera por todo el apoyo y amor por estar siempre conmigo e impulsarme a alcanzar mis metas y sobre todo a Dios por las bendiciones y oportunidades.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por darme las fuerzas de seguir adelante, A mi familia por apoyarme incondicionalmente en las buenas y malas, A Estefany Valdez Herrera por darme todo su apoyo en los momentos que más lo necesité y a mi asesor por todas sus enseñanzas.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de implementar un aplicativo web para mejorar el cálculo de proyección de máxima demanda de subestaciones de distribución eléctrica de la empresa Luz Del Sur. En ella se proyecta, planifica y programa los mantenimientos, cambios e inversiones para satisfacer las necesidades de los clientes, lo cual mejora la proyección de máxima demanda tanto en tiempo como en precisión, logrando un mejor funcionamiento en la recolección de datos y consulta de las mismas. Para este estudio se realizaron dos mediciones, que sirven como principal instrumento de recolección de datos, con lo cual se interactuó con una población de 20 usuarios del área de calidad de la empresa luz del sur, lo cual permitió medir de manera cuantitativa y por medio de análisis estadístico que tanto mejoró la proyección de la máxima demanda y el tiempo del cálculo del mismo a través de la web.

Los resultados obtenidos de la investigación demuestran que se rechaza la hipótesis nula comprobando con un nivel de confianza del 95% que el aplicativo web influye en la proyección de máxima demanda.

**Palabras Clave:** Proyección, Máxima Demanda, Mantenimiento, Factor de Carga, Factor de Utilización.

## **ABSTRACT**

The present study was carried out with the objective of implementing a web application to improve the calculation of the maximum demand projection of electricity distribution substations of the company Luz Del Sur. It plans, plans and schedules the maintenance, changes and investments to meet the needs of customers, which improves the projection of maximum demand both in time and accuracy, achieving a better performance in the collection of data and consultation of the same. For this study, two measurements were taken, which serve as the main data collection instrument, which interacted with a population of 20 users of the quality area of the company light of the south, which allowed to measure quantitatively and through of statistical analysis that improved both the projection of the maximum demand and the time of calculating it through the web.

The results obtained from the research show that the null hypothesis is rejected, checking with a confidence level of 95% that the web application influences the maximum demand projection.

Keywords: Projection, Maximum Demand, Maintenance, Load Factor, Utilization Factor.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

ASESOR DE TESIS .....	ii
JURADO EXAMINADOR .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Formulación del problema .....	19
1.2.1. Problema general.....	19
1.2.2. Problemas específicos .....	19
1.3. Justificación del estudio .....	19
1.4. Objetivos de la investigación.....	20
1.4.1. Objetivo General .....	20
1.4.2. Objetivos específicos.....	20
II. MARCO TEÓRICO .....	21
2.1. Antecedentes de la investigación .....	21
2.1.1. Antecedentes nacionales:.....	21
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	28
2.2. Bases teóricas de las variables .....	35
2.2.1. Bases teóricas de la variable Independiente.....	35
2.2.1.1. Definición de aplicación web.....	35
2.2.1.2. Definición de las dimensiones de aplicación web .....	38
2.2.1.3. Accesibilidad.....	39
2.2.1.4. Usabilidad .....	39
2.2.1.5. Definición de los indicadores de aplicación.....	40
2.2.2. Bases teóricas de la variable dependiente.....	41
2.2.2.1. Definición de proyección de Máxima Demanda .....	41



2.2.2.2. Densidad de carga .....	41
2.2.2.3. Diagrama de carga.....	42
2.2.2.4. Máxima Demanda .....	42
2.2.2.5. Definición de las dimensiones de proyección de máxima demanda .....	43
2.2.2.6. Proyección .....	43
2.2.2.7. Determinación de la tasa de crecimiento de la demanda. ....	44
2.2.2.8. Tasa de crecimiento de la demanda .....	44
2.2.2.9. Demanda máxima para redes de distribución .....	45
2.2.2.10. Método analítico para determinar la demanda máxima .....	45
2.2.2.11. Definición de indicadores de proyección de máxima demanda .....	46
2.3. Definición de términos básicos .....	47
<b>III. MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>53</b>
3.1. Hipótesis de la investigación .....	53
3.1.1. Hipótesis general.....	53
3.1.2. Hipótesis específicas .....	53
3.2. Variables de estudio .....	53
3.2.1. Definición conceptual.....	53
3.2.2. Definición operacional .....	54
3.3. Tipo y nivel de investigación.....	55
3.3.1. Tipo de investigación .....	55
3.3.2. Nivel de investigación .....	55
3.4. Diseño de la investigación .....	55
3.5. Población y Muestra del Estudio.....	56
3.5.1. Población .....	56
3.5.2. Muestra .....	56
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	56
3.6.1. Técnicas de recolección de datos .....	56
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos .....	577
3.6.2.1. Confiabilidad del instrumento.....	57
3.6.2.2. Validez del Instrumento.....	58
3.7. Métodos de análisis de datos .....	58
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>59</b>
4.1. Resultados Descriptivos .....	59

4.2. Contrastación de Hipótesis .....	66
V. DISCUSIÓN .....	72
5.1. Análisis y discusión de resultados.....	72
VI. CONCLUSION .....	74
VII. RECOMENDACIONES .....	75
REFERENCIAS .....	76
ANEXOS.....	79
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	79
Anexo 2. Matriz de Operacionalización.....	800
Anexo 3. Instrumento.....	811
Anexo 4. Validación del instrumento.....	844
Anexo 5. Matriz de datos .....	888
Anexo 6. Propuesta de Valor .....	900

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Definición operacional de la variable</i> .....	54
<i>Tabla 2 Confiabilidad del Instrumento</i> .....	57
<i>Tabla 3 Validez del Instrumento</i> .....	58
<i>Tabla 4 Optimización del Proceso</i> .....	59
<i>Tabla 5 Accesibilidad y funcionalidad</i> .....	60
<i>Tabla 6 Proyección de máxima demanda</i> .....	61
<i>Tabla 7 Resumen Estadístico</i> .....	62
<i>Tabla 8 Resumen del procesamiento del cálculo de la máxima demanda</i> .....	63
<i>Tabla 9 Resumen Estadístico de Máxima Demanda</i> .....	63
<i>Tabla 10 Resumen del procesamiento del Factor de Utilización</i> .....	64
<i>Tabla 11 Resumen Estadístico de Factor de Utilización</i> .....	64
<i>Tabla 12 Resumen del procesamiento del Factor de Carga</i> .....	65
<i>Tabla 13 Resumen Estadístico de Factor de Carga</i> .....	65
<i>Tabla 14 Pruebas de chi-cuadrado Hipótesis General</i> .....	66
<i>Tabla 15 Pruebas de chi-cuadrado Hipótesis Especifica 1</i> .....	67
<i>Tabla 16 Pruebas de chi-cuadrado Hipótesis Especifica 2</i> .....	68
<i>Tabla 17 Requerimientos Funcionales</i> .....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Consumo per cápita de los países más ricos del mundo en 2016 .....	16
<i>Figura 2.</i> Consumo per cápita de los países de Latinoamérica.....	17
<i>Figura 3.</i> Proyección de la Demanda .....	18
<i>Figura 4.</i> Proyección de la Demanda de Electricidad.....	18
<i>Figura 5.</i> Aplicación Web.....	35
<i>Figura 6.</i> Servidor de Aplicaciones .....	38
<i>Figura 7.</i> Energía y Potencia.....	42
<i>Figura 8.</i> Factor de Carga .....	46
<i>Figura 9.</i> Factor de utilización .....	46
<i>Figura 10.</i> Tipos de Activos.....	47
<i>Figura 11.</i> El Modelo Vista Controlador.....	51
<i>Figura 12.</i> Gráfico de optimización del proceso .....	59
<i>Figura 13.</i> Gráfico de optimización del proceso .....	60
<i>Figura 14.</i> Gráfico de la proyección de máxima demanda .....	61
<i>Figura 15.</i> T de Student de la máxima demanda.....	69
<i>Figura 16.</i> T de Student del factor de utilización .....	70
<i>Figura 17.</i> T de Student del factor de carga .....	71
<i>Figura 18.</i> Código Fuente Front End .....	93
<i>Figura 19.</i> Código Fuente Back End .....	93
<i>Figura 20.</i> Árbol de módulos del sistema .....	94
<i>Figura 21.</i> Formulario de consulta.....	94
<i>Figura 22.</i> Formulario de proyección.....	95
<i>Figura 23.</i> Reporte de proyección .....	95
<i>Figura 24.</i> Diagrama de Caso de Uso de Negocio .....	96
<i>Figura 25.</i> Diagrama de Actividades .....	97
<i>Figura 26.</i> Diagrama de Base de Datos .....	98
<i>Figura 27.</i> Arbol de modulo web.....	99
<i>Figura 28.</i> Vista principal.....	99
<i>Figura 29.</i> Lista de proyecciones.....	100
<i>Figura 30.</i> Lista de proyecciones históricas.....	101
<i>Figura 31.</i> Validación de las proyecciones .....	101
<i>Figura 32.</i> Vista Secundaria .....	102
<i>Figura 33.</i> Mediciones históricas .....	102
<i>Figura 34.</i> Proyección de máxima demanda .....	103

## INTRODUCCIÓN

En el Perú se están realizando diversos cambios respecto a las soluciones tecnológicas que se brindan a las empresas. En este caso se está brindando una solución a la necesidad que se presenta al realizar una tarea manual que carece de sistemas o aplicativos. Es por eso que se desarrolló un aplicativo web que ayudará a optimizar el tiempo y la precisión con las que este proceso se realiza.

La organización que se ha elegido para el desarrollo de la presente tesis está dedicada a la distribución de energía eléctrica que consiste en la prestación de servicios de distribución de energía eléctrica para los ciudadanos de toda lima sur.

En el capítulo I, Se presenta el problema de investigación que es la necesidad de la empresa luz del sur por realizar procesos manuales en la proyección de máxima demanda, definimos los objetivos del proyecto, los aportes de la solución y la justificación de nuestro proyecto.

En el capítulo II, Se presenta el Marco teórico en donde ubicamos los antecedentes de los investigadores nacionales e internacionales referentes al tema de investigación.

En el capítulo III, Describe el Marco Metodológico el cual se ubica la investigación y el tratamiento de los datos la descripción de la hipótesis, variables, población y muestra, las técnicas de recolección de datos, y los métodos de análisis descripción de la situación actual y nuestra propuesta de valor entre otros.

En el capítulo IV, Se muestran los Resultados de la implementación del aplicativo web para la proyección de la máxima demanda en la cual se estará presentando el análisis e interpretación de los datos obtenidos a través de las encuestas, de las cuales se estará realizando la prueba chi cuadrado para rechazar la hipótesis nula y validar que el estudio realizado causa un efecto y da una solución al problema del estudio.

En el capítulo V, Encontramos la discusión de los datos de investigación, comparamos los resultados obtenidos de la presente investigación con los resultados de las tesis nacionales e internacionales relacionadas al presente tema de estudio.

En el capítulo VI, Encontramos las conclusiones de la tesis, aquí detallamos las conclusiones obtenidas por los resultados de la investigación.

En el capítulo VII, Se muestra las recomendaciones a partir de los resultados de la investigación, aquí detallamos que se utilizó y que se debería utilizar para futuras investigaciones relacionadas para lograr un mejor resultado del que se está obteniendo o dar una solución a una investigación relacionada.

# **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad las empresas de distribución eléctrica realizan proyecciones de máxima demanda para obtener un balance de cuanto se está consumiendo por subestación de distribución, en la empresa luz del sur se realizan mensualmente la proyección de 7000 subestaciones en promedio a nivel de lima sur.

La proyección de la máxima demanda se realiza con el fin de generar reportes y mantener un control constante del estado de la subestación para lograr la debida atención de las subestaciones con carga eléctrica de baja calidad o con sobrecarga de energía ya que estos afectan directamente al cliente.

La proyección de máxima demanda no es un proceso automatizado, este tipo de actividad se encuentra en sistemas de plataforma cliente servidor por lo cual se debe proyectar mensualmente 7000 subestaciones en promedio de manera manual lo cual provoca pérdida de tiempo y no se pueda tener la información del estado actual de la subestación.

Debido que no todas las subestaciones son proyectadas mensualmente o no se cuenta con información para proyectar esto puede generar problemas para realizar un mantenimiento o control constante debido que las empresas de distribución eléctrica por ley deben suministrar energía a quien lo solicite en caso contrario por ofrecer un mal servicio o incumplimiento de este mismo se genera una multa a la empresa.

Actualmente el proceso de proyección de máxima demanda no es muy eficiente debido que los tiempos para proyectar una subestación son muy largos y el usuario debe solicitar información de base de datos para realizar proyecciones fuera del sistema, en caso se presente que las proyecciones no se realizaron correctamente se debe reprocesar la información y cargarlos al sistema para que estas puedan ser consultadas por el área de calidad de producto y las demás gerencias.

A nivel mundial desde 1991 a 2015, China ha tenido un rápido crecimiento en el consumo kwh per cápita promedio del 9,6%, seguido de la India con un 4,7% y del 2,4% para Brasil. Por otra parte, Colombia se ubica en el octavo puesto con un consumo per cápita de 1.137 kwh en 2015, respecto a las economías Latinoamericanas más representativas. En cuanto al nivel de departamento, el Meta tuvo el mayor crecimiento del consumo kwh per cápita Osinergmin (2014).

A continuación, se muestran algunas gráficas de los consumos per cápita de electricidad a nivel Mundial y a nivel de Latinoamérica. Para cualquier país, la medición de la eficiencia energética es un reto ya que requiere una amplia recopilación y análisis de datos Osinergmin (2014).

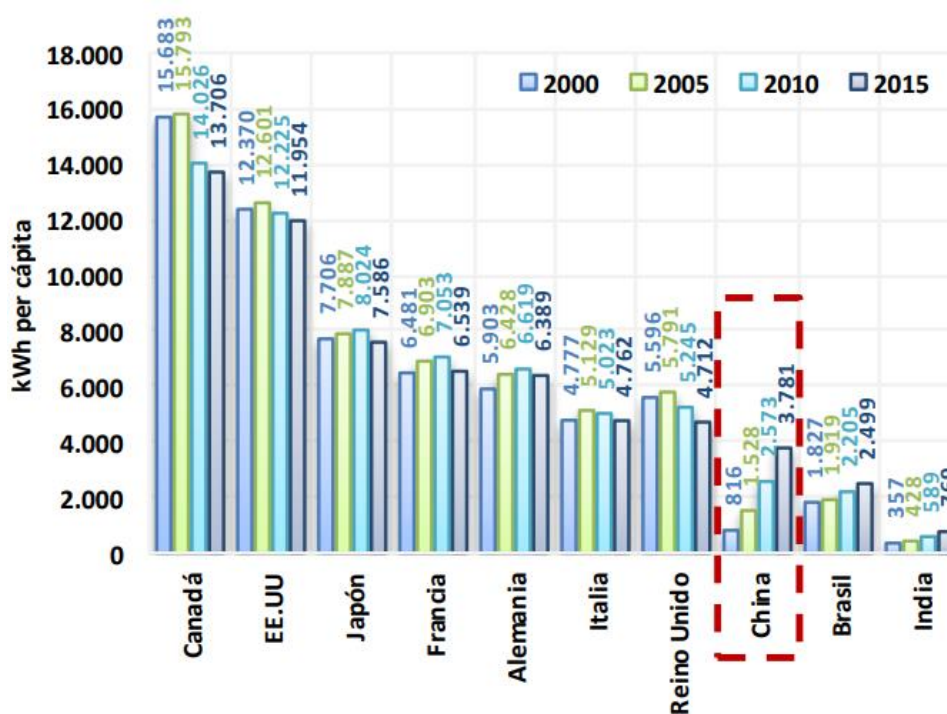


Figura 1. Consumo per cápita de los países más ricos del mundo en 2016

Fuente: UPME, Base de Datos: IEA, Naciones Unidas (2017)



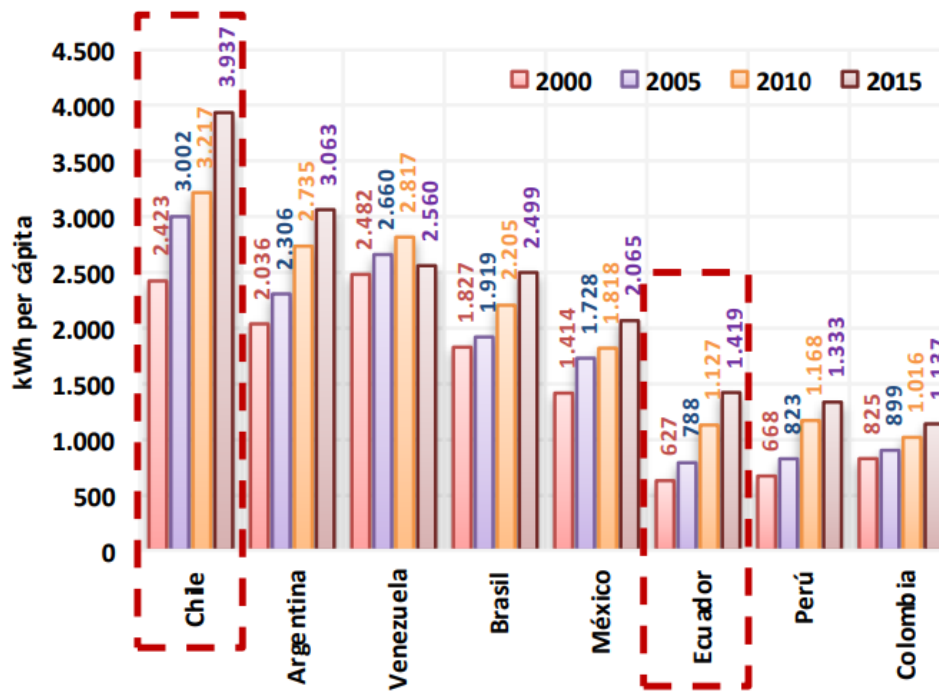


Figura 2. Consumo per cápita de los países de Latinoamérica

Fuente: UPME, Base de Datos: IEA, Naciones Unidas (2017)

A nivel nacional de los últimos estudios realizados por el Comité de Operación Económica del Sistema (COES), en un horizonte de 10 años, se tendría en un escenario base un incremento de la demanda de energía alrededor de 7%. Se prevé que los incrementos de la demanda de energía en las zonas del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional por escenario presenten los siguientes incrementos. En todos los casos, la zona sur del país tiene la mayor tasa de crecimiento proyectada Osinergmin (2014).

Los proyectos en la zona sur tendrán un impacto considerable en el incremento de la demanda de potencia, en comparación a las demás zonas del país Osinergmin (2014).

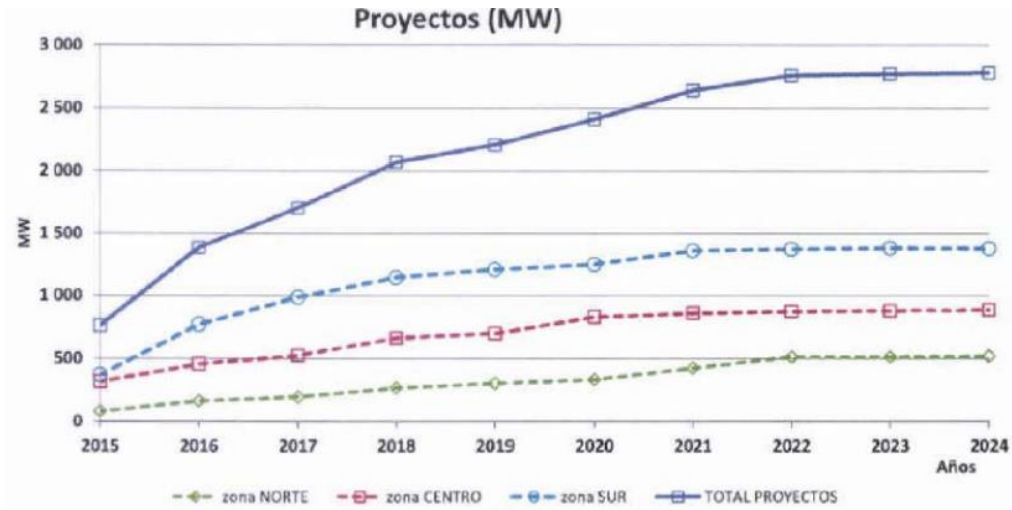


Figura 3. Proyección de la Demanda

Fuente: Osinergmin (2014)

De los últimos estudios realizados se prevé que, en los próximos años, la demanda de energía eléctrica se siga incrementando, dado el crecimiento del PBI producto principalmente de la actividad minera e industrial Osinergmin (2014).

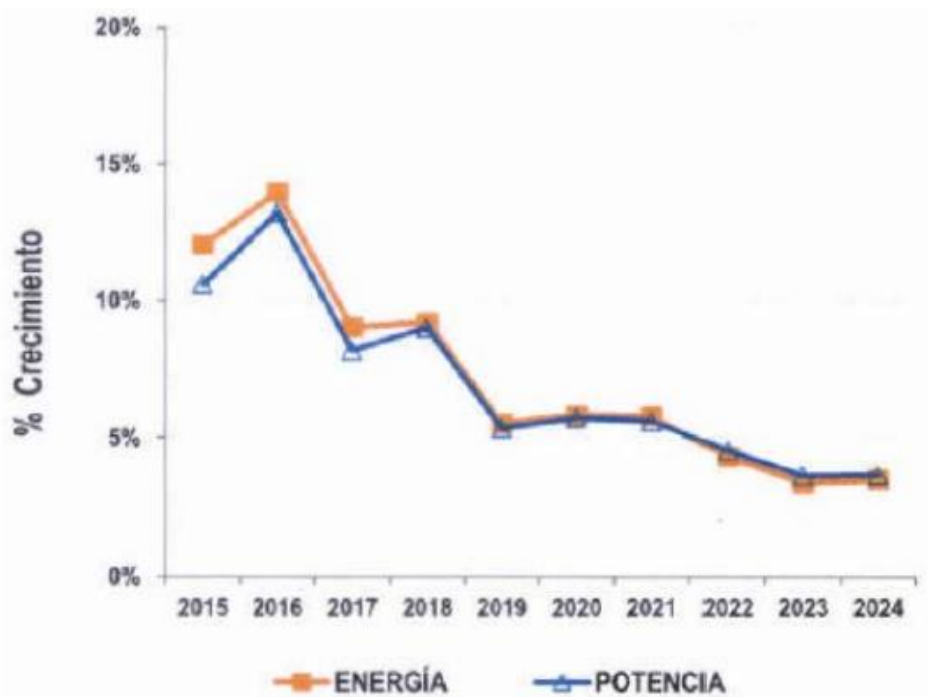


Figura 4. Proyección de la Demanda de Electricidad

Fuente: Osinergmin (2014)

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿En qué medida la aplicación web influirá en la proyección de máxima demanda en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017?.

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿En qué medida la aplicación web influirá en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017?.

¿En qué medida la aplicación web influirá en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017?.

## **1.3. Justificación del estudio**

Las empresas eléctricas siempre han buscado dar un servicio de calidad al público y para ello es necesario tener las subestaciones eléctricas en un correcto funcionamiento, pero no todos tienen un control total o parcial de estos.

El proyecto se propuso con el fin de dar una solución al control y gestión de las subestaciones de distribución eléctrica realizando las proyecciones de máxima demanda de energía eléctrica de manera correcta y automatizada logrando optimizar los tiempos y el proceso, previniendo de esta manera posible errores por parte de los usuarios.

La proyección de máxima permite tener una mayor fluidez de trabajo y un mejor control de los activos obteniendo con la proyección la criticidad de las subestaciones para prevenir posibles fallos de la red de distribución eléctrica, interrupciones que paralicen las actividades de los ciudadanos y accidentes que puedan ocurrir a los trabajadores de la empresa o a los ciudadanos.

Este proceso es crucial para una empresa de distribución eléctrica debido que con la proyección de máxima demanda se podrán realizar tomas de decisiones estratégicas por parte de la alta gerencia de calidad de producto con el fin de evitar multas por parte de Osinergmin por no suministrar energía a los clientes o suministrar un nivel de energía deficiente ya que esto dañaría los equipos de nuestros clientes.

La importancia de la proyección de la demanda de energía eléctrica se incrementa en la medida que se quiere cumplir con los objetivos trazados por la organización logrando disminuir así la incertidumbre sobre los resultados de las decisiones tomadas. Por esto, es de vital importancia conocer el crecimiento de la demanda de energía eléctrica, de una manera óptima logrando contrastar lo más posible con la realidad. Para esto se requiere de técnicas y fórmulas que permitan realizar un pronóstico a corto, mediano y largo plazo de la demanda, ya que de esto depende garantizar el suministro de la energía eléctrica a todos los clientes de la zona sur de lima.

Con la información obtenida de la proyección de máxima demanda de energía eléctrica, las jefaturas pueden tomar decisiones para el correcto flujo de carga en las subestaciones de distribución, programas de mantenimiento, compra de combustible, análisis de la confiabilidad y seguridad de operación. Por lo tanto, una buena proyección de máxima demanda de energía eléctrica, es necesario para la operación económica y seguridad del sistema eléctrico.

La presente tesis tiene como finalidad exponer la importancia de un sistema que realice las proyecciones automáticamente ya que simplifica tareas manuales por parte de los usuarios y se tiene una mejor organización.

#### **1.4. Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar que la aplicación web influya en la proyección de máxima demanda en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

Determinar que la aplicación web influya en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Determinar que la aplicación web influya en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales:**

Según **Aguilar R. & Hilario J.** (2015); en la investigación titulada “*Propuesta de mejora en la Gestión del Mantenimiento de Subestaciones de Transmisión en una empresa de Distribución de Energía Eléctrica.*”, en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Se resume que el presente estudio se centra en el proceso de mantenimiento de la Subgerencia de Mantenimiento de Subestaciones de Transmisión. En ella se planifica y programa la estrategia de mantenimiento para cada uno de los activos bajo su responsabilidad.

Las etapas del Mantenimiento de las Subestaciones de Transmisión son: planificación anual, la programación mensual y diaria, la asignación de recursos, la ejecución del mantenimiento y elaboración de informes.

En el presente proyecto ha sido desarrollado con la finalidad de demostrar la mejora en la Gestión del Mantenimiento, Análisis de Criticidad y Estrategias de Mantenimiento a partir de la implementación y mejora del sistema de gestión de mantenimiento de activos para dar una solución a la situación actual y al problema que aqueja a la empresa que es el incremento de los montos de compensaciones respecto al año anterior y que excede los límites de compensaciones internos.

#### **Conclusiones:**

La evaluación de activos con el soporte de técnicas de Ingeniería, como son el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, permite conocer la criticidad real de los activos y, así, priorizar evaluaciones más exigentes en comparación con otros activos de menor riesgo.

El Sistema de Gestión del Mantenimiento propuesto se ha elaborado con la herramienta de Ciclo de Deming o PHVA y con la técnica de Ingeniería Industrial Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. Con la finalidad de respaldar el sistema de gestión del mantenimiento propuesto se efectuó una mejora en la

estructura organizacional de la empresa, así como en el flujo grama del proceso de mantenimiento actual, los cuales buscan cubrir los nuevos roles y funciones creadas.

El Sistema de Gestión del Mantenimiento propuesto permitirá definir los planes y programas de mantenimiento, minimizar los riesgos de las actividades de mantenimiento, establecer las políticas, procedimientos y estándares operacionales, y determinar el alcance y frecuencia de los mantenimientos.

Según **Salas D.** (2013); en la investigación titulada *“Diagnóstico, Análisis y Propuesta de Mejora al Proceso de Gestión de Interrupciones Imprevistas en el Suministro Eléctrico de baja Tensión. Caso: Empresa Distribuidora de Electricidad en Lima.”*, en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se resume El presente trabajo de investigación tiene por objeto diagnosticar, analizar y proponer acciones de mejora al proceso de gestión de interrupciones imprevistas en el suministro eléctrico de baja tensión. El marco teórico presenta la importancia de la energía eléctrica en la economía y su presencia en los sectores: primario, secundario y terciario. Se analizará la relación a las actividades productivas, al ser un factor de costo directo o indirecto, en el mantenimiento de la calidad de vida y, finalmente, sus impactos en el medio ambiente. Asimismo, se describen los costos directos e indirectos de la falta de electricidad y el costo de la energía no suministrada.

Las interrupciones por sobrecarga han sido en su mayoría detectadas en las subestaciones de distribución, las redes aéreas son las que sufren mayor corrosión, y las redes subterráneas concentran el mayor índice de humedad y envejecimiento. En cuanto a la gestión de las cuadrillas de reparaciones, la Sucursal 1, como veremos más adelante, ha demostrado tener los mejores resultados de gestión al poseer el mayor número de clientes y el mayor número de fallas, y, pese a ello, posee el mejor tiempo promedio en reposición del suministro eléctrico tanto para SAE´s como para ODA´s. Las rupturas de stock de materiales, si bien no son muy frecuentes, afectan gravemente el proceso de gestión de las interrupciones imprevistas en baja tensión en especial cuando involucran a más de un cliente.

## **Conclusiones:**

La implementación de un sistema de información para el proceso de gestión de incidencias en la unidad de informática y estadística de SENASA de Lima, permitió disminuir la derivación de las incidencias desde 3400 segundos sin el sistema a 7 segundos con la implementación del sistema informático.

El tiempo de registro alcanza los 7 segundos, eso por lo tanto hay una reducción de 3393 segundos en dicho proceso de envío de incidentes con una disminución de 99.7 % lo que confirma que el sistema informático es beneficioso para el tiempo de registro o servicios, para el proceso de gestión de incidencias en la unidad de informática y estadística de SENASA.

El número de fallas actuales y la mayor duración de estas han sido abordados de la misma forma que años anteriores cuando se contaba con un menor número de clientes, menor demanda energética y las redes de distribución contaban con menores años de antigüedad. Ello ha derivado a una reducción de la eficiencia del proceso y evidencia que es necesario implementar nuevas formas de gestionar la atención de emergencias por interrupciones imprevistas en baja tensión que logren alcanzar mejores niveles de calidad.

Según **Cornejo N., Mendoza M. & Timana N.** (2014); en la investigación titulada "*Implementación De Un Sistema De Control Estratégico Para La Empresa Soluciones Eléctricas Service.*", en la Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. Se resume en la presente tesis que se enfoca en el análisis de la empresa Soluciones Eléctricas Service, la cual se dedica a la fabricación de tableros eléctricos de baja tensión, esta empresa surge a partir de la identificación de una oportunidad de negocio por parte de su empresa matriz. Así tenemos que Soluciones Eléctricas Service se ha desempeñado en un entorno competitivo y que ha permanecido en el mercado por la situación favorable que le tocó atravesar, pero que no necesariamente es producto de la planificación y aprovechamiento de su potencial competitivo.

A través de un análisis estratégico comprendido por un análisis de naturaleza externa e interna, se ha pretendido que *Soluciones Eléctricas Service* defina y

ponga por escrito su planeamiento estratégico, el cual buscará un equilibrio entre las ventajas competitivas que revela y los objetivos que pretende alcanzar.

Es así que se parte de los objetivos corporativos: Incrementar participación de mercado nacional y lograr el posicionamiento de la marca como empresa que brinda soluciones de la calidad y especializadas a nivel técnico, para elaborar un planeamiento estratégico que responda a dichos objetivos.

### **Conclusiones:**

La empresa debe ser considerada como un conjunto de activos estratégicos, y reconociendo el potencial de estos activos, los cuales serán estratégicos en la medida que se pueda obtener una rentabilidad de estos y que consigamos hacer las cosas mejor que la competencia.

El análisis financiero nos ha permitido valorar la empresa con la información proporcionada por los rendimientos históricos (Balance y Estados de Resultados) y realizar los estados de resultados proyectados, flujo de caja disponible proyectada, balance proyectado, flujo de caja libre, flujo de caja financiero y capital invertido. Estas herramientas no han permitido obtener la tasa de rentabilidad sobre el capital invertido (ROIC), con la cual podemos concluir que la implementación de la herramienta del Cuadro de Mando Integral es adecuada puesto que permitirá generar valor a la empresa y liquidez año tras año.

Según **Palomino C. & Pumay P.** (2014); en la investigación titulada “Estudio de la proyección de la reserva de generación de energía eléctrica para una confiabilidad del sistema eléctrico interconectado del Perú.”, en la Universidad Nacional del Santa. Se resume en el presente Informe de investigación que se determina los valores de Reserva Firme del Parque de generación del Perú en un estudio de Proyección de una serie de tiempo de la máxima Demanda en tres escenarios de crecimiento hacia un horizonte de 20 años de estudio.

La Máxima Demanda de un sistema interconectado debe ser cubierta por la disponibilidad de las Centrales de Energía en función a su Potencia Firme, en este caso en el Perú la máxima demanda es 5,291 MW, la cual debe ser cubierta en



forma instantánea por 5,438 MW (Potencia Firme de despachada que cubre también las pérdidas en la red de transmisión). La Potencia Firme que es la potencia con un máximo grado de seguridad puede brindar una Central de Energía, en el Perú para el Sistema Eléctrico Interconectado es de 6,854.9 MW (de una Potencia Efectiva total de 7,148.2 MW. Con el cual se tiene una Reserva Firme de 1,146.8 MW, lo que representa el 17.4% de un valor objetivo de 33.5%.

Se determina las características del parque de generación en tres escenarios de crecimiento de la demanda y con la aplicación de contingencias de indisponibilidad tal como la indisponibilidad del ducto de gas natural, determinándose el plan de obras de generación que permiten una sostenibilidad del Sistema Interconectado Nacional.

### **Conclusiones:**

La Oferta de Generación en el Sistema Interconectado Nacional está compuesto por un total de 96 centrales de generadoras de energía con una Potencia Efectiva de 7,148.2 , repartidas en 45 Centrales Hidroeléctricas con una Potencia Efectiva de 3,126.5 MW que representan el 43.74% y 51 Centrales Termoeléctricas con una Potencia Efectiva de 4,021.7 MW que representan el 56.26%, con lo cual el parque de generación en el Perú al año 2,012 es mayoritariamente térmico, con una gran influencia del gas natural con un total de 3,217.5 MW que representa el 45% del total de la Potencia Efectiva de generación del Perú.

La Máxima Demanda del Sistema Eléctrico Interconectado se ha incrementado desde el año 2,001 hasta el año 2,012 en 2,792 MW a 51212 MW. Siendo para el Año la potencia Firme despachada de 5,438 MW<sup>1</sup> mediante la cual se cubre la máxima demanda del Sistema Eléctrico Interconectado y las pérdidas promedio por transmisión (2.78% de la Máxima Demanda).

La Potencia Firme del S.E.I.N fue en el año 2,012 de 6,854.9 MW, obteniéndose una Reserva Firme de 11146.8 MW, lo que representa un 17% de la Potencia Firme Despachada, mientras que la Reserva Firme Objetivo del sistema igual a 33.5%, habiéndose reducido el valor de la Reserva Firme progresivamente desde un valor de 32.2% (Año 2001).

Aplicando la técnica de suaviza miento exponencial de la serie de tiempo de la demanda analizada, se ha obtenido una tasa de crecimiento de 6.59%, valor que permite absorber los valles y picos de la serie de tiempo 1 del cual su tasa de crecimiento a través de un promedio aritmético es de 7.3 %. Proyectándose en función de la tasa de Crecimiento suavizada la serie de tiempo de la demanda en 3 escenarios de crecimiento: Crecimiento medio con una tasa de crecimiento de 6.59%, Crecimiento Optimista con una tasa de crecimiento de 7.59% y Crecimiento Pesimista con una tasa de crecimiento de 5.59%.

Según **Arias A., Díaz R., García C. & Valdez R.** (2017); en la investigación titulada “Planeamiento Estratégico del Sector de Distribución de Energía Eléctrica.”, en la Pontificia Universidad Católica Del Perú. El resumen del enfoque del presente trabajo, es el desarrollar una propuesta estratégica que ayude a brindar acceso de los servicios de electricidad a la totalidad de la población peruana generando desarrollo. A partir del análisis preliminar, se concluye que para fomentar la inversión en el sector de distribución y así poder cumplir con el objetivo de dar acceso a la totalidad de la población, es importante el rol que desempeña el Estado peruano ya sea como ente regulador o como inversionista; ello debido a que la inversión privada busca siempre que los proyectos sean rentables y por sí misma no tendría la capacidad de cubrir toda la demanda, por lo que se hace indispensable establecer estrategias con la participación conjunta tanto del sector público como del privado.

En la presente tesis se ha desarrollado un planeamiento estratégico basado en los principios del Modelo Secuencial del Proceso Estratégico, cuyas recomendaciones y conclusiones para lograr la situación futura deseada del sector distribución, podrán verse al final del presente documento. Entre lo más relevante sobre el análisis realizado, se puede mencionar que es necesario que el Estado cambie la normatividad en el sector eléctrico en general (incluyendo al sector de distribución eléctrica); sobre todo en la distribución de los territorios a concesionar tomando como referencia las macro regiones propuestas en el estudio de competitividad de CENTRUM Católica. Otro aspecto importante del presente análisis es la penetración en el mercado de los clientes no regulados (mercado libre de clientes

con alto consumo de energía) con el fin de que las empresas de distribución eléctrica puedan generar mayor diversificación y obtención de rentabilidad adicional para poder compensar la rentabilidad de proyectos menos atractivos pero necesarios para abastecer de energía eléctrica a toda la población y permitir su desarrollo.

### **Conclusiones:**

El análisis realizado, se puede concluir que la infraestructura del sector es antigua y está en camino a volverse obsoleta debido a que en la actualidad se han desarrollado nuevas tecnologías que permiten leer los consumos de manera automática y precisa, permitiendo ahorro en los costos de mantenimiento y reduciendo la tasa de pérdida de energía.

Para que se pueda afirmar que existe desarrollo sostenido del sector, es necesaria la intervención a gran escala de la inversión privada; sin embargo, para tal fin, el Estado deberá actuar como un promotor fundamental, generando mediante su capacidad de intervención tanto política como económica un retorno financiero atractivo que estimule la inversión.

La sociedad usuaria de la energía eléctrica demanda cada vez más calidad en el servicio; lo cual incluye no solo calidad de potencia, sino también capacidad de respuesta ante las fallas de equipos. La calidad del servicio en la distribución de energía eléctrica es un aspecto fundamental en adición a los bajos costos en el desarrollo de la economía, puesto que promueve el desarrollo industrial.

De acuerdo con el análisis realizado, se puede concluir que la infraestructura del sector es antigua y está en camino a volverse obsoleta debido a que en la actualidad se han desarrollado nuevas tecnologías que permiten leer los consumos de manera automática y precisa, permitiendo ahorro en los costos de mantenimiento y reduciendo la tasa de pérdida de energía.

### **2.1.2. Antecedentes internacionales**

Según **Mejía H.** (2014); en la investigación titulada “*Optimización de la programación del mantenimiento de activos de transmisión de energía en ambientes altamente restrictivos y mercado regulado.*”, en la Universidad Nacional de Colombia. Se resume en el presente trabajo que la propuesta de un nuevo enfoque para la programación del mantenimiento preventivo, correctivo y proactivo en sistemas de transmisión de energía mediante el modelamiento de las variables que restringen la libre intervención de los equipos, considerando los criterios de expertos, el uso óptimo los recursos internos, la reducción del riesgo de afectación de los equipos y las personas bajo el cumplimiento de la regulación colombiana en materia de calidad del servicio del transporte de energía. El modelo es plasmado en los algoritmos MAGO y Harmony Search, los cuales resuelven el problema de la programación del mantenimiento de dos sistemas de transmisión de energía, el primero de 3 subestaciones y 15 órdenes de mantenimiento y el segundo, una parte del sistema real colombiano de 17 subestaciones y 214 órdenes de mantenimiento en un horizonte de más de un año.

### **Conclusiones:**

La programación del mantenimiento preventivo y correctivo de un sistema de transmisión de energía administrado por un mercado altamente regulado, es una labor realizada por expertos en planeación y programación de manera manual, donde se invierte gran cantidad de horas hombre en la obtención de un programa sujeto a una gran cantidad de restricciones propias de la empresa que deben ser coordinadas con las restricciones del entorno. Semestralmente es invertido alrededor de 1000 horas hombre en la obtención del programa de mantenimiento para más del 80% de los activos de transmisión pertenecientes a TRANSELCA e ISA (operados y mantenidos por INTERCOLOMBIA), donde se debe considerar una agenda corporativa y de país, la disponibilidad de recursos internos de la empresa, el riesgo de causar daño en equipos y personas, la logística de transporte y los índices de calidad exigidos por la regulación del mercado. Para el caso colombiano, la labor de programación implica considerar las restricciones del conflicto armado del país, las cuales impiden la libre intervención de los equipos para mantenimiento, lo que también ocurre con la regulación y normativa que ha venido y continuará

exigiendo mayor calidad del servicio mediante la disminución de tiempos para el mantenimiento.

Mediante el modelamiento de las restricciones que intervienen en la programación del mantenimiento, se obtuvo una nueva forma de solucionar el problema de la programación del mantenimiento en un sistema de transmisión de energía de manera óptima, lo cual abre un nuevo enfoque hasta hoy no explorado de manera dinámica tal como ha sido para la programación del mantenimiento en sistemas de generación. El enfoque propuesto permite reducir enormemente la dedicación de personal experto a la labor de programación del mantenimiento y reducir la intervención de expertos, quienes no aplican de manera consistente las restricciones propias del problema.

Según **Mosquera G.** (2015); en la investigación titulada *“Optimización De Proyectos De Mantenimiento De Redes De Distribución Eléctrica Basado En El Riesgo De La Ocurrencia De Fallas De Sus Equipos.”*, en la Universidad de Cuenca. Se resume que los modelos de gestión utilizados en las empresas de distribución de energía eléctrica tienen poco o ningún margen para analizar y evaluar las necesidades y prioridades reales de sus activos y conocer de alguna manera si los recursos invertidos en el programa de mantenimiento dan el máximo beneficio al sistema eléctrico.

Los métodos o reglas empíricas utilizadas generalmente por las empresas de servicios públicos dan como resultado la asignación de presupuestos fijos, los cuales son establecidos para un período determinado de tiempo, lo cual ha llevado al uso ineficiente de los recursos disponibles, que a su vez se ven reflejados en menores niveles de fiabilidad para el cliente. La pregunta entonces es dónde y cuándo invertir para lograr el máximo beneficio y la forma de cuantificar los beneficios del mantenimiento.

Este trabajo tiene como objetivo, en base de la bibliografía existente, desarrollar una metodología que permita la optimización de los programas de mantenimiento considerando el riesgo de ocurrencia de fallas en los equipos del sistema de

distribución de energía eléctrica, a través de la evaluación del estado del equipo antes y después de la tarea de mantenimiento, y maximizar la reducción del riesgo alcanzado de esas tareas. Las tareas son priorizadas sujetas a las restricciones de los recursos disponibles utilizando técnicas de optimización adecuadas; con lo que se busca satisfacer los requisitos de confiabilidad a un costo mínimo tal como es la exigencia actual en las empresas modernas.

### **Conclusiones:**

La confiabilidad del sistema de distribución eléctrica y la gestión de activos están tomando mayor importancia a medida que las empresas eléctricas tratan de controlar los costos del mantenimiento y mantener la calidad del servicio a los clientes de acuerdo a lo que exige el ente regulador. El mantenimiento de los equipos y las mejoras de confiabilidad asociados a estas tareas, son importantes no sólo para asegurar que el equipo dure tanto como debería sin fallar, sino también para asegurar la satisfacción de los clientes, gestionar los costos de mantenimiento y cumplir con las normas de calidad del servicio eléctrico.

La gestión de activos físicos exige a las empresas de distribución que usen menos recursos financieros y humanos, y que distribuyan la energía eléctrica con calidad y confiabilidad, esto representa un desafío para el gestor de activos que a menudo tiene limitado la cantidad de recursos, mientras que el número de tareas de mantenimiento se incrementan continuamente en el tiempo. Estrategias avanzadas de mantenimiento tales como el centrado en la confiabilidad están siendo adoptadas por muchas empresas para gestionar las grandes cantidades de activos distribuidos en todo el sistema eléctrico.

Según **Palma A.** (2013); en la investigación titulada “Pronóstico de demanda de energía y potencia eléctrica en el largo plazo para la red de Chilectra s.a. utilizando técnicas de minería de datos.”, en la Universidad de Chile. Se resume en el presente trabajo de tesis tiene como objetivo construir modelos de pronóstico de demanda de energía y potencia eléctrica con el fin de mejorar la proyección que realiza CHILECTRA S.A. Se realizaron experimentos con redes neuronales artificiales support vector regression y métodos estadísticos de series de tiempo

(SARIMA y SARIMAX) para desarrollar cinco modelos predictivos que pronostiquen en un horizonte de 5 años las siguientes series: demanda de energía en el sistema, demanda residencial, demanda comercial, demanda industrial y potencia máxima mensual.

### **Conclusiones:**

La utilización de una metodología de pronóstico que combinara la perspectiva exógena (modelos econométricos) y endógena (auto regresivos) permitió tener resultados satisfactorios respecto a la disminución del error. Éstos no solamente avalan la mejora en los errores, sino que además implicaron disminuir la dependencia que tenían los buenos resultados del modelo anterior respecto de la calidad del pronóstico del IMACEC. El efecto de estos términos auto regresivo se refleja en que, a diferencia del modelo previo de la empresa, la tendencia de crecimiento no solamente está explicada por el IMACEC, sino que también por el mismo pasado de la serie. Luego, la falta de expectativas de crecimiento disminuye su importancia, aunque sigue siendo relevante.

Según **Orellana J.** (2012); en la investigación titulada “Modelación y Pronóstico de la Demanda de Energía Eléctrica de Mediano Plazo de El Salvador”, en la Universidad de el Salvador. Se resume que en esta tesis se aplica el análisis de series de tiempo para modelar y realizar el pronóstico de la demanda de energía eléctrica de Mediano Plazo de El Salvador, comparando los resultados obtenidos con el pronóstico realizado por un modelo econométrico para los años 2009, 2010 y 2011.

Debido a que la Unidad de Transacciones, S.A. de C.V. (UT) es la empresa Administradora del Mercado Mayorista y la encargada de realizar el despacho de energía eléctrica a medida que la demanda se presente, tiene que realizar pronósticos de demanda eléctrica precisos que permitan desarrollar programas de operación que prevén el uso de los recursos de las unidades generadoras de energía de manera eficaz y eficiente en horizontes tanto de Corto Plazo como Mediano Plazo, a través de la cual se determina la generación necesaria para el

cubrimiento de la demanda, y realizar de manera óptima la coordinación hidrotérmica.

Se considera que estos pronósticos de demanda de energía eléctrica de Mediano Plazo son fundamentales para el planeamiento de las operaciones del Mercado Mayorista de Electricidad, ya que altos errores de pronóstico ocasionan pérdidas tanto económicas como una deficiencia en la administración de los recursos energéticos.

### **Conclusiones:**

La medida que se cuenten con pronósticos de demanda más precisos se logrará operar el sistema eléctrico de manera eficiente y efectiva, garantizando el uso óptimo de las instalaciones de generación de energía, así como también se proporcionará una indicación más certera a las plantas de generación para planificar las compras de combustibles y realizar el programa de mantenimientos mayores de las unidades de generación.

Según **Quezada A. & Reyes A.** (2015); en la investigación titulada “Estudio de carga y reconfiguración de las redes de distribución eléctrica de las cabeceras urbanas de las parroquias de vilcabamba y malacatos del cantón loja”, en la Universidad de Cuenca. Se resume que el trabajo a desarrollarse presenta el estudio actual y proyección de demanda de las Redes de Distribución de Energía Eléctrica con la incorporación de la carga que representa las Cocinas de Inducción Electromagnética, limitado a los clientes del sector urbano residencial de las parroquias Vilcabamba y Malacatos del Cantón Loja, pertenecientes al área de concesión de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA). Para llevar a cabo el estudio se inicia con el análisis de la característica actual de demanda; en base a la densidad y factor de carga, factor de utilización, potencia instalada, demanda máxima, caídas de tensión y pérdidas de potencia. Los datos para desarrollar el contenido fueron autorizados por el departamento de Comercialización, Planificación y GIS (software ArcGis y Cymdist 5.04) Posteriormente se estudia el incremento de la Demanda tendencial mediante regresiones lineales en el tiempo, en base a información estadística proporcionada



por el Departamento de Planificación, datos concretamente de la Subestación (S/E) VILCABAMBA que sirve a las parroquias Vilcabamba, Malacatos y Rumishitana.

### **Conclusiones:**

Los resultados de las proyecciones de Demanda de la Subestación Vilcabamba para 15 años, muestran que su crecimiento alcanza el valor de aproximadamente 7,2MVA aproximadamente, en el período señalado, por ello se propone sustituir el transformador de potencia de 2,5MVA actual a uno de mayor capacidad.

El incremento de potencia del PCE en las redes de BT sin reconfiguraciones, implica mayores pérdidas de potencia y caídas de tensión fuera de límites normados por la EERSSA, por ello se reconfigura los conductores actuales a otros de mayor sección.

Con la simulación del PCE se estima que el porcentaje de transformadores de distribución a cambiar sea de 48,5% y 60% en los centros urbanos de Vilcabamba y Malacatos respectivamente. El 70% de acometidas en Malacatos y el 72% de Vilcabamba se redimensionaron de conductor tipo Dúplex a Triplex, con el objetivo de readecuarlas para el funcionamiento Bifásico de las cocinas de inducción, además de disminuir caídas de tensión y pérdidas de potencia.

Según **Ariza A.** (2013); en la investigación titulada “Métodos Utilizados para el Pronóstico de Demanda de Energía Eléctrica en Sistemas de Distribución”, En la Universidad Tecnológica de Pereira. Se resume que este trabajo de grado tiene como objeto la presentación de los métodos utilizados para el pronóstico de demanda de energía eléctrica en sistemas de distribución. En primera instancia se realiza la descripción de cada uno de los métodos, luego se presenta la metodología o procedimiento para su aplicación y posteriormente se hace la implementación de los mismos; para ello se hace uso de los siguientes programas: Excel, XLSTAT, Minitab, MATLAB, V2012b, SPSS. Se hace el modelamiento de la demanda utilizando datos históricos según los métodos expuestos en el texto y los disponibles en cada software. En el caso de MATLAB V2012b se realiza un código

que aplica el método de distribución de probabilidad y redes neuronales artificiales. A partir de los resultados obtenidos se procede a determinar el modelo que mejor se ajusta al comportamiento de la demanda y con el cual es conveniente realizar el pronóstico, para la muestra de datos el modelo que presento mejor ajuste fue el generado por Redes Neuronales Artificiales con un coeficiente de correlación de 0,9985. Cabe mencionar que los resultados obtenidos son para fines académicos puesto que la base de datos disponible cuenta con 40 registros que corresponde a 3 años y 4 meses, y en la práctica se debe contar, por lo menos, con registros de 10 años para el pronóstico de demanda de energía eléctrica.

### **Conclusiones:**

De los modelos de regresión obtenidos a través de Excel, el modelo que presenta el mayor ajuste corresponde a un polinomio cuadrático con, en este caso no se puede afirmar que el comportamiento de la serie obedece a una función cuadrática pues el coeficiente de correlación no es igual ni mayor a 0,8.

Los modelos generados a través del método Holt y Brown no se ajustan al comportamiento de la serie de datos mientras que el modelo de suavizado exponencial simple (estacional) genera un comportamiento similar a la serie de datos, no obstante el Modelo Winter Aditivo es quien posee el mayor coeficiente de correlación entre los modelos ajustados con , con este resultado se puede afirmar que el comportamiento de la serie de demanda de energía eléctrica obedece al Modelo Winter Aditivo pues el coeficiente de correlación es mayor a 0,8 pero no el más cercano a 1.

El modelo ARIMA (1, 0,0) (0, 1,1), se estimó teniendo en cuenta el test t de nulidad, valor p y por último el mínimo error cuadrado medio del modelo, este modelo presenta, no se puede afirmar que el comportamiento de la serie obedece a este modelo puesto que el coeficiente de correlación no es igual ni mayor a 0,8.

De los modelos probabilísticos obtenidos para la serie de demanda de energía eléctrica el que mejor se ajusta es la distribución normal con el mayor porcentaje de aceptación de las pruebas Kolmogorov –Smirnov y Chi cuadrado seguido por la distribución gamma.

## 2.2. Bases teóricas de las variables

### 2.2.1. Bases teóricas de la variable Independiente

#### 2.2.1.1. Definición de aplicación web

En ingeniería de software se denomina aplicación web al software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, bien vía internet, extranet o intranet, utilizando para ello un navegador web (Talledo J., 2015).

Para aplicaciones web, aunque se base en el modelo cliente servidor su forma de interactuar es distinta a aquel. Una diferencia es que las comunicaciones entre el cliente y el servidor no son persistentes. No necesita mantener abierta la comunicación el cliente y el servidor. Solo se comunicarán cuando el cliente lo solicite y se mantendrá hasta que el servidor finaliza la entrega del o de los documentos que el cliente necesita (Talledo J., 2015).

Es multiplataforma porque no requiere de software adicional para funcionar al realizarse todas las tareas a través de la interfaz del navegador web vale cualquier navegador para acceder a la aplicación web (Talledo J., 2015).

La aplicación web no requiere conocimientos sobre comunicaciones, va implícito en el navegador y en el servidor (Talledo J., 2015).

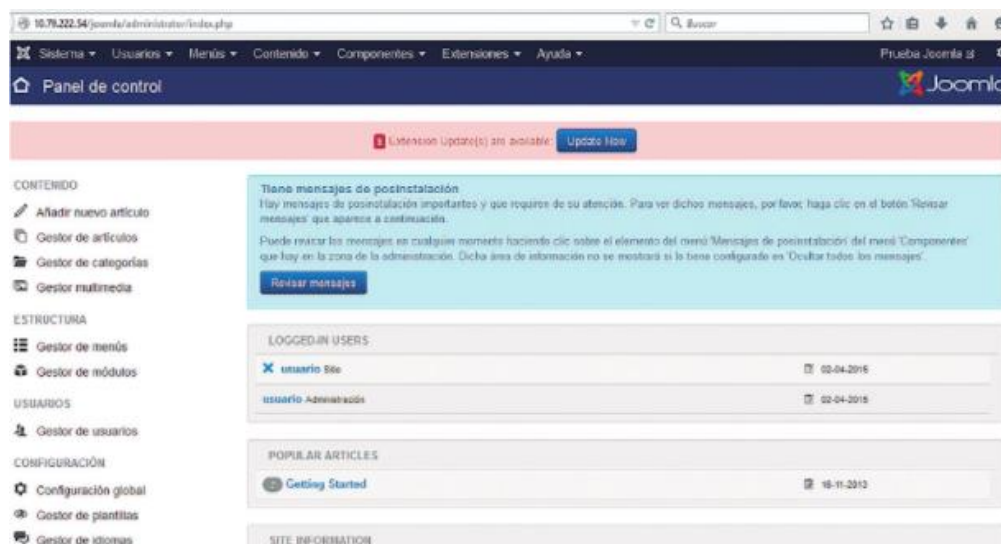


Figura 5. Aplicación Web

Fuente: Talledo J. (2015).

Las aplicaciones web son más que herramientas de ofimática de la web 2.0 que se manejan simplemente con una conexión a internet y en estos casos cabe la opción de utilizar el ordenador solo como forma de acceso a la aplicación remota (Caivano R. & Villoría L., 2009).

Es importante mencionar que una página web puede contener elementos que permite una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios y acceder a gestores de base de datos de todo tipo (Caivano R. & Villoría L., 2009).

Interfaz:

Las interfaces web tienen ciertas limitaciones en las funcionalidades que se ofrecen al usuario. Hay funcionalidades comunes en las aplicaciones de escritorio como dibujar una pantalla o arrastrar y soltar que no están soportadas por las tecnologías web estándar (Caivano R. & Villoría L., 2009).

Estructura de la aplicación web:

Aunque existen muchas variaciones posibles, una aplicación web esta normalmente estructurada como una aplicación de tres capas. En su forma más común el navegador web ofrece la primera capa y un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica constituye la capa intermedia, por ultimo una base de datos constituye la tercera y última capa (Caivano R. & Villoría L., 2009).

Componentes básicos de un sistema web:

Tanto un sitio web hecho “a medida” como construido a partir de una aplicación web fabricada o CMS (Content Management System) o Sistema de Gestión de Contenidos debe contener unos elementos básicos para considerar que el sitio web cumple con un mínimo de requisitos harán de ella un sistema más navegable. Todos los sistemas web, por muy innovadores que sean tienen elementos comunes que deben conseguir la atención de los usuarios potenciales a los que va dirigido (Talledo J., 2015).

El usuario habitual de internet tiene hábitos adquiridos gracias a las vistas realizadas a los distintos sitios web visitados. Se puede ser innovador, pero a partir de una base, de lo contrario pasaríamos de innovador a revolucionario. Todo usuario necesita un periodo de adaptación en la que podemos influir, pero desde un punto agradable y atractivo (Talledo J., 2015).

Según Talledo J. (2015). La organización inicial es muy importante para poder utilizar eficazmente las herramientas y tomar decisiones oportunas. Podemos tomar como referencia los siguientes elementos:

Se iniciará con la concepción del diseño web explicando que estrategias de diseño se tomara y como organizar las ideas que reflejaran ese diseño.

Es importante que estas ideas queden documentadas para su posterior consulta y/o modificación.

Definición de todas las páginas que tendrá el sitio web, no implica que en la vida útil del sitio no aumente o disminuya el número de páginas, pero debe existir un punto de partida en función del objetivo del sitio web.

Servicios de contenido multidispositivos:

Actualmente, prácticamente todos los aplicativos webs ofrecen servicios que se adaptan al dispositivo que realiza la petición (Talledo J., 2015).

Debe recordarse que las aplicaciones web tienen herramientas que se ejecutan en el lado del servidor. Movimientos que los dispositivos cliente no llegan a conocer (Talledo J., 2015).

En el proceso del intercambio de información entre el cliente y el servidor se pasa la información como el tipo de dispositivo que solicita esa información. La aplicación web debe tener los recursos necesarios para adaptar el contenido al dispositivo quien va dirigido (Talledo J., 2015).

La aplicación recoge la información del dispositivo y mediante un algoritmo utilizando, por ejemplo, un script PHP para adaptar las paginas a su destinatario (Talledo J., 2015).

### 2.2.1.2. Definición de las dimensiones de aplicación web

Servidor de aplicaciones:

Un servidor de aplicaciones es un servidor en una red de ordenadores que ejecuta ciertas aplicaciones (Talledo J., 2015).

Habitualmente es un software que proporciona servicios de aplicación a los ordenadores cliente. Este tipo de servicios gestiona la mayor parte de las funciones de lógica de negocios y de acceso a los datos de aplicaciones (Talledo J., 2015).

La principal ventaja de esta tecnología son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones (Talledo J., 2015).

Un servidor de aplicaciones está relacionado con el concepto de sistemas distribuidos. Es aquel que permite mejorar varios aspectos fundamentales en una aplicación sea la alta disponibilidad, escalabilidad y mantenimiento (Talledo J., 2015).

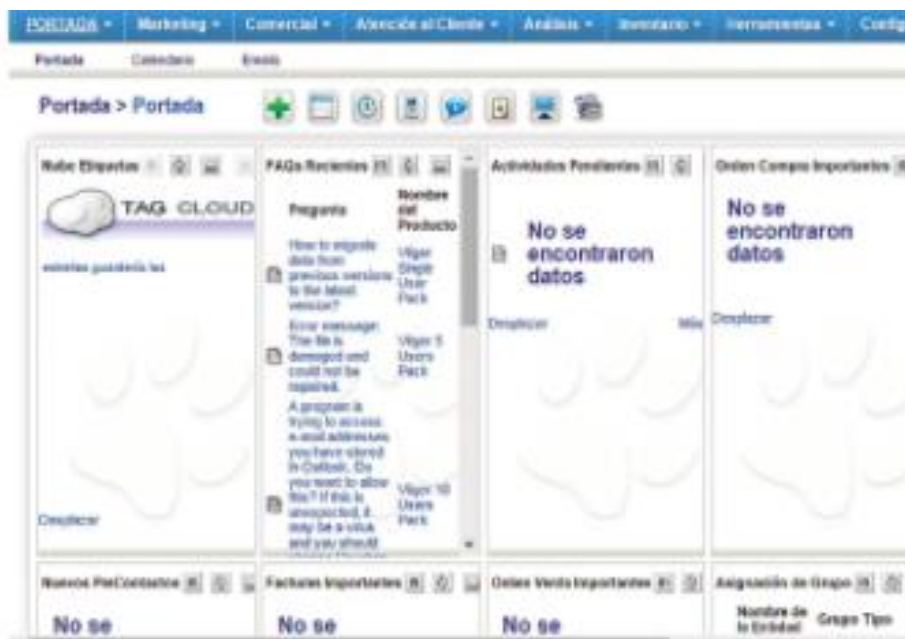


Figura 6. Servidor de Aplicaciones

Fuente: Talledo J. (2015).

### **2.2.1.3. Accesibilidad**

Se refiere a la posibilidad de acceso a la misma para todas las personas, con independencia de sus características físicas individuales o las características del contexto de uso (tecnologías disponibles: monitores de ordenador, Tablet, móvil, etc.) (Talledo J., 2015).

Para conseguir este objetivo debemos tener en cuenta que el diseño de las páginas contemple las necesidades del público al que va dirigido. No solo centrarse en el diseño entendido como algo atractivo sino en las necesidades de los potenciales usuarios que acceden al sitio web observando las diferentes necesidades por: discapacidad física, como las personas hipo acústicas, problemas visuales etc. (Talledo J., 2015).

Las pruebas de accesibilidad web son un subgrupo de las pruebas de usabilidad en las que los usuarios afectados tienen discapacidades que afectan a su manera de utilizar la propia aplicación web. El objetivo final, tanto con respecto a la usabilidad como la accesibilidad, es descubrir la facilidad con la que se puede utilizar un sitio web y utilizar esta información para mejorar o adaptar la propia aplicación web (Talledo J., 2015).

La evaluación de la accesibilidad esta formalizada y documentada, en general que las pruebas de usabilidad. Las leyes y organizaciones implicadas en la integración de estas personas en la sociedad desaprueban totalmente la discriminación de las personas en la sociedad desaprueban totalmente la discriminación de las personas con discapacidad. Para cumplir con ciertos requisitos de accesibilidad, existen varios estándares de accesibilidad de la web (Talledo J., 2015).

### **2.2.1.4. Usabilidad**

Es el término que se utiliza para analizar la mejor forma de diseñar sitios web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de forma más fácil, cómoda e intuitiva posible (Talledo J., 2015).

Las pruebas de usabilidad es una técnica usada en el diseño de interacción web que se centra en el usuario y en el cual se evalúa un producto web mediante pruebas con los propios usuarios o con software que simula esa interacción. Si

se utiliza software específico para realizar las pruebas de simulación, este se debe realizar mediante métodos de inspección de usabilidad donde expertos usaran diferentes métodos para evaluar una interfaz de usuario sin involucrar a usuarios reales (Talledo J., 2015).

Las pruebas de usabilidad se enfocarán en medir la capacidad de un producto web para cumplir el propósito para el cual fue diseñado (Talledo J., 2015).

Para realizar estas pruebas no es necesario que se trate de una aplicación web completamente terminada, podría tratarse de un prototipo web con toda la funcionalidad operativa visual terminada (Talledo J., 2015).

#### **2.2.1.5. Definición de los indicadores de aplicación**

Alta Disponibilidad:

El sistema debe estar funcionando las 24 horas del día los 365 días del año. Es conveniente el uso de técnicas de balanceo de carga y de recuperación de fallos (Talledo J., 2015).

Escalabilidad:

Es una propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad ante situaciones como el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida (Talledo J., 2015).

Las pruebas de rendimiento son aquellas que se realizan para determinar la velocidad de ejecución de una tarea en un sistema o aplicación en determinadas condiciones (Talledo J., 2015).

Esto nos puede permitir la validación y verificación de la calidad de la aplicación en los aspectos tan importantes como escalabilidad, utilización de los recursos y la fiabilidad de la propia aplicación. Esta práctica se utiliza para mejorar el rendimiento de la aplicación (Talledo J., 2015).



## **2.2.2. Bases teóricas de la variable dependiente**

### **2.2.2.1. Definición de proyección de Máxima Demanda**

Según Osinerming (2011), La proyección de la demanda va a determinar cuanta energía se necesita producir, la proyección de la demanda de energía y potencia se divide en dos partes:

Para instalaciones asignadas total o parcialmente a generadores:

El periodo de proyección será de 4 años y se realizará considerando las necesidades de potencia de los generadores a los que se asignó el pago de las instalaciones de transmisión.

Para instalaciones asignadas total o parcialmente a los usuarios:

El periodo de proyección será de 10 años considerando las estadísticas históricas de consumo de electricidad, población, número de clientes y como complemento otras variables para el área de demanda.

### **2.2.2.2. Densidad de carga**

Este concepto se puede establecer de dos formas, una de ellas se expresa como la relación entre la carga instalada y el área de la zona del proyecto.

La otra forma corresponde a un diseño de detalle que establece la densidad de carga como la cantidad de KW por cada 1 Km., de línea para suministrar el servicio. Si se parte de un muestreo donde se dispone de la demanda en Kwh por cada 1 Km., se puede convertir a KW por Km. (Horna S. & Vázquez P., 2015).

Carga instalada:

Es la suma de todas las potencias nominales de los aparatos de consumo conectados a un sistema o a parte de él, se expresa generalmente en KVA, MVA, KW o MW (Horna S. & Vázquez P., 2015).

Carga máxima:

Se conoce también como la demanda máxima y corresponde a la carga mayor que se presenta en un sistema en un periodo de trabajo previamente establecido. Esta

demanda máxima es donde se presenta la máxima caída de tensión en el sistema y por lo tanto cuando se presentan las mayores pérdidas de energía y potencia (Horna S. & Vázquez P., 2015).

### 2.2.2.3. Diagrama de carga

Los diagramas de carga pueden ser diaria, mensual, trimestral, semestral y anual están formadas por los picos obtenidos en intervalos de una hora, un día, una semana, un mes, un trimestre, un semestre y un año, para cada unidad de tiempo según corresponda en cada caso. Los diagramas de carga dan una indicación de las características de la carga en el sistema, sean estas predominantemente residenciales, comerciales o industriales y de la forma en que se combinan para producir la demanda máxima (Horna S. & Vázquez P., 2015).

### 2.2.2.4. Máxima Demanda

En el sector eléctrico, se dice que la demanda eléctrica es variable en el tiempo porque el consumo de electricidad puede variar de acuerdo a la hora del día, en ciertas horas se consume más electricidad dentro de esa línea, el concepto de máxima demanda hace referencia al registro de demanda de mayor consumo en un periodo determinado. Dicho de otra forma, si dividiéramos un periodo en intervalos de tiempo idénticos de una hora cada uno, la mayor potencia registrada en un determinado periodo sería la máxima demanda (Osinermin, 2011).

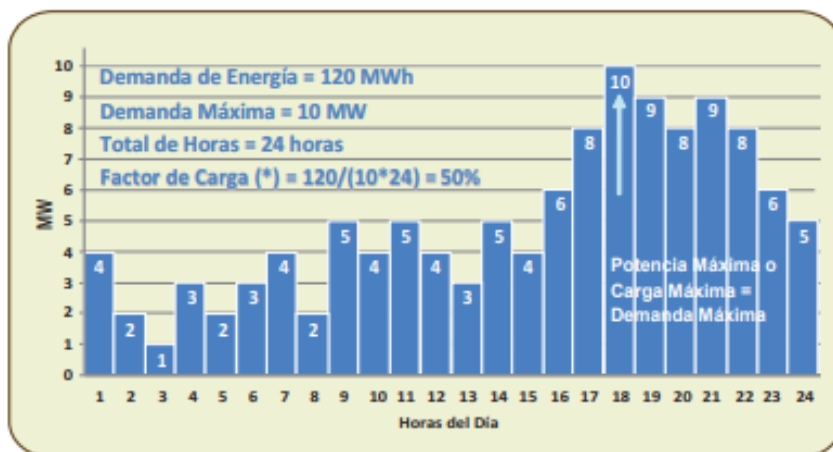


Figura 7. Energía y Potencia

Fuente: Osinermin (2011).

### **2.2.2.5. Definición de las dimensiones de proyección de máxima demanda**

Demanda:

Es la cantidad de potencia que un consumidor utiliza en cualquier momento (variable de disturbio). Dicho de otra forma: la demanda de una instalación eléctrica en los diferentes sectores tales como el Sector Servicio Particular, Comercial, Alumbrado Público, Artesanal, Industrial, Cargas Especiales, otros, tomada como un valor medio en un intervalo determinado. El periodo durante el cual se toma el valor medio se denomina intervalo de demanda. La duración que se fije en este intervalo dependerá del valor de demanda que se desee conocer (Horna S. & Vázquez P., 2015).

Para establecer una demanda es indispensable indicar el intervalo de demanda ya que sin él no tendría sentido práctico. La demanda se puede expresar en KVA, KW, KVAR, A, etc. (Horna S. & Vázquez P., 2015).

### **2.2.2.6. Proyección**

La predicción del consumo de carga refleja las necesidades futuras de una población, esta previsión debe ser ajustada a la realidad, ya que unos valores inferiores a los reales causarán deficiencias en la prestación del servicio en el futuro por insuficiencia de capacidad instalada; y un pronóstico de necesidades superior a la red, motiva la inversión prematura en instalaciones que no tendrán un aprovechamiento inmediato (Osinermin, 2011).

Según Horna S. & Vázquez P., (2015), La proyección de la demanda constituye un problema típico en cada caso, cuya solución no pueda reducirse a términos normales simplistas. Los modelos más conocidos son:

$D_n = D_o (1 + r)^n$ ; con tasa de crecimiento geométrico.

$D_n = D_o (1 + r n)$ ; con tasa de crecimiento aritmético.

El proyectista debe considerar los siguientes aspectos para determinar la demanda y su proyección:

Estudio socioeconómico de los habitantes de la localidad en estudio.

Sectorización de la localidad buscando homogenización de las diversas cargas.

Selección de transformadores a usar.

Programación de las mediciones directas.

Realización de mediciones.

#### **2.2.2.7. Determinación de la tasa de crecimiento de la demanda.**

Elaboración de la proyección de consumo de energía eléctrica en base a la tasa de crecimiento anual de los diferentes sectores de consumo y en base al control estadístico de los concesionarios (Horna S. & Vázquez P., 2015).

Para los fines de Proyección se realizará: El cálculo del factor de carga histórico con la información disponible. Análisis estadístico de los valores de factor de carga teniendo en cuenta el incremento de máxima demanda de los diferentes sectores de consumo (Horna S. & Vázquez P., 2015).

#### **2.2.2.8. Tasa de crecimiento de la demanda**

Este es uno de los parámetros de diseño cuya determinación requiere el máximo cuidado a fin de evitar la subestimación y/o sobrestimación de las demandas futuras. La tasa de crecimiento de la demanda en redes de distribución es diferente para cada clase de consumo, es evidente que el aumento de la demanda máxima individual, que es el criterio de diseño, es mayor para una zona de consumo bajo que para una zona de consumo medio o alto (Horna S. & Vázquez P., 2015).

Según Horna S. & Vázquez P., (2015). Para el diseño de circuitos primarios es necesario hacer proyecciones de la demanda en la zona de influencia de la línea primaria o de la subestación. En estos casos y teniendo en cuenta la escasez de datos estadísticos confiables y numerosos que permiten aplicar criterios de extrapolación, es necesario determinar una tasa de crecimiento geométrico en base a los siguientes factores:

El crecimiento demográfico.

El aumento en el consumo por mejora de calidad de vida.

Innovación y creación de empresas industriales, comerciales, turísticas, agropecuarias.

El crecimiento errado de la demanda debido al mal servicio prestado anteriormente.

La tasa de crecimiento de la demanda se puede obtener mediante análisis estadístico de datos históricos para los últimos 10 años.

#### **2.2.2.9. Demanda máxima para redes de distribución**

Según Horna S. & Vázquez P., (2015). Para la determinación de las cargas de diseño se partirá de las curvas de factores de demanda diversificada reales, deducidas de medidas tomadas en la red de distribución existente, debidamente ajustadas por regulación. Dichas cargas quedan materializadas en las curvas de kVA/usuario contra el número de usuarios  $n$  para cada uno de sectores de consumo.

La proyección de la demanda constituye un problema típico en cada caso, cuya solución no pueda reducirse a términos normales simplistas. El proyectista debe considerar los siguientes aspectos para determinar la demanda y su proyección:

Estudio socioeconómico de los habitantes de la localidad en estudio.

Sectorización de la localidad buscando homogenización de las diversas cargas.

Selección de transformadores a usar.

Programación de las mediciones directas.

Realización de mediciones.

Determinación de la tasa de crecimiento de la demanda.

#### **2.2.2.10. Método analítico para determinar la demanda máxima**

Arvidson en su publicación titulada "Diversified demand method of estimating residential distribution transformer loads" desarrollo un método para estimar analíticamente las cargas de los transformadores de distribución en áreas residenciales por el método de demanda diversificada el cual tiene en cuenta la

diversidad entre cargas similares y la no coincidencia de los picos de diferentes tipos de cargas (Horna S. & Vázquez P., 2015).

Para tener en cuenta la no coincidencia de los picos de diferentes tipos de cargas Arvidson introdujo el “factor de variación horaria”, definido como la relación entre la demanda de un tipo particular de carga coincidente con la demanda máxima del grupo y la demanda máxima de esta carga (Horna S. & Vázquez P., 2015).

#### **2.2.2.11. Definición de indicadores de proyección de máxima demanda**

Factor de Carga:

Permite medir la eficiencia en la utilización de la capacidad de producción o potencia es el factor de carga, el cual se define como el ratio entre la carga o demanda promedio y la carga o demanda máxima durante el periodo analizado (Osinergmin, 2011).

$$\text{Factor de Carga (Fc)} = \frac{\left( \frac{\text{Carga total del periodo}}{\text{Periodo}} \right)}{\text{Carga M\u00e1x. del periodo}} = \frac{\text{Carga Prom. del periodo}}{\text{Carga M\u00e1x. del periodo}}$$

*Figura 8. Factor de Carga*

*Fuente:* Osinerming (2011).

Factor de Utilización:

El Factor de Utilización representa que parte de la capacidad de un sistema eléctrico se está utilizando durante la máxima demanda (Osinergmin, 2011).

El factor de utilización es un sistema eléctrico en un intervalo de tiempo t, es la razón entre la demanda máxima y la capacidad nominal del sistema (capacidad instalada) (Horna S. & Vázquez P., 2015).

$$F_u = \text{CARGA M\u00c1XIMA} / \text{CAPACIDAD INSTALADA}$$

*Figura 9. Factor de utilización*

*Fuente:* Horna S. & Vázquez P. (2015).

### 2.3. Definición de términos básicos

Gestión de Activos:

La gestión de activos se define como el conjunto de actividades y prácticas a través de las cuales una organización empresarial maneja de forma óptima y eficiente sus activos con el propósito de alcanzar un plan estratégico organizacional. En este contexto la palabra “activo” se refiere a la planta, maquinaria, propiedades, edificios, vehículos y otros elementos de valor importante para cualquier organización empresarial (Cerón A., Orduña I., Aponte G. & Romero A., 2014)



Figura 10. Tipos de Activos

Fuente: Cerón A., Orduña I., Aponte G. & Romero A. (2014)

Mantenimiento:

El mantenimiento de un componente o equipo reduce su tasa de fallos y, por tanto, la frecuencia y la duración de las interrupciones experimentadas por los clientes. Las empresas de servicios públicos siguen diferentes procedimientos o estrategias para mantener diferentes tipos de equipos de trabajo para cumplir con las actividades de mantenimiento (Mosquera G., 2015).

Mantenimiento preventivo:

Para Martínez & Rivera (2014), Se efectúa para prever las fallas con base en parámetros de diseño y condiciones de trabajo supuestas. Su característica es evitar que las fallas ocurran mediante el servicio y reparación o reposición programada. La necesidad de servicio interrumpida y confiable obliga a ejercer una atención constante sobre el grupo de mantenimiento, y el cual cataloga la causa de algunas fallas, llega a conocer los puntos débiles de instalaciones y máquinas. Las ventajas de este tipo de mantenimiento son las siguientes:

- Seguridad.
- Mayor vida útil.
- Bajo costo de reparación.
- Bajos inventarios.

Mantenimiento correctivo:

Se efectúa cuando las fallas han ocurrido. Su característica es la corrección de las fallas a medida que se presentan ya sea por síntomas claros y avanzados o por paro del equipo, instalación, etc. Es el tipo más generalizado, quizá por ser el que menos conocimientos y organización requieren aparentemente (Martínez H. & Rivera J., 2014).

Programación del mantenimiento:

La programación del mantenimiento en sistemas de transmisión de energía además de considerar las tareas periódicas definidas por la estrategia de mantenimiento y las tareas correctivas, debe satisfacer las prioridades técnicas de atención, la disponibilidad de recursos internos de la empresa (Personas, herramientas, repuestos) las agendas corporativas, requerimientos de mantenimientos externos, proyectos de puesta en servicio y condiciones de seguridad operacional como festividades nacionales o condiciones anormales de orden público declarado por el ente competente (Mejía H., 2014).



## UML:

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento. Es comparable a los planos usados en otros campos y consiste en diferentes tipos de diagramas. En general, los diagramas UML describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema y los objetos que contiene. UML no es un lenguaje de programación, pero existen herramientas que se pueden usar para generar código en diversos lenguajes usando los diagramas UML (Lucidchart, 2017).

## Gestión de interrupciones imprevistas:

El proceso de gestión de interrupciones imprevistas en baja tensión inicia cuando el cliente presenta una queja por la falta de servicio eléctrico. Estas pueden ser ingresadas a través de los centros de atención de la compañía, a través de la página web, carta o por vía telefónica. Sin embargo, el encargado del Despacho de Baja Tensión, donde todas las solicitudes son recepcionadas independientemente de su canal de ingreso, comenta que el 98% de las veces estas solicitudes de atención a interrupciones imprevistas ingresan por la vía telefónica (Salas D., 2013).

## Acceso web:

La accesibilidad web significa que cualquier persona sea capaz de percibir, entender, navegar e interactuar con el contenido de una web, minimizando o eliminando las barreras causadas por discapacidades físicas, psíquicas, cognitivas o derivadas del entorno. La accesibilidad web está íntimamente relacionada con el responsive web design, al compartir muchas de sus premisas, ventajas y formas de trabajo en proyectos de diseño y desarrollo web. Una web responsive contribuye también una web accesible (Maximiliano M., 2013)

## Responsive web design:

El diseño adaptativo, como forma de responder con un mismo sitio web a distintos dispositivos, se ha convertido en la solución más promocionada para resolver el

problema de los multidispositivos, lo que asegura estar en todo lugar, con el mismo código HTML y contenido (Silva F., 2013).

El Responsive Web Design se promociona como la solución que resuelve todos los problemas respecto a la proliferación de dispositivos con acceso a internet. Como práctica nueva -al igual que los dispositivos a la cual va dirigida- aún está en desarrollo. Sin embargo, ya ha demostrado poseer ventajas comparativas respecto a otras opciones de diseño y desarrollo de sitios web (Silva F., 2013).

Interfaz gráfica web:

La interfaz de un sitio web debe ayudar a los usuarios a realizar tareas, entender la jerarquía de los datos y acceder la información que necesitan. La interfaz de usuario es el lugar donde ocurren las interacciones entre personas y máquinas, un espacio que tiene múltiples funciones que son determinantes para el éxito del proyecto. Sus objetivos principales son reflejar la personalidad de la empresa, indicar claramente los puntos de interacción y las funciones disponibles y guiar al usuario en la realización de tareas, al mismo tiempo que le entrega una sensación de control sobre los elementos (Pizarro N., 2015).

Front-End:

En informática, con la expresión frontend se hace referencia al interfaz de usuario que presenta y/o recibe la información. En los trabajos web, la parte de programación del frontend se desarrolla casi siempre usando el lenguaje JavaScript. La estructura y la presentación se realizan en HTML y CSS que no son lenguajes de programación sino de marcado y descripción. (Ventura V., 2013).

Back-End:

El Backend hace referencia al conjunto de aplicaciones que gestionan el proceso y el almacenamiento de los datos que se mostrarán en la web. Estas se ejecutan, en el lado del servidor y por regla general necesitan de una infraestructura de base de datos además de un servidor web y un lenguaje de programación con el que manipular la información y obtenerla de la base de datos (Ventura V., 2013).

JSP:

Una de las tecnologías más ampliamente utilizadas para el desarrollo de aplicaciones Web bajo ambiente Java es JSP (Java Server Pages). Esta herramienta permite crear una serie de plantillas HTML que incluyen código incrustado (llamados *snippets*) mediante marcadores especiales (Acre, 2014).

El uso de JSP simplifica la programación de servlets pues no es necesario compilar código ya que esto se realiza de forma automática. Además, debido a que la plantilla se escribe directamente en HTML es factible utilizar editores y diseñadores de páginas Web para programar la aplicación (Acre, 2014).

Modelo Vista Controlador:

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la aplicación de la interfaz y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones (Talledo J., 2015).

Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo la vista y el controlador. El patrón de llamada y retorno se ven frecuentemente en aplicaciones web. En este tipo de aplicaciones la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el sistema de gestión de base de datos y la lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

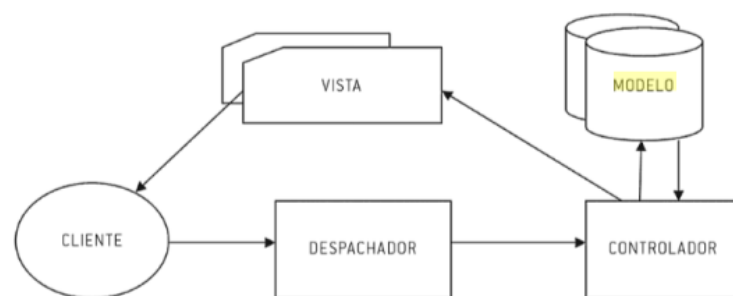


Figura 11. El Modelo Vista Controlador

Fuente: Talledo J. (2015)

#### Modelo:

Es la capa que trabaja con los datos. Deberá contener mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Es decir, gestionar todos los accesos a esa información, consultas tanto para informes como de mantenimiento, valorar los privilegios de acceso que habrán sido descritos en las especificaciones de la aplicación que llamamos lógica de negocio, como resultado envía a “vista” aquella parte de la información que se le solicita para ser mostrada (Talledo J., 2015).

#### Vista:

Esta parte es la encargada de mostrar la información solicitada, contendrá el código de la aplicación necesaria para mostrar dicha información. En entornos web será, habitualmente mediante código HTML, CSS y JavaScript en el caso del navegador que será el encargado de interpretarlo (Talledo J., 2015).

#### Controlador:

Esta capa es la responsable de responder a eventos, por ejemplo, en el caso de peticiones del usuario para hacer una compra, visualizar un elemento, búsqueda de información, etc. Esto provocara la invocación de una petición al “modelo” para generar un resultado atendiendo a la información de la que se dispone (Talledo J., 2015).

### **III. MÉTODOS Y MATERIALES**

#### **3.1. Hipótesis de la investigación**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

La aplicación web influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

La aplicación web influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

La aplicación web influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

#### **3.2. Variables de estudio**

##### **3.2.1. Definición conceptual**

Variable independiente (VI): Aplicación Web

En ingeniería de software se denomina aplicación web al software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, bien vía internet, extranet o intranet, utilizando para ello un navegador web. Para aplicaciones web, aunque se base en el modelo cliente servidor su forma de interactuar es distinta a aquel. Una diferencia es que las comunicaciones entre el cliente y el servidor no son persistentes. No necesita mantener abierta la comunicación el cliente y el servidor. Solo se comunicarán cuando el cliente lo solicite y se mantendrá hasta que el servidor finaliza la entrega del o de los documentos que el cliente necesita (Talledo J., 2015).

Variable dependiente (VD): Proyección de Máxima Demanda

La proyección de la demanda va a determinar cuanta energía se necesita producir. El periodo de proyección será de 4 años y se realizará considerando las necesidades de potencia de los generadores a los que se asignó el pago de las instalaciones de transmisión (Osinerming, 2011)

### 3.2.2. Definición operacional

Variable Independiente (VI): Aplicación Web

La tecnología web de proyección de máxima demanda empleará filtros para el análisis mensual de la proyección que permitirá tener un reporte del estado de la subestación y si está distribuyendo la energía de una manera eficiente

Variable dependiente (VD): Proyección de Máxima Demanda

Se medirá la variable a través del tiempo que toma realizar el cálculo de la proyección de máxima demanda.

Tabla 1.

*Definición operacional de la variable*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Aplicación Web	Servidor de aplicaciones	Alta disponibilidad	Ordinal
		Mantenimiento	Ordinal
	Accesibilidad	Usuarios del sistema	Ordinal
Proyección de Máxima Demanda	Demanda	Factor de Utilización	Ordinal
		Factor de Carga	Ordinal

*Fuente:* Propia.

### **3.3. Tipo y nivel de investigación**

#### **3.3.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación será aplicada ya que se estará utilizando herramientas tecnológicas para desarrollar una aplicación web que será implementada.

Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica, activa, dinámica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico (Behard D., 2008, 20)

#### **3.3.2. Nivel de investigación**

El nivel de la investigación será explicativa.

Mediante este tipo de investigación, que requiere la combinación de los métodos analítico y sintético, en conjugación con el deductivo y el inductivo, se trata de responder o dar cuenta del porqué del objeto que se investiga. Además de describir el fenómeno tratado en la Introducción a la Metodología de la Investigación se trata de buscar la explicación del comportamiento de las variables. Su metodología es básicamente cuantitativa, y su fin último es el descubrimiento de las causas (Behard D., 2008, 21-22).

### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación será de tipo no experimental debido que no se manipula las variables.

En ellos el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo (Behard D., 2008, 19).

Será Longitudinal ya que se realizará dos mediciones de los datos para el análisis de la información.

Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede (Hernández R., Fernández C. & Baptista M., 2014, 154).

### **3.5. Población y Muestra del Estudio**

#### **3.5.1. Población**

En la presente investigación la población que se tomará como objeto de estudio estará conformada por los 20 usuarios internos de la empresa luz del sur del área de la calidad de producto que interactúan directamente con el aplicativo web.

Para la cantidad de subestaciones que se medirá el tiempo de registro de datos se tiene una población de 7000 subestaciones a nivel de toda lima sur.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra es de tipo causal debido que se estará realizando la encuesta a cualquier persona del área de calidad que tenga acceso a la web.

El muestreo causal e, comúnmente, el más empleado por los medios periodísticos y algunas empresas dedicadas a la investigación de mercados. Consiste en entrevistar personas de forma causal, El muestreo causal no requiere ni de personal ni técnicas altamente especializados, por lo que su realización es de bajo costo (Ulloa V. & Quijada V., 2006).

La muestra para las subestaciones estará conformada por 375 unidades, esta cantidad se calculó con la fórmula de muestra simple.

### **3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas de recolección de datos**

La técnica que se utilizará para la recolección de datos será la encuesta para recopilar la información del estudio debido que se realizarán preguntas para medir el nivel de conformidad del usuario con el uso del aplicativo web y también se usará fichas para obtener datos cuantitativos mediante la observación.



### 3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos aplicado para la presente investigación será el cuestionario que estará conformado por 30 preguntas que estarán divididas en 15 por cada variable de estudio.

Para los datos cuantitativos se estará utilizando la ficha de observación la cual nos permitirá verificar la diferencia que existe entre una primera medición y una segunda cuando se implementó la web.

#### 3.6.2.1. Confiabilidad del instrumento

Se estará midiendo el grado de confiabilidad del instrumento a los resultados de la encuesta al área de calidad de luz del sur, se les aplicará el coeficiente de Alfa de Cronbach a fin de obtener el coeficiente de confiabilidad.

La confiabilidad se calcula y evalúa para todo el instrumento de medición utilizado, o bien, si se administraron varios instrumentos, se determina para cada uno de ellos. Asimismo, es común que el instrumento contenga varias escalas para diferentes variables o dimensiones. (Hernández R., Fernández C. & Baptista M., 2014, 294).

Tabla 2

#### *Confiabilidad del Instrumento*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Número de Elementos</b>
<b>0.82</b>	<b>30</b>

*Fuente:* Propia

El valor del resultado es 0.82 nos indica que el instrumento es considerado confiable, por ser mayor de 0.7 que es el índice mínimo aceptable, es decir las respuestas y las preguntas hechas a los usuarios están altamente correlacionadas, tienen sentido real.

### 3.6.2.2. Validez del Instrumento

Tabla 3

*Validez del Instrumento*

<b>Expertos</b>	<b>Institución</b>	<b>Promedio de Valorización</b>
<b>Barrantes Ríos Edmundo José</b>	<b>UTELESUP</b>	<b>100 %</b>
<b>Ovalle Paulino Christian</b>	<b>UTELESUP</b>	<b>100 %</b>

*Fuente:* Propia

### 3.7. Métodos de análisis de datos

En la presente investigación se realizaron los procesamientos de los datos y sus síntesis mediante el programa Excel en el marco de la estadística descriptiva y la estadística inferencial para los análisis estadísticos y realizar las estimaciones de las medidas de tendencia central para la comparación de las muestras del resultado de los instrumentos a fin de la verificación de las hipótesis planteadas en la investigación.

Se utilizó los siguientes estadígrafos:

- La estadística descriptiva: Media, mediana, moda, desviación estándar y elaboración de cuadros estadísticos y gráficos.
- La estadística inferencial, para la constatación de la hipótesis se uso la prueba Chi-cuadrado de Pearson.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados Descriptivos

Datos estadísticos de la variable independiente.

Tabla 4

Optimización del Proceso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy bajo	0	0%	0%
Bajo	3	15%	15%
Aceptable	9	45%	60%
Bien	7	35%	95%
Muy Bien	1	5%	100%
Total	20	100%	

Fuente: Propia.

La tabla N° 4 presenta los resultados de la encuesta ante la opinión del usuario sobre la optimización del proceso de proyección de máxima demanda después de usar la web. 0 personas del área de calidad le dieron una calificación muy baja, 3 personas lo calificaron como baja por temas del entorno web, 9 personas lo calificaron como aceptable por que cumple con los requerimientos, 7 personas lo calificaron como bueno por la fluides del proceso y 1 persona como muy bueno. Los porcentajes correspondientes se muestran en figura N° 9.

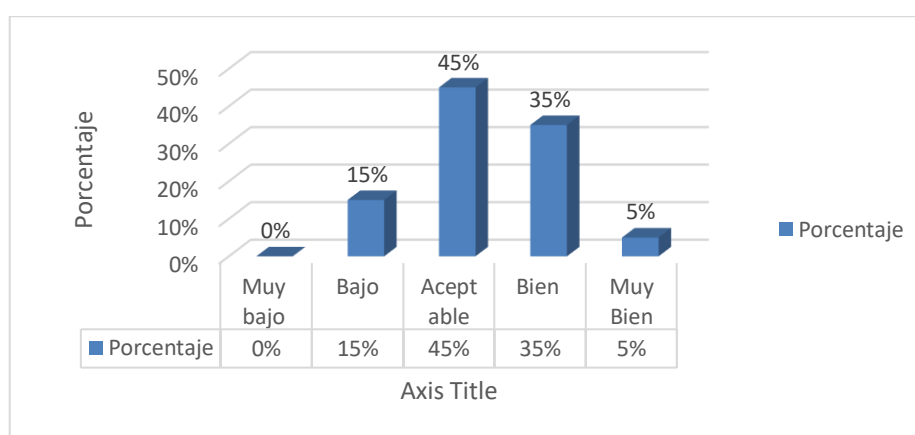


Figura 12. Gráfico de optimización del proceso

Fuente: Propia.

Tabla 5

*Accesibilidad y funcionalidad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy bajo	0	0%	0%
Bajo	0	0%	0%
Aceptable	14	70%	70%
Bien	4	20%	90%
Muy Bien	2	10%	100%
Total	20	100%	

Fuente: Propia.

La tabla N° 5 presenta los resultados de la encuesta ante la opinión del usuario sobre la accesibilidad y funcionalidad a la web del proceso de proyección de máxima demanda . 0 personas del área de calidad le dieron una calificación muy baja, 0 personas lo calificaron como baja, 14 persona lo calificaron como aceptable por que cumple con los requerimientos y roles funcionales de los usuarios, 7 personas lo calificaron como bueno por la fluides del proceso y 1 persona como muy bueno por la seguridad por usuario y evitar el cierre de sesión. Los porcentajes correspondientes se muestran en figura N° 10.

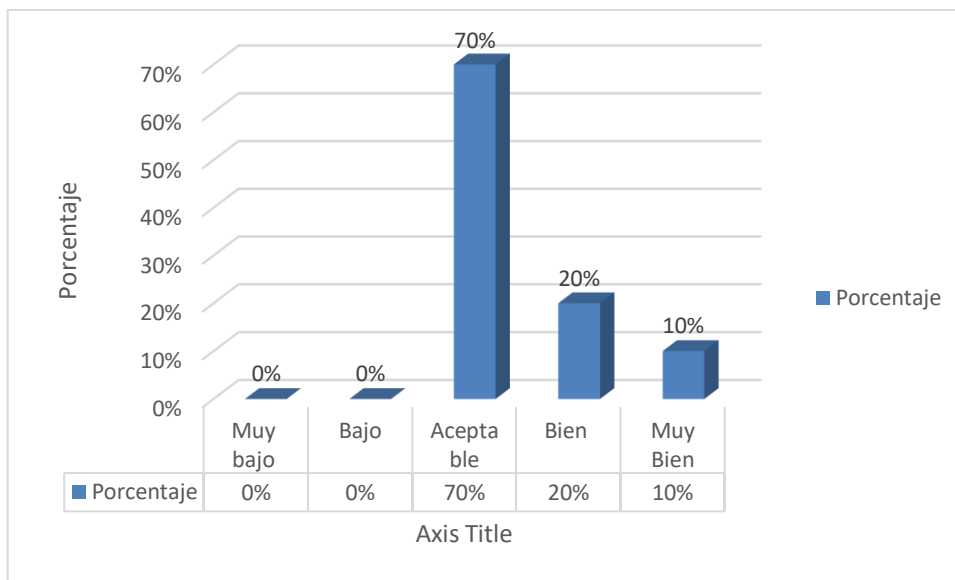


Figura 13. Gráfico de optimización del proceso

Fuente: Propia.

Datos estadísticos de la variable Dependiente.

Tabla 6

*Proyección de máxima demanda*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy bajo	0	0%	0%
Bajo	6	30%	30%
Aceptable	8	40%	70%
Bien	5	25%	95%
Muy Bien	1	5%	100%
Total	20	100%	

Fuente: Propia.

La tabla N° 6 presenta los resultados de la encuesta ante la opinión del usuario sobre los resultados de la proyección de la máxima demanda. 0 personas del área de calidad le dieron una calificación muy baja, 6 personas lo calificaron como baja debido a la información que obtiene de la base de datos, 8 personas lo calificaron como aceptable por que cumple con los requerimientos, 5 personas lo calificaron como bueno por la fluides del proceso y 1 persona como muy bueno por el tiempo de ejecucion del proceso. Los porcentajes correspondientes se muestran en figura N° 11.

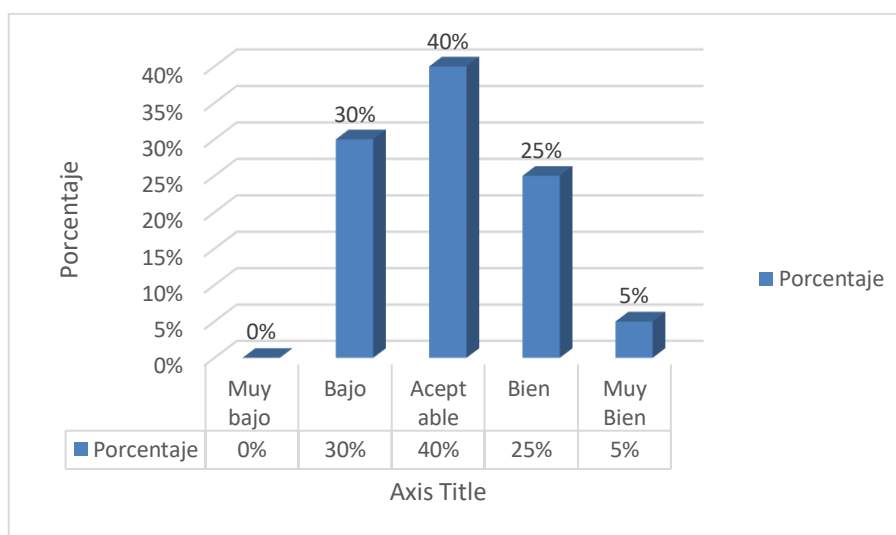


Figura 14. Gráfico de la proyección de máxima demanda

Fuente: Propia.

De los resultados obtenidos de la medición de la variable se desarrolló un cuadro de resumen estadístico.

Tabla 7

*Resumen Estadístico*

<b>Medición de la Variable</b>	
Media	98.79
Error típico	1.99
Mediana	99.00
Moda	106.00
Desviación estándar	8.66
Varianza de la muestra	75.06
Curtosis	-0.95
Coefficiente de asimetría	-0.50
Rango	28.00
Mínimo	81.00
Máximo	109.00
Suma	1877.00
Cuenta	19.00
Nivel de confianza (95.0%)	4.18

*Fuente:* Propia

En la tabla 6 se muestra un resumen estadístico de la medición de los datos recolectados. El promedio obtenido por el acumulado de los resultados por pregunta fue de 98.7 teniendo una variación de 8.66 la mitad del acumulado por pregunta fue menor a 99 y 106 fue el resultado más frecuente en la escala de 1 a 20, la diferencia entre los resultados mínimo y máximo de los resultados alcanzados fue de 28, además que se tiene que la distribución es asimétrica negativa y platicurtica

Tabla 8

Resumen del procesamiento del cálculo de la máxima demanda

<b>Nº</b>	<b>TIEMPO MÁXIMA DEMANDA</b>
<b>1</b>	0.12
<b>2</b>	0.15
<b>3</b>	0.1
<b>4</b>	0.12
<b>5</b>	0.12
...	...
<b>364</b>	0.08

Fuente del Autor.

Tabla 9

Resumen Estadístico de Máxima Demanda

	<i>PRETEST Máxima Demanda</i>	<i>POSTTEST Máxima Demanda</i>
Media	0.123104396	0.014423077
Error típico	0.001543014	0.00035635
Mediana	0.12	0.01
Moda	0.12	0.01
Desviación estándar	0.02943883	0.006798729
Varianza de la muestra	0.000866645	4.62227E-05
Curtosis	1.973010756	0.211611837
Coefficiente de asimetría	1.234944743	1.241627464
Rango	0.12	0.02
Mínimo	0.08	0.01
Máximo	0.2	0.03
Suma	44.81	5.25

Fuente del Autor.

En el cuadro 9 se muestra el resumen estadístico para las dos muestras de datos del tiempo del cálculo de la máxima demanda. Para evaluar si las diferencias entre las estadísticas de las dos muestras son significativas. De particular interés es la curtosis que pueden usarse para comparar si las muestras provienen de distribuciones normales. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -1.96 a +1.96 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar las pruebas que comparan las desviaciones estándar. En este caso, los valores de ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

Tabla 10

Resumen del procesamiento del Factor de Utilización

Nº	FACTOR DE UTILIZACIÓN
1	0.12
2	0.1
3	0.12
4	0.08
5	0.12
...	...
364	0.12

Fuente del Autor.

Tabla 11

Resumen Estadístico de Factor de Utilización

	<i>PRETEST Factor Útil</i>	<i>POSTTEST Factor Útil</i>
Media	0.113351648	0.014423077
Error típico	0.002380099	0.00035635
Mediana	0.12	0.01
Moda	0.12	0.01
Desviación estándar	0.045409401	0.006798729
Varianza de la muestra	0.002062014	4.62227E-05
Curtosis	249.3079896	0.211611837
Coefficiente de asimetría	14.33987026	1.241627464
Rango	0.84	0.02
Mínimo	0.06	0.01
Máximo	0.9	0.03
Suma	41.26	5.25

Fuente del Autor.

En el cuadro 11 se muestra el resumen estadístico para las dos muestras de datos del tiempo del cálculo del Factor de Utilización. Para evaluar si las diferencias entre las estadísticas de las dos muestras son significativas. De particular interés es la curtosis estandarizada que pueden usarse para comparar si las muestras provienen de distribuciones normales. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -1.96 a +1.96 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar las pruebas que comparan las desviaciones estándar. En este caso, los valores de ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.



Tabla 12

Resumen del procesamiento del Factor de Carga

Nº	FACTOR DE CARGA
1	0.12
2	0.9
3	0.12
4	0.12
5	0.07
...	...
364	0.12

Fuente del Autor.

Tabla 13

Resumen Estadístico de Factor de Carga

	<i>PRETEST Factor Carga</i>	<i>POSTTEST Factor Carga</i>
Media	0.104725275	0.014423077
Error típico	0.002506723	0.00035635
Mediana	0.12	0.01
Moda	0.12	0.01
Desviación estándar	0.047825225	0.006798729
Varianza de la muestra	0.002287252	4.62227E-05
Curtosis	211.2281753	0.211611837
Coefficiente de asimetría	12.69527485	1.241627464
Rango	0.84	0.02
Mínimo	0.06	0.01
Máximo	0.9	0.03
Suma	38.12	5.25
cuenta	364	364

Fuente del Autor.

En el cuadro 13 se muestra el resumen estadístico para las dos muestras de datos del tiempo del cálculo del Factor de Carga. Para evaluar si las diferencias entre las estadísticas de las dos muestras son significativas.

## 4.2. Contrastación de Hipótesis

Para probar la Hipótesis General

La aplicación web influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

La prueba de hipótesis general se realizará mediante la prueba de las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: La aplicación web no influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Ha: La aplicación web si influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Tabla 14

### *Pruebas de chi-cuadrado Hipótesis General*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	25,787a	4	,000
Razón de verosimilitud	22,985	4	,000
Asociación lineal por lineal	20,531	1	,000
N de casos válidos	20		

*Fuente:* Propia.

En la tabla N° 8 se observa que el valor de significancia obtenido es de 0,000 lo cual es menor al alfa de 0.05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se concluye que existe suficiente evidencia muestral para afirmar que las variables no son independiente por lo tanto afirmamos que la implementación de una aplicación web si influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Para probar la Hipótesis Específica

La aplicación web influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

La prueba de hipótesis Específica se realizará mediante la prueba de las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: La aplicación web no influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Ha: La aplicación web si influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Tabla 15

*Pruebas de chi-cuadrado Hipótesis Específica 1*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	18,644 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	14,680	4	,000
Asociación lineal por lineal	12,765	1	,000
N de casos válidos	20		

*Fuente:* Propia.

En la tabla N° 9 se observa que el valor de significancia obtenido es de 0,000 lo cual es menor al alfa de 0.05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se concluye que existe suficiente evidencia muestral para afirmar que las variables no son independiente por lo tanto afirmamos que la implementación de una aplicación web si influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Para probar la Hipótesis Específica

La aplicación web influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

La prueba de hipótesis general se realizará mediante la prueba de las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho: La aplicación web no influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Ha: La aplicación web si influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Tabla 16

*Pruebas de chi-cuadrado Hipótesis Específica 2*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	20,826 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	18,315	4	,000
Asociación lineal por lineal	14,475	1	,000
N de casos válidos	20		

*Fuente:* Propia.

En la tabla N° 10 se observa que el valor de significancia obtenido es de 0,000 lo cual es menor al alfa de 0.05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se concluye que existe suficiente evidencia muestral para afirmar que las variables no son independiente por lo tanto afirmamos que la implementación de una aplicación web si influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

## Prueba de T de Student

$$t_0 = \frac{\bar{D} \sqrt{n}}{SD} \quad t_0 = \frac{0.11\sqrt{364}}{0.03} \quad t_0 = 70.71$$

Donde:

D = Promedio de la diferencia entra la primera y segunda medición.

n = La Población.

SD = Desviación estándar de la diferencia entra la primera y segunda medición.

Rechazamos la hipótesis nula:

Ho: La aplicación web no influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

Ha: La aplicación web si influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

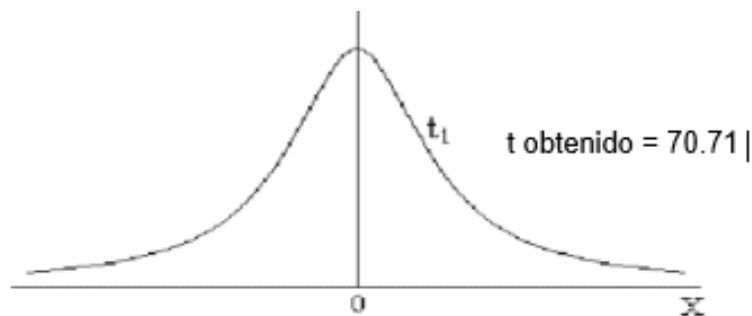


Figura 15. T de Student de la máxima demanda

Fuente del Autor.

Se observa que el  $t_0$  obtenido es 70.71 el cual está cayendo en la región de rechazo eso significa que la hipótesis nula debe rechazarse y se debe aceptar la hipótesis, lo que explica: el promedio de tiempo para el proceso de la proyección de máxima demanda.

Se demuestra con un nivel de confianza del 95% que la implementación de una aplicación web mejorará el tiempo del cálculo de máxima demanda en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.

Para probar la Hipótesis Específica

La aplicación web influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

La prueba de hipótesis Específica se realizará mediante la prueba de las hipótesis estadísticas siguientes:

$H_0$ : La aplicación web no influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

$H_a$ : La aplicación web si influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

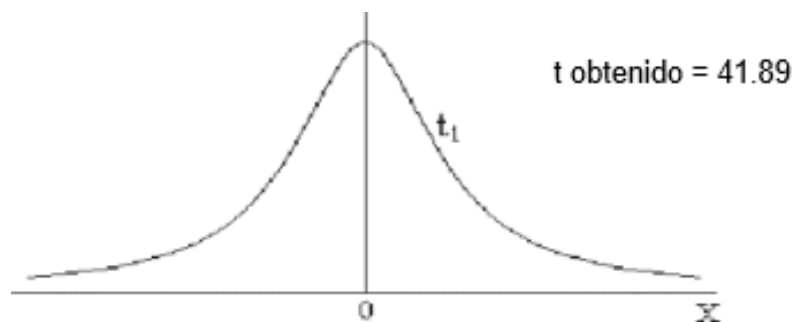


Figura 16. T de Student del factor de utilización

Fuente del Autor.

Se observa que el  $t_0$  obtenido es 41.89 el cual está cayendo en la región de rechazo eso significa que la hipótesis nula debe rechazarse y se debe aceptar la hipótesis, lo que explica: el promedio de tiempo para el proceso de la proyección de máxima demanda.

Se demuestra con un nivel de confianza del 95% que la implementación de una aplicación web mejorará el tiempo del cálculo del factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.

Para probar la Hipótesis Especifica

La aplicación web influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

La prueba de hipótesis general se realizará mediante la prueba de las hipótesis estadísticas siguientes:

$H_0$ : La aplicación web no influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

$H_a$ : La aplicación web si influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017.

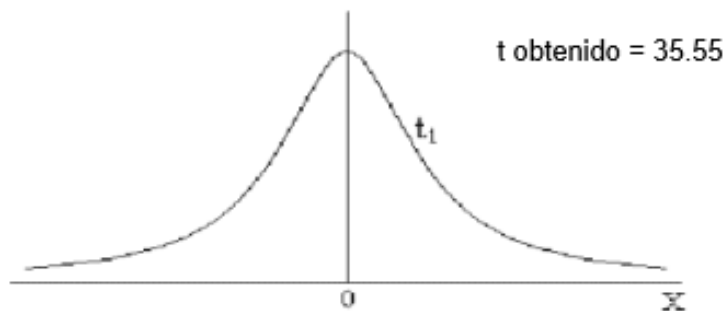


Figura 17. T de Student del factor de carga

Fuente del Autor.

Se observa que el  $t_0$  obtenido es 35.55 el cual está cayendo en la región de rechazo eso significa que la hipótesis nula debe rechazarse y se debe aceptar la hipótesis, lo que explica: el promedio de tiempo para el proceso de la proyección de máxima demanda.

Se demuestra con un nivel de confianza del 95% que la implementación de una aplicación web mejorará el tiempo del cálculo del factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.

## **V. DISCUSIÓN**

### **5.1. Análisis y discusión de resultados**

De los resultados obtenidos del estudio mediante la estadística descriptiva podemos destacar que al gestionar las proyecciones de máxima demanda con el aplicativo web funciona de manera óptima la reducción a la deficiencia de los procesos.

Se puede discutir los resultados que se asemejan a los de la actual investigación con la de Salas D. en la cual obtiene que el número de fallas actuales y la mayor duración de estas han sido abordados de la misma forma que años anteriores cuando se contaba con un menor número de clientes, menor demanda energética y las redes de distribución contaban con menores años de antigüedad. Ello ha derivado a una reducción de la eficiencia del proceso y evidencia que es necesario implementar nuevas formas de gestionar la atención de emergencias.

Tomando en cuenta los resultados de la investigación se tiene que la proyección de máxima demanda de subestaciones tiene un aumento en los servicios a debido que se realizan instalaciones de nuevas subestaciones y estas también deben ser medidas y proyectadas para tener un control de los mismos, con la proyección al pasar del tiempo se tendrá una mejor gestión del proceso y esto llevara a una reducción de la deficiencia de los procesos.

Teniendo en cuenta la tasa de crecimiento de la proyección de máxima demanda que se realiza mediante el aplicativo web se puede ver que los resultados de la investigación de Palomino C. y Pumay P. concluye que aplicando la técnica de suavizado exponencial de la serie de tiempo de la demanda analizada, se ha obtenido una tasa de crecimiento de 6.59%, valor que permite absorber los valles y picos de la serie de tiempo 1 del cual su tasa de crecimiento a través de un promedio aritmético es de 7.3 %. Proyectándose en función de la tasa de Crecimiento suavizada la serie de tiempo de la demanda en 3 escenarios de crecimiento.



Comparando la precisión de los resultados de la proyección de máxima demanda se tiene que en la investigación de Orellana J. la medida que se cuenten con pronósticos de demanda más precisos se logrará operar el sistema eléctrico de manera eficiente y efectiva, garantizando el uso óptimo de las instalaciones de generación de energía, así como también se proporcionará una indicación más certera a las plantas de generación para planificar las compras de combustibles y realizar el programa de mantenimientos mayores de las unidades de generación.

Las proyecciones al realizarse de manera automática son mucho eficiente debido que toma la información directa de la base de datos lo cual permite una proyección más limpia y rápida, también esta misma proporciona resultados para realizar proyecciones de compra y venta de energía, implementación de equipos, mantenimiento de las subestaciones y cambio de la distribución de energía por el consumo del cliente.

La investigación de Palma A. lleva a la conclusión de la utilización de una metodología de pronóstico que combinara la perspectiva exógena (modelos econométricos) y endógena (auto regresivos) permitió tener resultados satisfactorios respecto a la disminución del error. Éstos no solamente avalan la mejora en los errores, sino que además implicaron disminuir la dependencia que tenían los buenos resultados del modelo anterior respecto de la calidad del pronóstico del IMACEC. El efecto de estos términos auto regresivo se refleja en que, a diferencia del modelo previo de la empresa, la tendencia de crecimiento no solamente está explicada por el IMACEC, sino que también por el mismo pasado de la serie.

Esto también se puede representar a la evolución del proceso de proyección de máxima demanda debido que este se realizaba de manera manual y mediante aplicativos cliente servidor que no tenían precisión en los resultados.

## VI. CONCLUSIÓN

Al término de la investigación se llegó a las conclusiones siguientes:

Se observa en los resultados de la hipótesis general que el valor de significancia obtenido es de 0,000 lo cual es menor al alfa de 0.05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se concluye que existe suficiente evidencia muestral para afirmar que las variables no son independiente por lo tanto afirmamos que la implementación de una aplicación web si influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017, por parte de los datos estadísticos descriptivos demostramos que existe una alta satisfacción por parte del usuario con el aplicativo web que se ha implementado demostrado mejoras por parte del proceso.

Se observa en los resultados de la primera hipótesis específica que el valor de significancia obtenido es de 0,000 lo cual es menor al alfa de 0.05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se concluye que existe suficiente evidencia muestral para afirmar que las variables no son independiente por lo tanto afirmamos que la implementación de una aplicación web si influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017, por parte de los datos estadísticos descriptivos demostramos que existe una alta satisfacción por parte del usuario con la relación del factor de utilización ya que se muestra una mejoría en el tiempo de obtención de los datos y un mejora en la precisión de los cálculos.

Se observa en los resultados de la segunda hipótesis específica que el valor de significancia obtenido es de 0,000 lo cual es menor al alfa de 0.05 por lo cual rechazamos la hipótesis nula y se concluye que existe suficiente evidencia muestral para afirmar que las variables no son independiente por lo tanto afirmamos que la implementación de una aplicación web si influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur lima sur 2017, por parte de los datos estadísticos descriptivos demostramos que existe una alta satisfacción por parte del usuario con la relación del factor de carga ya que se muestra una mejoría en el tiempo de obtención de los datos y un mejora en la precisión de los cálculos.

## VII. RECOMENDACIONES

Que las metodologías seguidas se tomen en cuenta para el análisis y desarrollo de nuevas propuestas para sistemas web relacionados a empresas de distribución de energía eléctrica debido que el proceso de proyección de máxima demanda es uno de los procesos más cruciales en el rubro de la distribución eléctrica, se debe tener en cuenta que la metodología MVC es una de las eficientes para la realización de una web debido que la mayoría de aplicativos se realizan en dos fuentes una que es la Vista (Front-End) y la segunda que es el servicio (Back-End).

Los futuros diseños web deben de ser centrados al rápido manejo y aprendizaje del usuario debido que estos pueden cambiar con el tiempo, la usabilidad, la funcionalidad, la arquitectura de información, el contenido de calidad y la importancia de la actualización permanente debido al cambio que estos sistemas web muestran.

Los diseños de sistemas web deben contar con una seguridad tanto a nivel de servidor y a nivel de aplicativo a través de permisos y roles funcionales por usuario teniendo una protección a la información que maneja cada usuario Para un mejor rendimiento se debe tener en cuenta que las instancias a la base de datos deben ser por función y no de manera global debido que al tenerlos como variables globales podría generar errores al quedar sesiones abiertas si se tiene un balanceo de servidores.

## REFERENCIAS

Aguilar R. & Hilario J. (2015). "Propuesta de mejora en la Gestión del Mantenimiento de Subestaciones de Transmisión en una empresa de Distribución de Energía Eléctrica". Perú.

Arias A., Díaz R., García C. & Valdez R. (2017). "Planeamiento Estratégico del Sector de Distribución de Energía Eléctrica". Perú.

Ariza A. (2013). "Métodos utilizados para el pronóstico de demanda de energía eléctrica en sistemas de distribución" Colombia

Basanta P., García M. & López P. (2013). "Herramienta Web Ligera Para La Programación En C-Concurrente". Madrid – España.

Caivano R. & Villoría L., 2009 "Aplicación web 2.0" Consultado el 12 de abril del 2018".

Cerón A., Orduña I., Aponte G. & Romero A. (2014). "Panorama de la Gestión de Activos para Transformadores de Potencia". Cali – Colombia.

Cornejo N., Mendoza M. & Timana N. (2014). "Implementación De Un Sistema De Control Estratégico Para La Empresa Soluciones Eléctricas Service". Perú.

Guerrero H., Martínez J. & Rivera J. (2014). "Mantenimiento preventivo-correctivo y sistema levantamiento de información para las líneas de su transmisión (69kva) en el sector pueblo viejo-ventanas de la cnel-ep". Babahoyo – Ecuador.

Horna S. & Vázquez P., 2015 "Electrificación rural y urbana" Consultado el 12 de abril del 2018, URL:  
file:///C:/Users/Manuel/Downloads/LIBRO\_DE\_ELECTRIFICACIÓN\_RURAL\_Y\_URBANA.pdf.

Lucidchart (2017). "Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML)". Consultado el 10 de agosto del 2017, URL: <https://www.lucidchart.com/pages/es/qu%C3%A9-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>.

Maximiliano M. (2013), “¿Cuál es la relación entre Accesibilidad Web y Responsive Web Design?”. Consultado el 10 de agosto del 2017, URL: <https://www.ida.cl/blog/accesibilidad/accesibilidad-web-cual-es-su-relacion-con-el-responsive-web-design/>.

Mejía H. (2014). “Optimización de la programación del mantenimiento de activos de transmisión de energía en ambientes altamente restrictivos y mercado regulado”. Colombia.

Mosquera G. (2015). “Optimización De Proyectos De Mantenimiento De Redes De Distribución Eléctrica Basado En El Riesgo De La Ocurrencia De Fallas De Sus Equipos”. Cuenca – Ecuador.

Orellana J. (2013). “Modelación y Pronóstico de la Demanda de Energía Eléctrica de Mediano Plazo de El Salvador.” El Salvador.

Osinerming (2011) “Fundamentos Técnicos Económicos Sector Eléctrico Peruano”.

Osinerming (2014) “Desarrollo Energético en el Sur”.

Palma A. (2013). “Pronóstico de demanda de energía y potencia eléctrica en el largo plazo para la red de chilectra s.a. utilizando técnicas de minería de datos.” Chile.

Palomino C. & Pumay P. (2014). “Estudio de la proyección de la reserva de generación de energía eléctrica para una confiabilidad del sistema eléctrico interconectado del Perú”. Perú.

Pastor J. (2013). “Estudio y clasificación de tipos de aplicaciones Web y determinación de atributos de usabilidad más relevantes”. Valencia.

Pizarro N. (2015). “Elementos para el diseño y desarrollo de una interfaz de usuario”. Consultado el 10 de agosto del 2017, URL: <http://www.ida.cl/blog/disenio/elementos-diseno-desarrollo-interfaz-usuario/>.

Quezada A. & Reyes A. (2013). “Estudio de carga y reconfiguración de las redes de distribución eléctrica de las cabeceras urbanas de las parroquias de vilcabamba y malacatos del cantón loja.” Ecuador.

Salas D. (2013). "Diagnóstico, Análisis Y Propuesta De Mejora Al Proceso De Gestión De Interrupciones Imprevistas En El Suministro Eléctrico De Baja Tensión. Caso: Empresa Distribuidora De Electricidad En Lima". Perú.

Silva F. (2013). "Pro y contras del Responsive Web Design (Más algunos consejos)". Consultado el 10 de agosto del 2017, URL: <https://www.ida.cl/blog/disenio/pro-y-contras-del-responsive-web-design-mas-algunos-consejos/>.

Talledo J. (2015). "Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet". Consultado el 07 de enero del 2018".

Ulloa V. & Quijada V., 2006 "Estadística aplicada a la comunicación" Consultado el 23 de mayo del 2018, URL: <https://books.google.com.pe/books?id=CxqsZ2zxxhAC&pg=PA210&dq=muestreo+casual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwisp4XII53bAhXO1IMKHbrpBvoQ6AEILjAB#v=onepage&q=muestreo%20casual&f=false>.

Ventura V. (2013). "Frontend – Backend". Consultado el 23 de septiembre del 2017, URL: <https://www.acadacual.es/concepto-frontend-backend/>.

Verena M. & Peña J. (2016). "Modelo De Gestión De Mantenimiento Enfocado En La Eficiencia Y Optimización De La Energía Eléctrica". Venezuela.

# ANEXOS

## Anexo 1. Matriz de consistencia

TITULO: Aplicación web en el cálculo de proyección de máxima demanda de subestaciones en el Área de Calidad de la empresa Luz Del Sur – Lima Sur.							
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES
¿En qué medida la aplicación web influirá en la proyección de máxima demanda en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur?	Determinar que la aplicación web influya en la proyección de máxima demanda en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.	La aplicación web influye en la proyección de máxima demanda de subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.	VI: Aplicación Web	En ingeniería de software se denomina aplicación web al software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, bien vía internet, extranet o intranet, utilizando para ello un navegador web	Servidor de aplicaciones	Alta Disponibilidad	De Razón
						Mantenimiento	
					Accesibilidad	Usuarios del Sistema	De Razón
SECUNDARIOS	SECUNDARIOS	SECUNDARIOS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES
¿En qué medida la aplicación web influirá en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur?	Determinar que la aplicación web influya en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.	La aplicación web influye en el factor de utilización en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.	VD: Calculo de proyección de Máxima Demanda	La predicción del consumo de carga, la cual permite conocer de antemano la necesidad de expansión del sistema; la finalidad de la predicción siempre será la atención de la demanda de energía eléctrica actual y futura.	Demanda	Factor de Utilización	De Razón
						Factor de Carga	De Razón
¿En qué medida la aplicación web influirá en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur?	Determinar que la aplicación web influya en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.	La aplicación web influye en el factor de carga en subestaciones en el área de calidad de la empresa luz del sur.					

**Anexo 2. Matriz de Operacionalización**

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Aplicación Web	Servidor de aplicaciones	Alta disponibilidad	Ordinal
		Mantenimiento	Ordinal
	Accesibilidad	Usuarios del sistema	Ordinal
Proyección de Máxima Demanda	Demanda	Factor de Utilización	Ordinal
		Factor de Carga	Ordinal



### Anexo 3. Instrumento

Nº	Dimensiones / ítems	Muy Bajo	Bajo	Aceptable	Bueno	Muy bueno
	<b>I. Servidor de aplicaciones</b>					
1	Considera que la tecnología web optimizara el proceso de la proyección de máxima demanda.					
2	Está de acuerdo con el tiempo que toma realizar una solicitud.					
3	El personal está capacitado para analizar e interpretar los resultados de las proyecciones de la máxima demanda con la nueva propuesta.					
4	Los resultados de las proyecciones de máxima demanda están conformes con los datos de la realidad.					
5	Las validaciones para considerar si se debe proyectar una subestación se están cumpliendo correctamente					
6	Las subestaciones no proyectadas contienen una sección en la cual describa el motivo por el cual no se proyectó la subestación					
7	El proceso de máxima demanda se realiza de manera automática					
8	Se está generando reportes automáticos de las proyecciones mensuales para el análisis de calidad de producto.					
9	La sistematización del cálculo de máxima demanda permite ahorrar tiempo de análisis y cálculo de información (horas/hombre) por cada subestación					
10	La centralización de información obtenida de las diferentes áreas de luz del sur (comerciales - técnicos - administrativos) es utilizada eficientemente para el cálculo de la máxima demanda					
11	Está de acuerdo con los resultados del proceso de máxima demanda que se está realizando					
	<b>II. Accesibilidad</b>					
12	Considera que la accesibilidad y control de la información del módulo de proyección de máxima demanda es adecuado.					
13	La web permite visualizar el proceso de Máxima demanda desde cualquier aplicativo con salida a internet facilitando trabajos en campo					
14	Considera que la accesibilidad y control de la información del proceso de proyección de máxima demanda es adecuado.					
15	Los perfiles asignados cumplen con el rol desempeñado por el trabajador					
	<b>III. Demanda</b>					
16	Considera que la tecnología web permitirá un mejor trabajo en campo al obtener comparación y recolección de datos.					

17	Considera que los filtros para obtener los reportes facilitaran el entendimiento de la información y poder levantar las observaciones presentadas.					
18	Las observaciones presentadas por no tener balance de carga son procesadas una vez regularizada la información de manera manual					
19	Considera que el valor del factor de utilización permitirá ampliar la capacidad de una subestación dependiendo de la demanda que se presente.					
20	El factor de utilización de la proyección cumple con el estándar de calidad al momento de ser proyectado					
21	El factor de utilización que cuenta con un porcentaje mayor a 150% es revisado y reprocesado para proyectar					
22	Las proyecciones que cuenten con observaciones están siendo atendidas y reprocesadas en el sistema.					
23	Las proyecciones con observaciones se están visualizando en el sistema del STI (Sistema Tecnológico Integrado).					
24	Se está realizando cálculos de Factor de carga y Factor de Utilización a pesar de no tener balance de carga en el mes.					
25	El factor de carga se está proyectando de manera correcta por cada subestación.					
26	El Factor de Carga se está registrando en base a la última medición real registrada en el sistema.					
27	El factor de carga proyectado no cambia al momento de ingresar un nuevo transformador en una subestación.					
28	Se está validando los resultados del factor de carga para determinar el consumo de la potencia de un transformador en un tiempo determinado.					
29	El factor de carga y el factor de utilización influyen directamente en la toma de decisiones de la gerencia.					
30	El cálculo del factor de carga corresponde con los datos obtenidos en campo de la última medición.					

**Ficha de observación**

**Variable dependiente: Proyección de Máxima Demanda**

**Dimensión: Demanda**

Muestra	Tiempo (minutos)
1	
2	
3	
.	
.	
n	

**Indicador: Factor de Utilización**

Muestra	Tiempo (minutos)
1	
2	
3	
.	
.	
n	

**Indicador: Factor de Carga**

Muestra	Tiempo (minutos)
1	
2	
3	
.	
.	
n	

## Anexo 4. Validación del instrumento

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>1. Servidor de aplicaciones</b>							
1	Considera que la tecnología web optimizara el proceso de la proyección de máxima demanda.	✓		✓		✓		
2	Está de acuerdo con el tiempo que toma realizar una solicitud.	✓		✓		✓		
3	El personal está capacitado para analizar e interpretar los resultados de las proyecciones de la máxima demanda con la nueva propuesta.	✓		✓		✓		
4	Los resultados de las proyecciones de máxima demanda están conformes con los datos de la realidad.	✓		✓		✓		
5	Las validaciones para considerar si se debe proyectar una subestación se están cumpliendo correctamente	✓		✓		✓		
6	Las subestaciones no proyectadas contienen una sección en la cual describa el motivo por el cual no se proyectó la subestación	✓		✓		✓		
7	El proceso de máxima demanda se realiza de manera automática	✓		✓		✓		
8	Se está generando reportes automáticos de las proyecciones mensuales para el análisis de calidad de producto.	✓		✓		✓		
9	La sistematización del cálculo de máxima demanda permite ahorrar tiempo de análisis y cálculo de información (horas/hombre) por cada subestación	✓		✓		✓		
10	La centralización de información obtenida de las diferentes áreas de luz del sur (comerciales - técnicos - administrativos) es utilizada eficientemente para el cálculo de la máxima demanda	✓		✓		✓		
11	Está de acuerdo con los resultados del proceso de máxima demanda que se está realizando	✓		✓		✓		
	<b>2. Accesibilidad</b>	✓		✓		✓		
12	Considera que la accesibilidad y control de la información del módulo de proyección de máxima demanda es adecuado.	✓		✓		✓		
13	La web permite visualizar el proceso de Máxima demanda desde cualquier aplicativo con salida a internet facilitando trabajos en campo	✓		✓		✓		
14	Considera que la accesibilidad y control de la información del proceso de proyección de máxima demanda es adecuado.	✓		✓		✓		
15	Los perfiles asignados cumplen con el rol desempeñado por el trabajador	✓		✓		✓		
	<b>3. Demanda</b>	✓		✓		✓		
16	Considera que la tecnología web permitirá un mejor trabajo en campo al obtener comparación y recolección de datos.	✓		✓		✓		
17	Considera que los filtros para obtener los reportes facilitaran el entendimiento de la información y poder levantar las observaciones presentadas.	✓		✓		✓		
18	Las observaciones presentadas por no tener balance de carga son procesadas una vez regularizada la información de manera manual	✓		✓		✓		

19	Considera que el valor del factor de utilización permitirá ampliar la capacidad de una subestación dependiendo de la demanda que se presente.	✓		✓		✓		
20	El factor de utilización de la proyección cumple con el estándar de calidad al momento de ser proyectado	✓		✓		✓		
21	El factor de utilización que cuenta con un porcentaje mayor a 150% es revisado y reprocesado para proyectar	✓		✓		✓		
22	Las proyecciones que cuenten con observaciones están siendo atendidas y reprocesadas en el sistema.	✓		✓		✓		
23	Las proyecciones con observaciones se están visualizando en el sistema del STI (Sistema Tecnológico Integrado).	✓		✓		✓		
24	Se está realizando cálculos de Factor de carga y Factor de Utilización a pesar de no tener balance de carga en el mes.	✓		✓		✓		
25	El factor de carga se está proyectando de manera correcta por cada subestación.	✓		✓		✓		
26	El Factor de Carga se está registrando en base a la última medición real registrada en el sistema.	✓		✓		✓		
27	El factor de carga proyectado no cambia al momento de ingresar un nuevo transformador en una subestación.	✓		✓		✓		
28	Se está validando los resultados del factor de carga para determinar el consumo de la potencia de un transformador en un tiempo determinado.	✓		✓		✓		
29	El factor de carga y el factor de utilización influyen directamente en la toma de decisiones de la gerencia.	✓		✓		✓		
30	El cálculo del factor de carga corresponde con los datos obtenidos en campo de la última medición.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg:

Ovalle Paulino, Christian

DNI: 40234321

Especialidad del validador: Docente Teórico

04 de 04 del 2018



**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>1. Servidor de aplicaciones</b>							
1	Considera que la tecnología web optimizara el proceso de la proyección de máxima demanda.	✓		✓		✓		
2	Está de acuerdo con el tiempo que toma realizar una solicitud.	✓		✓		✓		
3	El personal está capacitado para analizar e interpretar los resultados de las proyecciones de la máxima demanda con la nueva propuesta.	✓		✓		✓		
4	Los resultados de las proyecciones de máxima demanda están conformes con los datos de la realidad.	✓		✓		✓		
5	Las validaciones para considerar si se debe proyectar una subestación se están cumpliendo correctamente	✓		✓		✓		
6	Las subestaciones no proyectadas contienen una sección en la cual describa el motivo por el cual no se proyectó la subestación	✓		✓		✓		
7	El proceso de máxima demanda se realiza de manera automática	✓		✓		✓		
8	Se está generando reportes automáticos de las proyecciones mensuales para el análisis de calidad de producto.	✓		✓		✓		
9	La sistematización del cálculo de máxima demanda permite ahorrar tiempo de análisis y cálculo de información (horas/hombre) por cada subestación	✓		✓		✓		
10	La centralización de información obtenida de las diferentes áreas de luz del sur (comerciales - técnicos - administrativos) es utilizada eficientemente para el cálculo de la máxima demanda	✓		✓		✓		
11	Está de acuerdo con los resultados del proceso de máxima demanda que se está realizando	✓		✓		✓		
	<b>2. Accesibilidad</b>	✓		✓		✓		
12	Considera que la accesibilidad y control de la información del módulo de proyección de máxima demanda es adecuado.	✓		✓		✓		
13	La web permite visualizar el proceso de Máxima demanda desde cualquier aplicativo con salida a internet facilitando trabajos en campo	✓		✓		✓		
14	Considera que la accesibilidad y control de la información del proceso de proyección de máxima demanda es adecuado.	✓		✓		✓		
15	Los perfiles asignados cumplen con el rol desempeñado por el trabajador	✓		✓		✓		
	<b>3. Demanda</b>	✓		✓		✓		
16	Considera que la tecnología web permitirá un mejor trabajo en campo al obtener comparación y recolección de datos.	✓		✓		✓		
17	Considera que los filtros para obtener los reportes facilitaran el entendimiento de la información y poder levantar las observaciones presentadas.	✓		✓		✓		
18	Las observaciones presentadas por no tener balance de carga son procesadas una vez regularizada la información de manera manual	✓		✓		✓		

19	Considera que el valor del factor de utilización permitirá ampliar la capacidad de una subestación dependiendo de la demanda que se presente.	✓		✓		✓		
20	El factor de utilización de la proyección cumple con el estándar de calidad al momento de ser proyectado	✓		✓		✓		
21	El factor de utilización que cuenta con un porcentaje mayor a 150% es revisado y reprocesado para proyectar	✓		✓		✓		
22	Las proyecciones que cuenten con observaciones están siendo atendidas y reprocesadas en el sistema.	✓		✓		✓		
23	Las proyecciones con observaciones se están visualizando en el sistema del STI (Sistema Tecnológico Integrado).	✓		✓		✓		
24	Se está realizando cálculos de Factor de carga y Factor de Utilización a pesar de no tener balance de carga en el mes.	✓		✓		✓		
25	El factor de carga se está proyectando de manera correcta por cada subestación.	✓		✓		✓		
26	El Factor de Carga se está registrando en base a la última medición real registrada en el sistema.	✓		✓		✓		
27	El factor de carga proyectado no cambia al momento de ingresar un nuevo transformador en una subestación.	✓		✓		✓		
28	Se está validando los resultados del factor de carga para determinar el consumo de la potencia de un transformador en un tiempo determinado.	✓		✓		✓		
29	El factor de carga y el factor de utilización influyen directamente en la toma de decisiones de la gerencia.	✓		✓		✓		
30	El cálculo del factor de carga corresponde con los datos obtenidos en campo de la última medición.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg:

BARRANTES RIOS EDMUNDO JOSÉ

DNI: 25651955

Especialidad del validador: DOCENTE METODOLOGO

04 de 04 del 2018

*Barrantes*

**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

### Anexo 5. Matriz de datos

Encuestados	ITEMS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Personal 1	3	5	4	5	3	3	4	2	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	5	5	3	5	4	3	3	4	4	4	4
Personal 2	4	3	2	2	5	4	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	4	2	4	3	4	2	4	3	2
Personal 3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	4	2	5	4	5	4	4	3	3	5	4	4	3	2	4	3	3	5	5	3	3
Personal 4	3	3	2	3	4	4	2	4	3	4	2	5	4	4	3	3	5	5	4	5	3	4	3	4	4	4	2	5	4	4
Personal 5	4	2	5	4	4	4	2	4	2	3	3	5	4	5	5	3	3	4	5	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	3
Personal 6	2	5	4	3	5	3	3	4	3	4	2	4	3	5	3	5	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	5	3	3	3
Personal 7	3	3	5	4	2	3	4	3	3	4	2	4	4	4	3	4	3	3	3	5	4	4	3	2	5	5	4	4	3	3
Personal 8	4	3	3	3	4	3	3	3	5	3	2	4	4	5	4	2	4	3	5	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4
Personal 9	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Personal 10	4	3	4	3	5	4	3	3	2	3	4	5	4	4	3	2	2	3	3	3	2	4	5	5	5	5	5	4	3	3
Personal 11	3	1	3	2	3	3	4	3	4	5	3	4	3	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
Personal 12	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	5	3	3	3	4	3	2	4
Personal 13	4	4	4	3	3	3	3	5	3	5	5	5	4	3	5	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3
Personal 14	4	5	4	4	5	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3
Personal 15	2	3	3	3	3	3	3	5	5	4	4	2	4	3	3	3	3	4	4	3	5	4	3	3	4	4	5	3	4	5
Personal 16	3	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	3	2	4	3	1	3	3	3
Personal 17	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2	2	3	3
Personal 18	2	2	3	2	3	2	3	2	4	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3
Personal 19	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3
Personal 20	3	4	3	3	3	2	2	2	4	3	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4



X (MD)	-	Y (MD)	Resta
0.12		0.02	0.10
0.15		0.01	0.14
0.1		0.02	0.08
0.12		0.02	0.10
0.12		0.02	0.10
0.12		0.01	0.11
0.1		0.02	0.08
0.15		0.01	0.14
0.12		0.02	0.10
0.12		0.01	0.11
0.12		0.02	0.10
0.08		0.01	0.07
0.15		0.02	0.13
0.08		0.02	0.06
0.08		0.01	0.07
0.15		0.01	0.14
0.12		0.01	0.11
0.08		0.01	0.07
0.12		0.03	0.09
0.12		0.03	0.09
0.12		0.03	0.09
0.11		0.02	0.09
n		n	n
Promedio			0.11
to			2411.16

X (FU)	-	Y (FU)	Resta
0.12		0.02	0.10
0.1		0.01	0.09
0.12		0.02	0.10
0.08		0.02	0.06
0.12		0.02	0.10
0.15		0.01	0.14
0.12		0.02	0.10
0.12		0.01	0.11
0.08		0.02	0.06
0.12		0.01	0.11
0.12		0.02	0.10
0.12		0.01	0.11
0.12		0.02	0.10
0.12		0.02	0.10
0.15		0.01	0.14
0.08		0.01	0.07
0.08		0.01	0.07
0.12		0.01	0.11
0.14		0.03	0.11
0.11		0.03	0.08
0.11		0.03	0.08
0.08		0.02	0.06
0.08		0.03	0.05
0.12		0.01	0.11
0.12		0.03	0.09
0.15		0.01	0.14
0.12		0.01	0.11
0.12		0.02	0.10
0.08		0.03	0.05
0.11		0.03	0.08
0.1		0.01	0.09
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.03	0.09
0.12		0.01	0.11
0.11		0.02	0.09
0.11		0.01	0.10
n		n	n
Promedio			0.10
to			264.58

X (FC)	-	Y (FC)	Resta
0.12		0.02	0.10
0.1		0.01	0.89
0.12		0.02	0.10
0.07		0.02	0.05
0.12		0.02	0.10
0.07		0.01	0.06
0.08		0.02	0.06
0.12		0.01	0.11
0.08		0.02	0.06
0.12		0.01	0.11
0.08		0.02	0.06
0.12		0.01	0.11
0.08		0.02	0.06
0.12		0.01	0.11
0.12		0.02	0.10
0.12		0.02	0.10
0.15		0.01	0.14
0.08		0.01	0.07
0.08		0.01	0.07
0.12		0.01	0.11
0.12		0.03	0.09
0.09		0.03	0.06
0.07		0.03	0.04
0.08		0.02	0.06
0.08		0.03	0.05
0.08		0.01	0.07
0.07		0.03	0.04
0.14		0.01	0.13
0.12		0.01	0.11
0.09		0.02	0.07
0.08		0.03	0.05
0.09		0.03	0.06
0.1		0.01	0.09
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.01	0.11
0.12		0.03	0.09
0.09		0.02	0.07
0.12		0.01	0.11
n		n	n
Promedio			0.10
to			171.08

## **Anexo 6. Propuesta de Valor**

Actualmente las proyecciones de máxima demanda se están desarrollando en Excel por parte del usuario y siendo cargados al sistema por una plataforma cliente servidor que es el Sistema Tecnológico Informático (STI).

Se está implementando una aplicación web para la proyección de máxima demanda de las subestaciones de distribución de energía eléctrica de la red de baja tensión de la empresa luz del sur.

Esta propuesta se está realizando en Visual Studio 2013 con dos archivos un Frontend que permitirá al usuario tener una vista para la cual pueda realizar las proyecciones en caso se necesite corregir proyecciones anteriores o que no se pudieron procesar por validaciones del sistema, así mismo poder generar reportes específicos para un correcto análisis de la información y un Backend que será un servicio web donde se procesara toda la información y se realizará la obtención y almacenamiento en la base de datos.

Se contara con un servicio WCF con el cual se podrá acceder a los procesos del backend de la web, los veinte de cada mes se estará ejecutando el proceso de la información de manera automática, al finalizar la ejecución se emitirá un reporte de los datos proyectados y se enviara por correo a los respectivos encargados o jefes de área donde este reporte contendrá la lista de proyecciones realizadas en el mes y la lista de observaciones por lo cual no se pudo proyectar la información ya que existen factores para no poder proyectar.

### **Procesos del aplicativo web**

1. Ejecución Masiva: Los días 20 de cada mes se estará ejecutando un servicio que realice la proyección de máxima demanda, una vez finalizado este proceso emitirá un reporte a los responsables correspondientes.
2. Iniciar Sesión: El usuario deberá ingresar a la web de la empresa con su usuario funcional lo cual le permitirá tener acceso al árbol de aplicativos en caso tenga los permisos necesarios para acceder.

3. Al iniciar sesión se mostrará al usuario dos pestañas “Filtro” y “Proyección”, la cual permitirá que pueda trabajar de manera independiente las consultas de las proyecciones y la generación de nuevas proyecciones de manera manual por parte del usuario.

4. Filtros de Consulta: En el apartado de filtros se tiene una variedad de opciones para que el usuario pueda verificar y emitir un reporte de las proyecciones que cumple con las condiciones para ser proyectada, en esta opción también se tiene la lista de proyecciones aprobadas y no aprobadas que se realizaron en el mes, las proyecciones que no fueron aprobadas cuentan con una imagen que al darle click muestra un mensaje que nos indica el motivo por el cual no se pudo realizar la proyección.

5. Proyección: El usuario tiene una pestaña de proyecciones en la cual podrá realizar proyecciones de máxima demanda en meses pasados para corregir data del sistema, así mismo puede realizar una exportación a modo de reporte de las subestaciones proyectadas, El usuario al realizar la proyección manual tiene la opción de elegir la carga de medición como información base para realizar la proyección, así mismo de elegir las fechas que desea proyectar.

6. Aprobación de Proyección: El usuario contará con una opción de aprobación de proyecciones para insertarlas en la base de datos, esto permitirá al usuario seleccionar a su criterio que proyección de máxima demanda deben ser aprobadas y se deben mostrar en el sistema para los demás usuarios.

7. Proyecciones del STI: Al consultar una proyección y darle click sobre la subestación nos mostrara una pequeña lista con las proyecciones realizadas de esa subestación en todos los años.

A continuación, se muestran los requerimientos funcionales del sistema:

Tabla 17

*Requerimientos Funcionales*

<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>
1	No se realiza la proyección en subestaciones que no tengan mediciones de máxima demanda, esto generalmente sucede en subestaciones nuevas.
2	No se realizará la proyección en las subestaciones que ya cuenten con mediciones de máxima demanda en el mes elegido para proyección
3	No se realiza la proyección en subestaciones que no tengan balance de carga, es decir, que no exista datos de ambas o alguna de las energías factura del mes medido o del mes a proyectar.
4	Las proyecciones de máxima demanda que den como resultado un factor de utilización $\geq 120\%$ , no deberán cargarse al Módulo Técnico Integrado (STI), se reportaran a fin de revisar el motivo del valor elevado.
5	El cálculo de la proyección se debe realizar los días 15 o al siguiente día hábil de cada mes, luego del cierre del balance de carga.
6	Al finalizar la proyección automática se debe enviar un correo con la lista de subestaciones que se proyectaron y una lista de subestaciones que no se proyectaron detallando el motivo por el cual fallo la proyección para esos casos.
7	Las proyecciones automáticas deben tomar como base de información la última medición de las subestaciones a proyectar.

*Fuente:* Propia

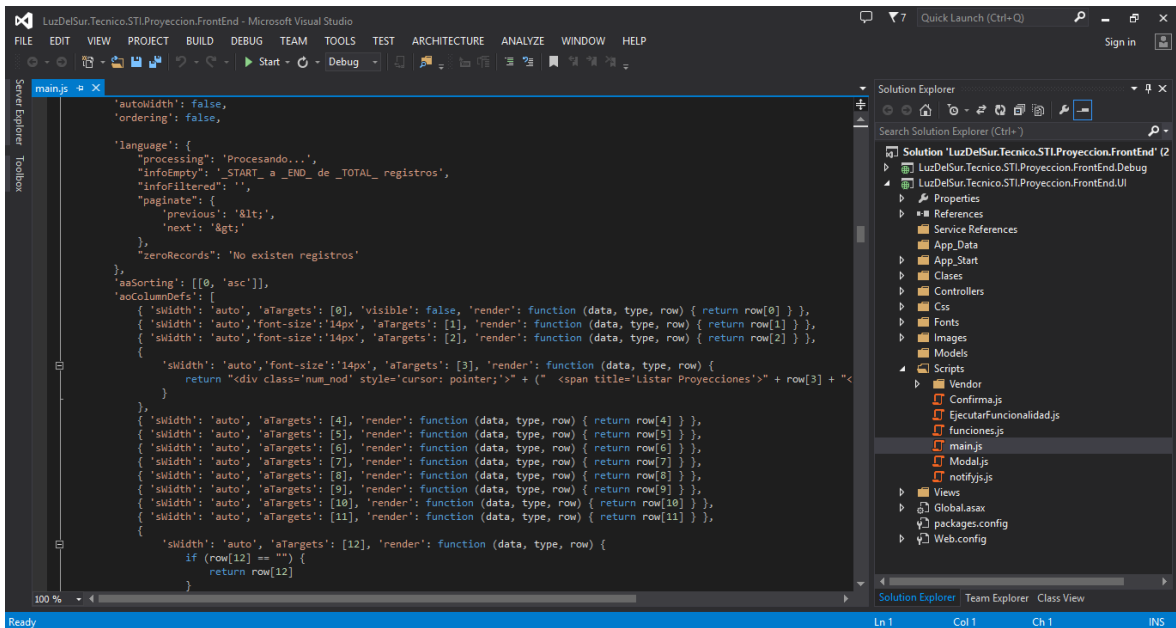


Figura 18. Código Fuente Front End

Fuente: Propia

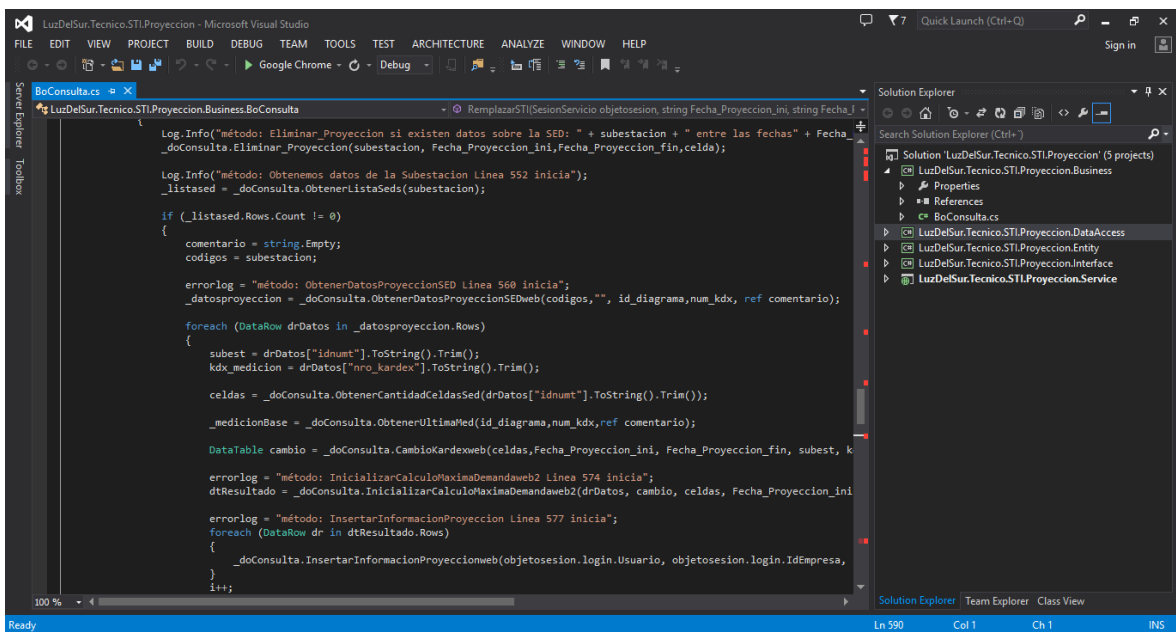


Figura 19. Código Fuente Back End

Fuente: Propia

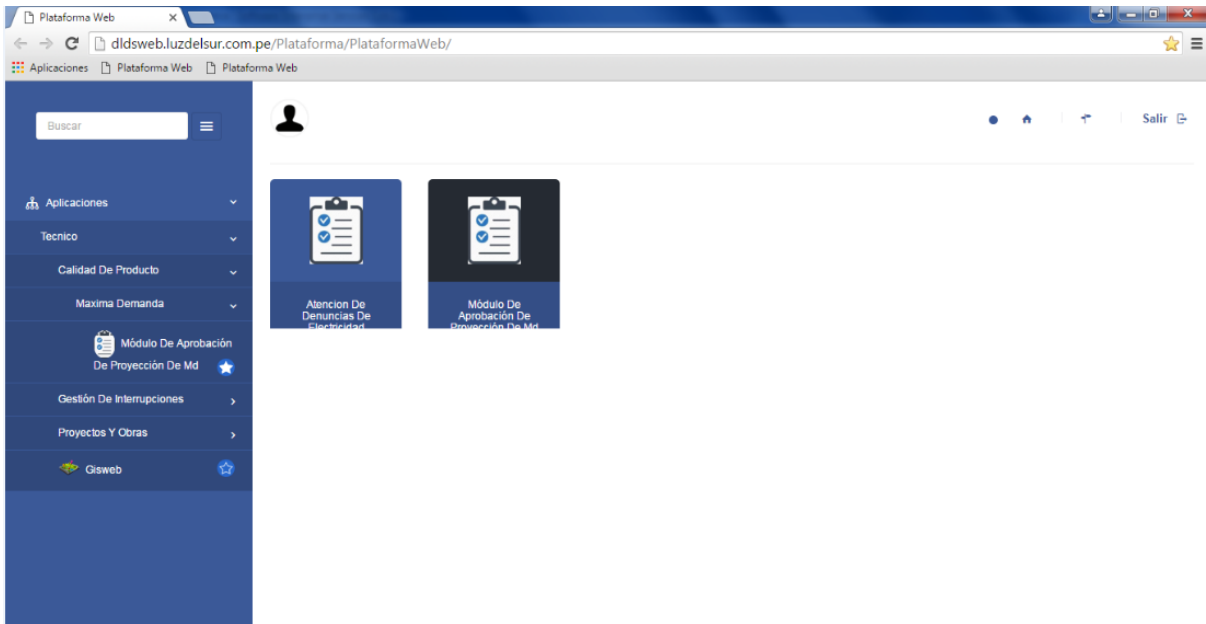


Figura 20. Árbol de módulos del sistema

Fuente: Propia

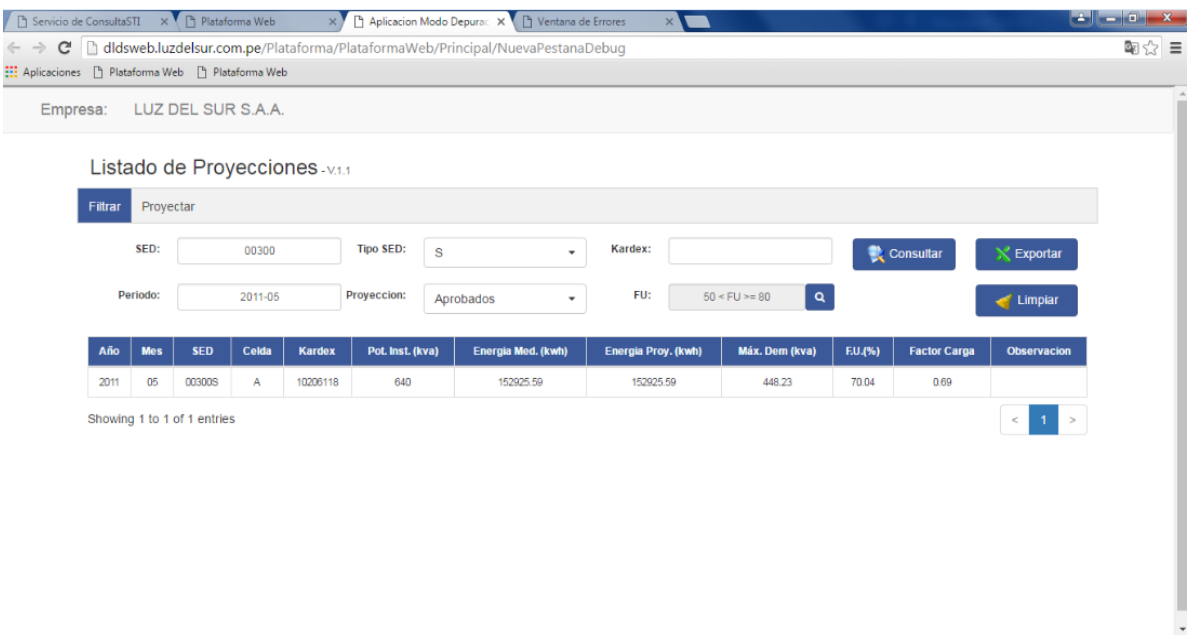


Figura 21. Formulario de consulta

Fuente: Propia

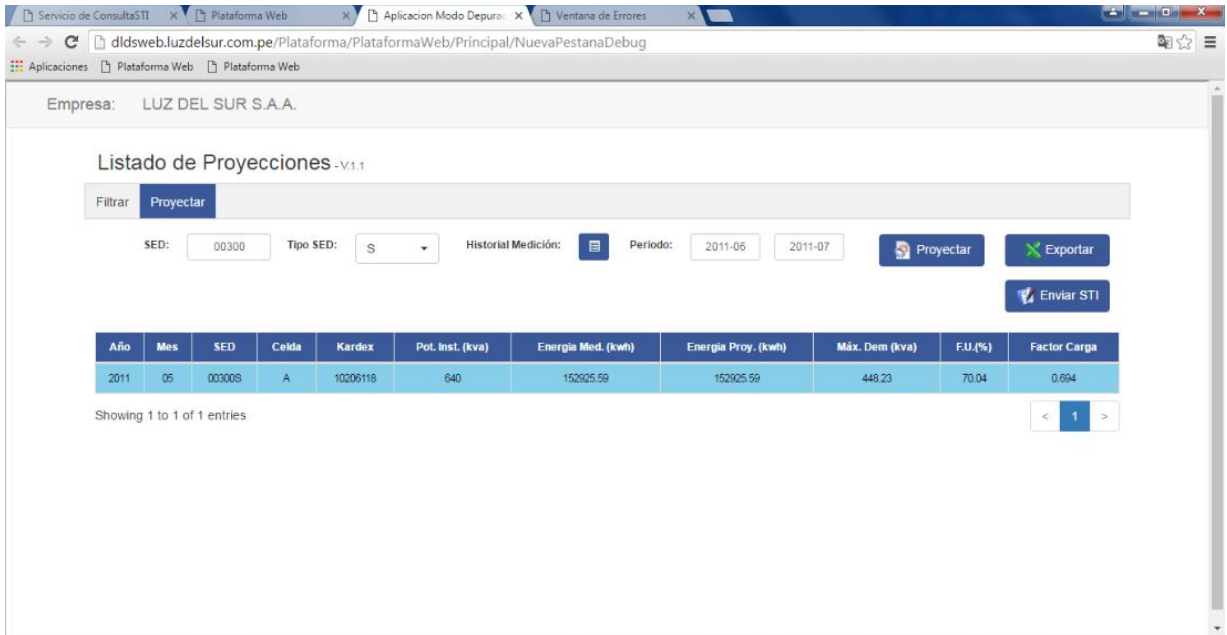


Figura 22. Formulario de proyección

Fuente: Propia

Reporte de Proyeccion de Maxima Demanda 2017-10.xls - Microsoft Excel

SED	Kardex	Celda	Alim.	Subtipo	Conexión	Fecha	Última Máxima Demanda ó Lectura de Totalizador	Energía Facturada	Potencia	Proyección	Mani	FU	FC					
000044	7000003	C#01	MONDPOSTE	MONOFASICO	04/05/2017	62.24	38.9	0.56	150	22965.38	184	22701.49	184	160	62.34	38.96	0.56	
00005A	7000004	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	01/02/2017	117.98	73.74	0.6	160	34544.79	132	22965.06	134	160	78.43	49.02	0.6	
00008A	7000006	C#01	MONDPOSTE	MONOFASICO	22/02/2017	52.47	104.34	0.51	50	16448.3	22	13526.81	22	50	48.45	96.9	0.51	
00009A	7000007	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	28/11/2016	137.51	85.34	0.62	160	53373.96	361	49563.1	353	160	126.31	78.94	0.62	
00011A	7000008	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	07/01/2017	97.9	97.9	0.64	100	34235.1	276	30350.52	275	100	66.79	66.79	0.64	
00012A	7000009	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	05/01/2017	240.34	96.34	0.53	250	75495.2	301	66677.9	292	250	212.27	84.31	0.53	
00015A	7000011	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	20/03/2017	56.97	35.61	0.51	160	17442.09	143	17677.9	143	160	57.74	36.09	0.51	
00016A	7000012	C#01	MONDPOSTE	MONOFASICO	19/03/2017	75.64	75.64	0.6	100	27609.68	217	28986.46	217	100	79.14	79.14	0.6	
00017A	7000013	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	01/02/2017	111.2	111.2	0.63	100	38754.43	365	35435.22	369	100	101.67	101.67	0.63	
00018A	7000014	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	01/02/2017	110.72	110.72	0.59	100	38683.15	395	37175	388	100	105.9	105.89	0.59	
00019A	7000015	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	01/02/2017	86.22	86.22	0.62	100	27496.55	298	27627.83	289	100	87.26	87.26	0.62	
00020A	7000016	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	21/02/2017	121.57	121.57	0.66	100	41096.75	305	34888.7	307	100	103.21	103.21	0.66	
00021A	7000018	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	01/02/2017	138.02	138.02	0.62	100	50131.58	363	45407.61	358	160	125.01	78.13	0.62	
00021B	70206163	B	G22	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	09/08/2017	101.84	75.91	0.68	640	136141.64	113	132666.66	113	640	99.24	65.61	0.68
00021C	70206174	A	G22	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	09/08/2017	226.74	35.39	0.65	630	136141.64	113	132666.66	113	630	220.95	35.07	0.65
00022A	7000019	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	05/01/2017	113.41	45.37	0.6	250	38334.99	348	34282.1	349	250	107.86	49.06	0.6	
00023A	7000019	C#01	BPOSTE	MONOFASICO	05/01/2017	115.57	69.73	0.57	160	36407.7	348	34725.66	349	160	106.42	66.61	0.57	
00023B	70202210	C	G01	SUBTERRANEA	TRIFASICO	01/08/2016	120.71	54.87	0.67	220	54476.38	53	43281.69	53	220	109.2	49.63	0.67
00023C	70206309	B	G01	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	23/04/2016	399.73	63.45	0.63	630	177670.63	668	159393.26	670	630	359.96	57.74	0.63
00030C	70205623	B	G13	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	14/08/2017	452.02	82.79	0.7	550	341066.53	1320	338657.99	1319	550	448.83	81.6	0.7
00030D	70205627	B	G13	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	14/08/2017	448.08	81.47	0.7	550	341866.53	1320	338657.99	1319	550	444.32	80.89	0.7
00036A	7000023	C#04	MONDPOSTE	MONOFASICO	21/02/2017	93.12	124.16	0.65	75	31243.86	228	3454.05	234	75	101.77	135.69	0.65	
00036B	70206508	A	G18	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	02/08/2017	606.02	86.57	0.7	700	228986.6	1022	213741.16	1022	700	583.77	83.4	0.7
00041B	70207781	E	CH03	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	30/03/2017	56.03	112.06	0.59	50	16190.02	5	10450.4	5	50	36.17	72.33	0.59
00043B	70204262	B	G20	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	07/07/2016	266.16	66.54	0.7	400	103652.4	251	88957.78	234	400	216.33	53.98	0.7
00043C	70206280	B	G20	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	14/09/2016	368.24	58.13	0.76	630	302841.8	1019	312450.83	986	630	378.12	80.02	0.76
00049B	70000655	A	G20	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	14/09/2016	279.98	70	0.76	400	302841.8	1019	312450.83	986	400	289.05	72.26	0.76
00065B	70000678	A	G20	DE SUPERFICIE	TRIFASICO	14/09/2016	133.1	75.31	0.62	550	322862.07	787	320247.38	732	550	103.53	73.32	0.62

Figura 23. Reporte de proyección

Fuente: Propia

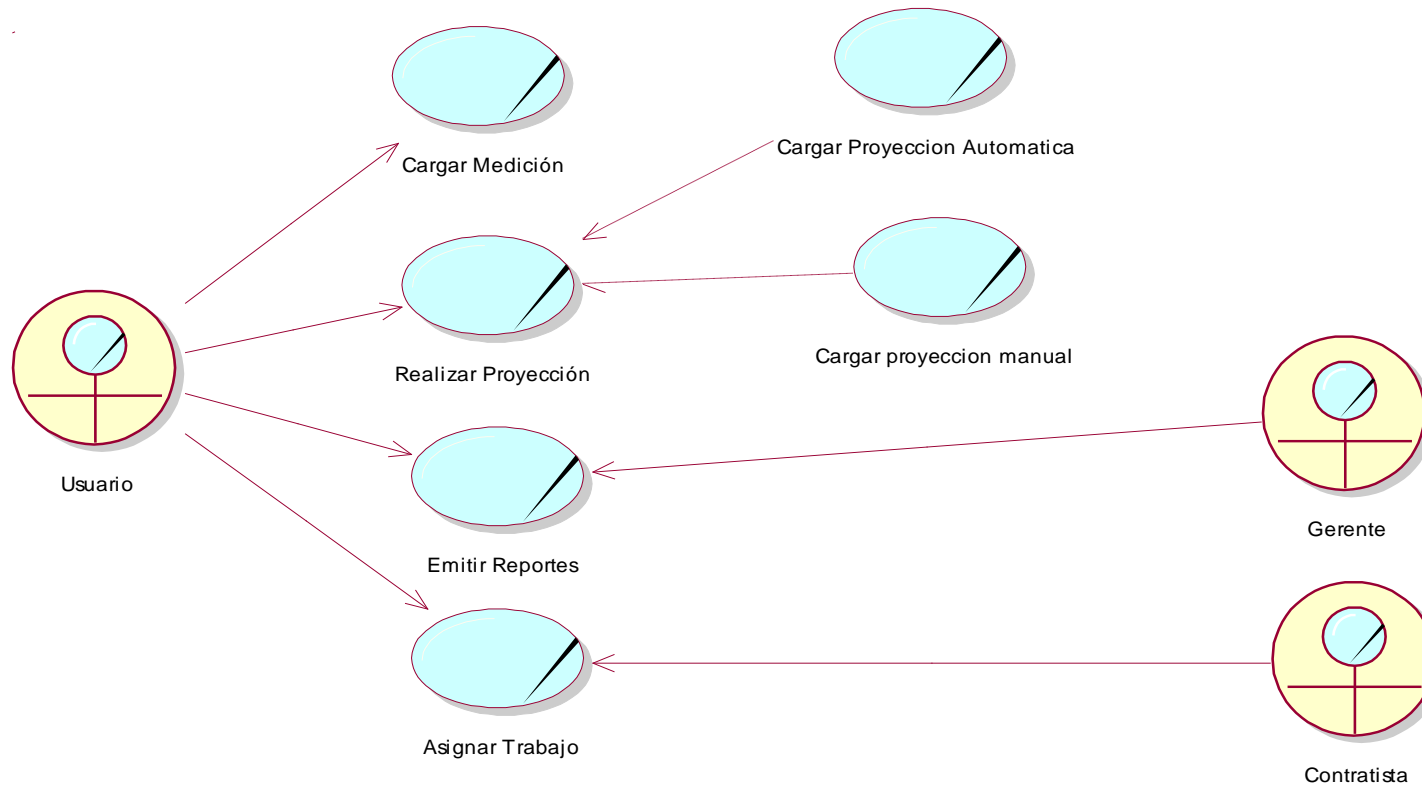


Figura 24. Diagrama de Caso de Uso de Negocio

Fuente: Propia



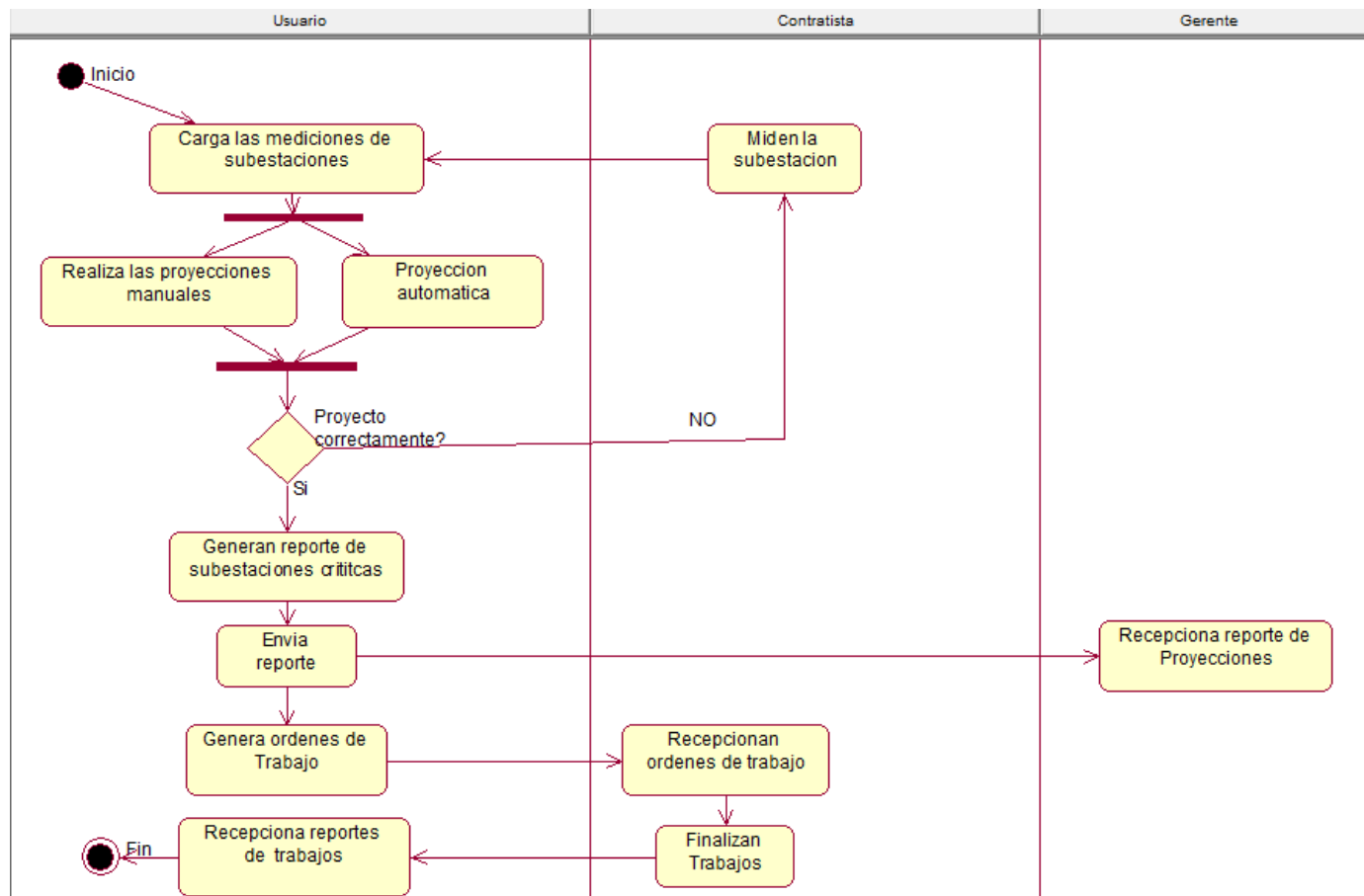


Figura 25. Diagrama de Actividades

Fuente: Propia

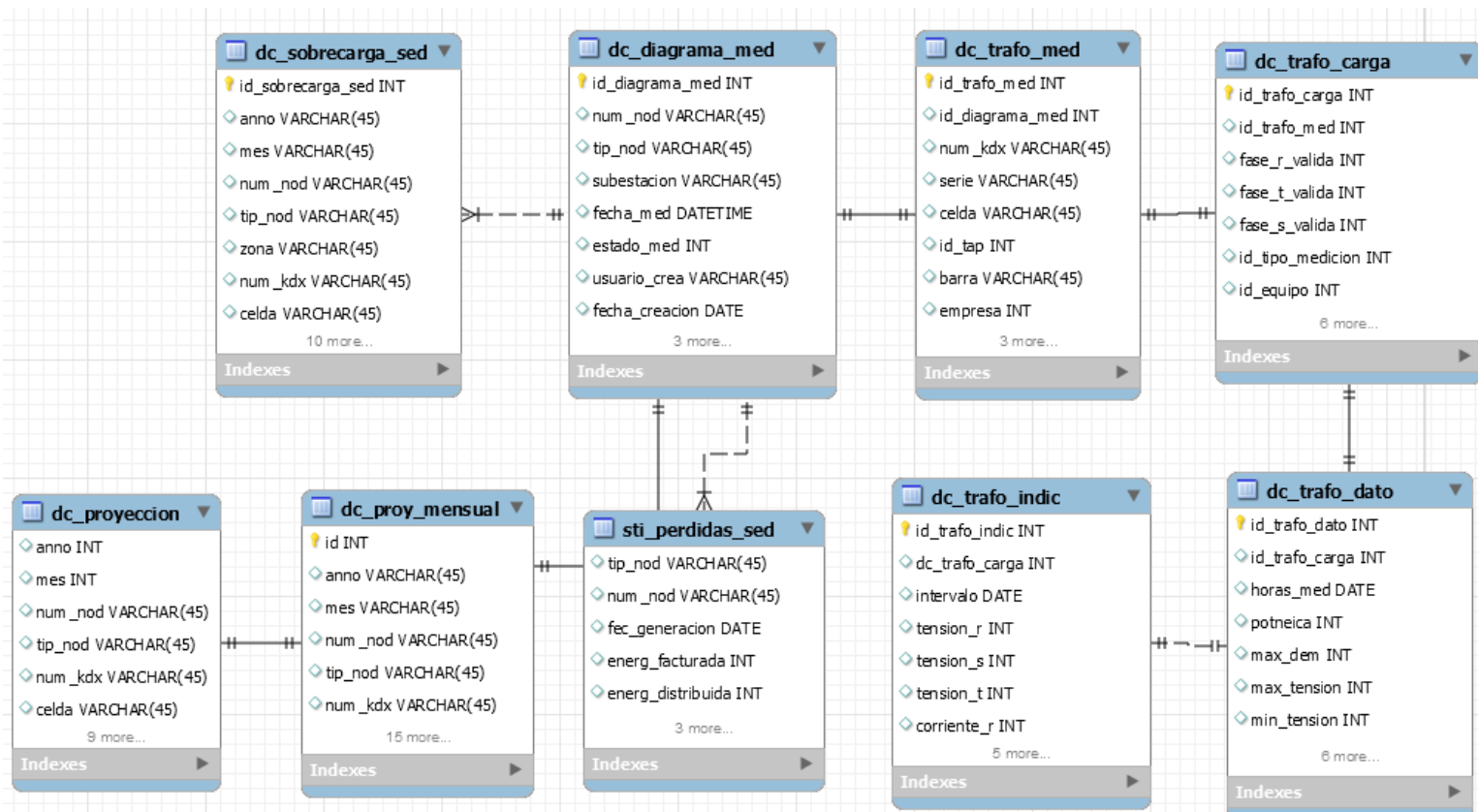


Figura 26. Diagrama de Base de Datos

Fuente: Propia

Manual de usuario del módulo de aprobación de proyección de máxima demanda

Ingresamos a la plataforma web y vamos a la siguiente ruta

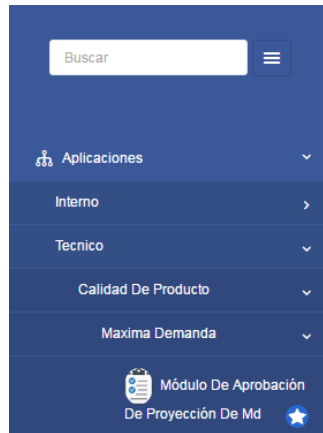


Figura 27. Arbol de modulo web

Fuente: Propia

Al ingresar al módulo, vemos el siguiente listado

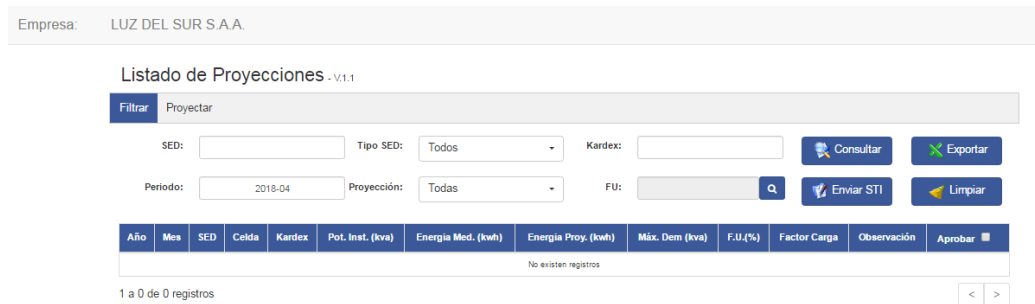


Figura 28. Vista principal

Fuente: Propia

Vemos los siguientes filtros son:

1. Filtro de número de nodo:

Se podrá filtrar con número de subestaciones específicas con este filtro.

2. Filtro de tipo de nodo

Se podrá filtrar todas o solo un tipo de nodo para verificar la información de las proyecciones

### 3. Filtro por Kardex

Se podrá filtrar por número de Kardex.

### 4. Filtro por Fechas

Se podrá filtrar por intervalos de fecha “año” y “mes” de las sedes que se hayan proyectado en los meses elegidos.

### 5. Filtro si el estado de la sed fue aprobado o no.

Se podrá filtrar por el estado de la proyección es decir si esta ya fue aprobada por el usuario para poder ser visualizada en el sistema.

### 6. Filtro si existen observaciones

Se podrá filtrar las subestaciones que tengan observaciones en su proyección sea el caso que especifique por qué no se pudo realizar la proyección.

Al hacer clic en cualquiera de ellos se mostrará la información de la siguiente manera.

Empresa: LUZ DEL SUR S.A.A.

Listado de Proyecciones - v.1.1

Filtrar **Proyectar**

SED:  Tipo SED: S Kardex:  [Consultar](#) [Exportar](#)

Periodo: 2017-12 Proyección: Todas FU:  [Enviar STI](#) [Limpiar](#)

Año	Mes	SED	Celda	Kardex	Pot. Inst. (kva)	Energía Med. (kwh)	Energía Proy. (kwh)	Máx. Dem (kva)	F.U.(%)	Factor Carga	Observación	Aprobar
2017	12	00021S	A	40021374	830	136141.64	136884.51	226.31	35.92	0.65		<input type="checkbox"/>
2017	12	00021S	B	10206163	640	136141.64	136884.51	101.65	15.88	0.68		<input type="checkbox"/>
2017	12	00023S	C	10202210	220	54476.38	50715.28	112.37	51.08	0.67		<input type="checkbox"/>
2017	12	00028S	C	10206514	700	0	176600.24	0	0	0	!	<input type="checkbox"/>
2017	12	00029S	B	10206309	630	177670.69	158010.91	355.5	56.43	0.69		<input type="checkbox"/>

Figura 29. Lista de proyecciones

Fuente: Propia

Dentro del listado se podrá tener visualización adicional de las proyecciones históricas dando click en el número de nodo.

Se mostrará las proyecciones de la SED seleccionada en azul las que sean de medición y en blanco las proyectadas que están aprobadas.

Lista de Proyecciones											
Año	Mes	N Nodo	Tipo Nodo	Kardex	Celda	Pot. Inst. (kva)	Energía (kwh)	Máx. Dem (kva)	F.U.(%)	Factor Carga	Clientes
2010	01	00021	S	10206163	B	640	58135.104	191.24	29.88	0.47	12
2010	02	00021	S	10206163	B	640	58871.275	197.08	29.23	0.47	12
2010	03	00021	S	10206163	B	640	55508.884	282	40.94	0.33	12
2010	04	00021	S	10206163	B	640	54617.585	257.8	40.28	0.33	12
2010	05	00021	S	10206163	B	640	57376.891	270.83	42.32	0.33	11
2010	06	00021	S	10206163	B	640	53115.509	250.71	39.17	0.33	11
2010	07	00021	S	10206163	B	640	58286.488	275.12	42.99	0.33	13
2010	08	00021	S	10206163	B	640	61324.886	170	61.82	0.56	11
2010	09	00021	S	10206163	B	640	59593.107	165.2	25.81	0.56	11
2010	10	00021	S	10206163	B	640	52018.71	144.2	22.63	0.56	12

Figura 30. Lista de proyecciones históricas

Fuente: Propia

Al dar click sobre el icono que se encuentra en la columna de las observaciones mostrara el motivo por el cual se no se pudo proyectar o se proyectó con observaciones.

Empresa: LUZ DEL SUR S.A.A.

Listado de

Filtrar | Proyectar

SED: [ ]

Periodo: 2017-12 | Proyección: Todas | FU: [ ]

[ ] Exportar | [ ] Enviar STI | [ ] Limpiar

Año	Mes	SED	Celda	Kardex	Pot. Inst. (kva)	Energía Med. (kwh)	Energía Proy. (kwh)	Máx. Dem (kva)	F.U.(%)	Factor Carga	Observación	Aprobar
2017	12	00021S	A	40021374	630	136141.64	135884.51	226.31	35.92	0.65		[ ]
2017	12	00021S	B	10206163	640	136141.64	135884.51	101.65	15.88	0.68		[ ]
2017	12	00023S	C	10202210	220	54476.38	50715.28	112.37	51.08	0.67		[ ]
2017	12	00028S	C	10206514	700	0	175806.24	0	0	0	[ ]	[ ]
2017	12	00029S	B	10206309	630	177670.69	158010.91	355.5	56.43	0.69		[ ]
2017	12	00030S	1	10205623	550	341088.53	335909.76	445.18	80.94	0.7		[ ]

Figura 31. Validación de las proyecciones

Fuente: Propia

En la pestaña de proyecciones se deberá digitar la subestación, la medición base con la que se desea proyectar y el intervalo de fechas.

Empresa: LUZ DEL SUR S.A.A.

Listado de Proyecciones - v.1.1

Filtrar **Proyectar**

SED:  Tipo SED: Todos Historial Medición:  Período:

Año	Mes	SED	Celda	Kardex	Pot. Inst. (kva)	Energía Med. (kwh)	Energía Proy. (kwh)	Máx. Dem (kva)	F.U.(%)	Factor Carga
No existen registros										

1 a 0 de 0 registros < >

Figura 32. Vista Secundaria

Fuente: Propia

Al seleccionar “Medición Histórica” aparecerá una lista con las mediciones cargadas para esa subestación de las cuales se debe seleccionar una como medición base que será tomada como registro de partida para las proyecciones a realizar.

Lista de Mediciones										
Seleccionar Medición Base										
Codigo	Año	Mes	SED	Kardex	Celda	Pot. Inst. (kva)	Energía (kwh)	Máx. Dem (kva)	F.U.(%)	F.C.
35971	2017	06	00300S	10206118	A	640	136270.91	464.32	72.55	0.667
35970	2017	05	00300S	10206118	A	640	138612.81	464.5	72.59	0.693
30736	2016	11	00300S	10206118	A	640	133585.3	469.23	73.32	0.704
30735	2016	12	00300S	10206118	A	640	142812.75	550.06	85.95	0.649
22098	2015	05	00300S	10206118	A	640	139540	458.26	71.6	0.703
17484	2014	07	00300S	10206118	A	640	142305.94	460.4	71.94	0.702
17362	2014	06	00300S	10206118	A	640	147932.48	479.28	74.89	0.708
12767	2012	10	00300S	10206118	A	640	146097.78	470.8	73.56	0.661
8989	2011	05	00300S	10206118	A	640	152925.59	448.23	70.04	0.664

Showing 1 to 9 of 9 entries < 1 >

Figura 33. Mediciones históricas



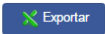


Fuente: Propia

Una vez seleccionada la medición base se mostrará en la grilla inferior y se podrá realizar la proyección.

Empresa: LUZ DEL SUR S.A.A.

Listado de Proyecciones - v.1.1

Filtrar **Proyectar**

SED:  Tipo SED:  Historial Medición:  Periodo:      
 

Año	Mes	SED	Celda	Kardex	Pot. Inst. (kva)	Energía Med. (kwh)	Energía Proy. (kwh)	Máx. Dem (kva)	F.U.(%)	Factor Carga
2017	05	00300S	A	10206115	640	138612.61	138612.61	464.6	72.59	0.693

Showing 1 to 1 of 1 entries < 1 >

Figura 34. Proyección de máxima demanda

Fuente: Propia