

CAPITULO III

POR MEDIO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001, MEJORAR EN LA PARTE ADMINISTRATIVA COMO EN LA PARTE TÉCNICA PARA UNA MEJORA CONTINUA DEL PROCESO EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA COTOPAXI S.A.

3.1. Presentación de la propuesta

Pese a la importancia que tiene la electricidad en el desenvolvimiento de la sociedad moderna, la misma es considerada como segundo plano en el Alumbrado Público, debido a que su negocio principal es brindar servicio de calidad al cliente, sin embargo para ello se requieren planificar mantenimientos para el Alumbrado Público. En consecuencia un servicio eléctrico constante es vital y cualquier mal funcionamiento o interrupción puede conducir fácilmente a consecuencias desastrosas.

Con los resultados obtenidos de la gestión de procesos de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a., sección Alumbrado Público se determinó que es necesario un Sistema de gestión de calidad de tal manera se propondrá un diseño alternativo que brinde un servicio de calidad para el mantenimiento de luminarias en falla y que a su vez minimicen tiempo y trámites engorrosos.

3.2. Justificación

En el motivo del presente trabajo de investigación es el de analizar la situación actual del Alumbrado Público de ELEPCO S.A., de tal manera proponer soluciones prácticas que permitan un suministro energético continuo y un uso eficiente del software java para el mantenimiento de luminarias en falla.

De acuerdo a la Norma Internacional ISO 9001 en lo referente a la calidad del servicio de la empresa o área de trabajo; la información obtenida en este estudio y los cambios propuestos al Alumbrado Público ELEPCO S.A., servirán para mejorar la gestión de procesos en el Departamento Técnico, sección Alumbrado Público.

Considerando que, la Norma Internacional ISO 9001 referente a la calidad, deberán tener un software enfocado a la calidad de servicio que cumplan con la necesidad o expectativas de la Empresa Eléctrica Cotopaxi, sección Alumbrado Publico.

La Norma Internacional ISO 9001, tiene los requisitos más estrictos para proporcionar continuidad del servicio de calidad: Los arreglos al Departamento Técnico, sección Alumbrado Público estarán diseñados para reducir al mínimo las interrupciones de luminarias en fallas efectuados por el uso normal del sistema eléctrico.

En el diseño del primer punto de la propuesta del presente estudio permitirá disminuir el tiempo de atención de luminarias en falla, tener monitoreado los accesorios de las luminarias y registrar todo los documentos en una base de datos que me permitirá tener reportes estadísticos que me servirá para la gestión de calidad.

El diseño del punto dos de la propuesta permitirá tener un adecuado mantenimiento correctivo y preventivo de las luminarias en fallas que estará acorde a la atención de reclamos de los usuarios.

El tercer punto de la propuesta se analizara la calidad de energía entre la luz de sodio y mercurio de 100, 150, 250 watts y 250 watts respectivamente que permitirá aumentar la confiabilidad del Alumbrado Público en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a.

De acuerdo con el reglamento de trabajo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, es un principio fundamental: proponer a la síntesis, profundizar y complementación académica del estudiante, asegurando que su formación al termino se du carrera sea de carácter integral.

La propuesta de solución planteada en el presente estudio es factible ya que su diseño es técnica y económicamente viable al ser cambios pequeños a la gestión de procesos original de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, sección Alumbrado Público, con estas consideraciones está justificado el presente estudio y los resultados obtenidos.

3.3. Objetivos de la propuesta

3.3.1. General

Diseñar un Sistema de Gestión de Calidad, y mejorar la continuidad de servicio eléctrico en la sección de Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica Cotopaxi, con el respaldo de la información recopilada y analizada en el Capítulo II, por medio de la gestión de procesos para un mejor aprovechamiento de los recursos.

3.3.2. Específicos

- ✓ Mediante el software facilitar la gestión de procesos para la atención de reclamos de luminarias en falla.
- ✓ Realizar un software para manteamientos correctivo y preventivo del Alumbrado Público de ELEPCO S.A., dentro de su área de concesión.
- ✓ Analizar la calidad de energía entre la luz de sodio y mercurio, mediante el equipo de energía fluke 1735.

3.4. Alcance

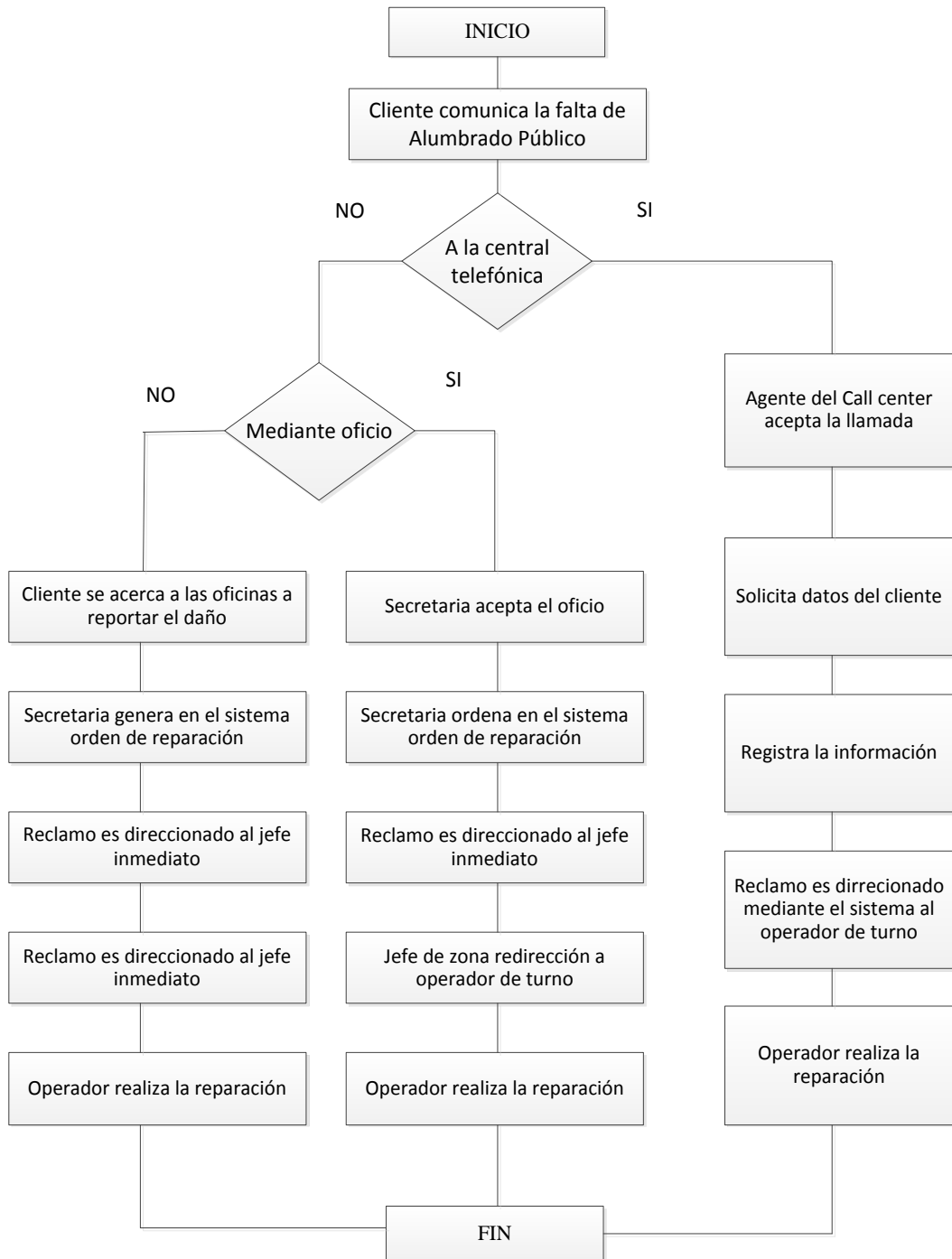
El presente estudio comprende con el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento de Alumbrado Público; para optimizar el desempeño de la luminaria, a su debido tiempo implementar mantenimientos preventivos de acuerdo al cumplimiento de la vida útil del material instalado, reduciendo con ello los tiempos de atención de reparación, aumentando su eficiencia y mejorando la percepción de una mejor atención por parte de los usuarios. Además, el sistema de Alumbrado Público se lo realizara en atención a los requerimientos de la Regulación 005/14 “ prestación del servicio de Alumbrado Público General” emitido por el ARCONEL, en la que textualmente manifiesta que: “ Las Distribuidoras, como responsables de la prestación del servicio de alumbrado, están obligadas a mantener actualizados sus inventarios de activo de alumbrado público general, en un sistema informático que permita su seguimiento y verificación por las autoridades de control.

3.5. Desarrollo de la propuesta

El planteamiento de esta propuesta se basa en tres puntos fundamentales los cuales son: Atención de usuarios de luminarias en falla de los catones de la

provincia de Cotopaxi; mantenimientos para el Alumbrado Público de la provincia de Cotopaxi; Análisis de calidad de energía entre la luz de sodio y mercurio.

3.5.1 Diagrama de flujo de la mejora del proceso



ELABORADO POR: Postulante

3.5.2. Atención de usuarios de luminarias en falla de los cantones de la provincia de Cotopaxi.

Según la **Norma Internacional ISO 9001:2008**, establece un modelo de gestión de la calidad basándose en procesos que se muestra en el ANEXO 9, ilustra los vínculos entre los procesos. Esta figura muestra que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada.

El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere a la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos.

El modelo mostrado en el ANEXO 9 cubre los requisitos de esta Norma Internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada.

3.5.3. Gestión del mantenimiento de alumbrado público

La gestión del mantenimiento de alumbrado público en la ELEPCO S.A se lo realiza en base a los siguientes aspectos:

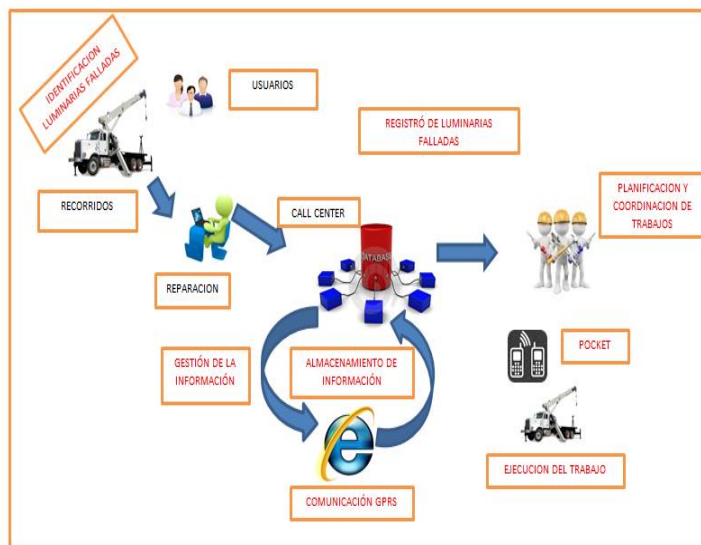
Identificación y registro de las luminarias falladas.

Planificación de la atención en base a los grupos disponibles.

Ejecución de los trabajos

Procesamiento de la información de las actividades realizadas y obtención de índices de gestión.

FIGURA 3-1; Gestión Del mantenimiento de Alumbrado público



ELABORADO POR: Postulante

3.5.3.1. Sistema de atención de reclamos de distribución

El software, tiene como objetivo complementar las tareas del personal como herramienta de trabajo para atender los reclamos de los usuarios servidos por la empresa; dentro del cual se contaría con el modulo para la atención de reclamos de fallas en el alumbrado público.

3.5.3.2. Recepción de reclamos

Los reclamos de luminarias en falla son recibidos mediante el software SISGALP (Sistema de Gestion de Alumbrado Público) que se puede apreciar en el ANEXO 10, Donde se puede ingresar como administrador que tiene a su disposición obtener cualquier tipo de información para la gestión de Alumbrado Público.

Tipo secretaria tiene la función de ingresar al sistema toda queja de luminarias en falla en cuanto al tipo de empleado tiene la opción de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias en falla, esta información es enviada

mediante el programa SISGALP y lo recepta el grupo de trabajo disponible a la zona que está asignado el trabajador .

3.5.3.3.Registro de reclamos

Los reclamos recibidos por diferentes medios son registrados en el sistema y asignados a los grupos de trabajo, de acuerdo a su zona de atención establecida. El grupo de trabajo recibe los reportes de fallas en un dispositivo vía datos móviles, a través del programa SISGALP.

El personal realiza el mantenimiento y consigna en el sistema móvil los datos referentes al trabajo realizado como son:

Fecha de revisión

Código de poste

Accesorio de luminaria reparada

Dirección

Cantón

Observación

Una vez concluido el trabajo, la información es enviada al sistema y está ya puede ser procesada para obtener los diferentes reportes estadísticos referentes a la gestión del mantenimiento de alumbrado público cabe recalcar al momento de concluir el trabajo el empleado desde el móvil cambia el estado de revisión de solicitar a finalizado.

3.5.3.4.Reportes estadísticos

Entre los reportes que podemos obtener de sistema de atención de reclamos de alumbrado público se tiene:

Tiempos promedios por potencia

Reportes por tipos de luminaria

Tiempos promedios por cantones

Accesorios de luminarias

Reporte de falla por subestaciones

Reporte de falla por alimentador

Justificación técnica de la existencia del módulo Gestión de Alumbrado Público para proteger la integridad de datos sensibles de la ELEPCO S.A, se opta por la existencia de un módulo de manejo de postes y luminarias, las cuales serán ingresadas a modo de prueba para poder gestionar las quejas sobre las mismas, aspirando a futuro y según la disposición y mutuo acuerdo entre las 2 partes, cambiar la misma por una integración al sistema “Sistemas de gestion de Alumbrado Público” para una eficiente gestión centralizada.

En todo caso la implementación de un método de migración periódica de datos para optimizar el proceso sin sobrecargar al servidor del “Sistemas de gestion de Alumbrado Público”.

3.5.3.5.Líneas de programación

Para el correcto funcionamiento del programa “SISGALP” se utilizó más de 7000 comandos donde se puede apreciar en el cd que se encuentra en la parte posterior de la presente investigación.

Presupuesto.

TABLA N° 3-1, Presupuesto punto 1 de la propuesta

Descripción	Duración por Meses	Precio por mes (\$)	P.Total (\$)
Programa SISGALP	1	1000	1000
Programa SISGALP	12	1000	12000
Licencia SISGALP	Ilimitado	Ilimitado	50000

Elaborado por: Postulante

El presupuesto de este punto de la propuesta es de cincuenta mil dólares americanos.

3.6. Tipos de mantenimientos para el Alumbrado Público de la provincia de Cotopaxi.

El mantenimiento correctivo y preventivo del Alumbrado Público está relacionado con el programa SISGALP, el material tiene una duración en meses, la alarma se dispara al gerente al cumplirse ese plazo y las piezas se calculan con la fecha que se instaló la luminaria, que ese día entraron en funcionamiento, y si tiene alguna queja que resulto en el reemplazo de la misma se calcula con la fecha de la atención de la queja.

3.6.1. Vida útil de los accesorios de la luminaria

El mantenimiento preventivo se lo realizó en base a la vida útil de cada accesorio que conforma una luminaria.

TABLA 3-2, Mantenimiento preventivo del sistema de acuerdo a la vida útil de cada material

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA					
Sustitución de elementos	Cada 2 años	Cada 3 años	Cada 4 años	Cada 5 años	Cada 15 años
Lámparas		X			
Balastro			x		
Ignitor			x		
Capacitores	x				
Fotocélulas	x				
Brazo de las luminarias					X
Dispositivo de doble nivel de potencia				x	

ELABORADO POR: Postulante

3.6.2. Mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento preventivo en instalaciones de alumbrado público consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos del sistema, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Se tiene actualizado un Inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistema de control, cuadros eléctricos planos, etc.) y un plan de mantenimiento, incluyendo la gestión de recambios.

Este mantenimiento se realiza tareas como:

Inspección del estado de los brazos (corrosión, pintura, anclajes,) etc.)

Inspección de las luminarias (cierre, limpieza, lavado).

Inspección del sistema del encendido (fotoceldas)

Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo)

Siendo más específico, las labores más comunes son las siguientes:

Limpieza del interior de las luminarias
Lavado de los vidrios de las luminarias
Pintado de brazos de luminarias

Este tipo de mantenimiento se realiza trimestralmente

Presupuesto

El presupuesto del segundo punto de la propuesta está relacionado con el programa SISGALP, que esta detallada en la tabla 3-2.

El manual de usuario del programa SISGALP se lo puede apreciar en el Cd que va conjuntamente en la parte posterior de la tesis.

El software Sistema de gestion de alumbrado público se lo puede encontrar en el siguiente enlace.

<http://sigalp-msgoon6.rhcloud.com/sigalp>

3.7. Calidad de energía entre la luz de sodio y mercurio

Según la **Regulación N°. ARCONEL-004/01**, se establece los niveles de la prestación del servicio eléctrico de calidad, en la figura 2-6 y 2-7 del capítulo II se puede apreciar la distorsión armónica entre la luz de sodio y la luz de mercurio respectivamente.

De acuerdo al análisis de las luminarias se ha visto que en la luminaria de 250 Watts de sodio hay un incremento en THD (Total de distorsión armónica) en corriente a comparación de la luminaria de mercurio de la misma potencia anteriormente mencionada. De igual forma se realizó el análisis para la luminarias de 100, 150 Watts.

Por lo tanto se propone utilizar la luminaria de mercurio a parte que la contaminación al medio ambiente es baja, ofrece luz de calidad y mejor eficiencia.

Tabla N° 3-3, Flujo luminoso según las potencias

FLUJO LUMINOSO POR POTENCIAS	
POTENCIA	FLUJO LUMINOSO (lúmenes)
70 (VSAP)	6500
100 (VSAP)	10000
125 (HG)	5670
150 (VSAP)	17200
175 (HG)	6300
250 (VSAP)	33000
400 (VSAP)	55000

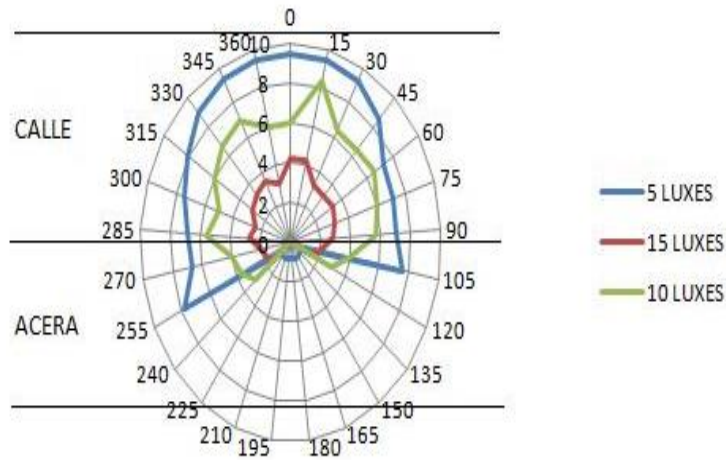
RECOPIADO POR: Postulante.

Según **Otto Alvarado y Vicente Gastón (1998)**; en su monografía denominada Calidad de energía eléctrica: análisis armónico de sistemas eléctricos de potencia, menciona:

La norma IEEE 519 es una práctica recomendada para la corrección del factor de potencia y para la limitación del impacto armónico en los convertidores de potencia.

Un aspecto fundamental e innovador es la división de responsabilidad del problema de armónicos entre los consumidores y la empresa de suministro de energía, consecuentemente ella se establece límites de distorsión de tensión en el punto de unión, que son responsabilidad de la concesionaria y límites de distorsión de corriente, en el punto de unión que son responsabilidad del sacudidor.

FIGURA Nº 3-2, Ilolux de vapor de sodio



Fuente: Norma INEN 069 “Alumbrado público”

RECOPIADO POR: Postulante

Según (Ministerio de minas y energía: 2010), en su anexo general denominado. Reglamento técnico de iluminación u alumbrado público. Retilap, se concluye que:

En la figura 3-2, se representa a escala de los niveles lumínicos que se alcanzaría sobre algún plano horizontal de trabajo en relación con la altura de montaje.

Permite realizar cálculos gráficos manuales bastante precisos punto a punto en instalaciones de alumbrado público, instalaciones industriales o en canchas deportivas.

El diagrama isolux debe cubrir un área comprendida sobre el plano de trabajo horizontal normal de la luminaria en sentido transversal entre -2.5 y + 5.0 veces la altura de montaje.

En el sentido longitudinal cubre desde 0.0 hasta + 7.0, veces la altura de montaje. Lo anterior, asumiendo que la luminaria se encuentre en el punto (0,0).

En la tabla 3-2, se detalla el presupuesto para el cambio de luminarias de sodio por las de mercurio.

Presupuesto.

TABLA N° 3-4, Presupuesto punto 3 de la propuesta

Descripción	Mercurio	P.Unitario (\$) luminaria mercurio	P.Total (\$)
70	8911	3,3	29.406,30
100	6870	7	48.090
150	3778	8	30.224
250	2865	17	48.705
400	540	18,9	10.206
Subtotal (\$)			166.631,30
12% (IVA) (\$)			1.999,57
TOTAL (\$)			168.630,87

Fuente: Análisis de precios unitarios CEE

RECOPIADO POR: Postulante

El presupuesto de este punto de la propuesta es de ciento sesenta y ocho mil seiscientos treinta con 87/100 dólares americanos, el monto incluye equipo, mano de obra y materiales.

3.8. Análisis de factibilidad

La presente propuesta reúne todas las condiciones para que se lleve a cabo y se resume en los aspectos administrativos, técnicos, operacionales y económicos, el

desarrollo del presente trabajo investigativo servirá como un punto de partida para:

- ✓ Comprender los efectos de la gestión de procesos al departamento técnico ELEPCO S.A., sección alumbrado público.
- ✓ El diseño será un punto de partida para el análisis de las fichas técnicas del mantenimiento de luminarias en falla.

3.8.1. Aspecto administrativo

El personal del Departamento Técnico, sección Alumbrado Público ELEPCO S.A., conoce la importancia de la continuidad de suministro energético en el Alumbrado Público. Los directivos de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, están conscientes que es factible mejorar el servicio eléctrico en el sector de Alumbrado Público que brinda a sus clientes.

El ARCONEL, propone la aplicación de la regulación ARCONEL 004/01 respecto a la calidad del servicio y ARCONEL 005/14 respecto al Alumbrado Público que las distribuidoras deben brindar a sus clientes, normando con valores de tolerancia al servicio energético revivido y en caso de registrarse transgresiones a los límites propuestos se aplican sanciones y/o multas.

3.8.2. Aspectos técnicos

Las soluciones técnicas propuestas en este capítulo, una vez diseñadas mostraran resultados inmediatos, mayor eficiencia en el mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias en falla.

Una vez confirmado los resultados del análisis de las fichas técnicas para el mantenimiento de alumbrado público, el personal técnico de Alumbrado público puede replicar la propuesta para otras Empresas Eléctricas.

3.8.3. Aspecto operacional

En caso de llegarse a implementar alguna de las alternativas propuestas en el presente estudio, se conoce que las personas que habitan en la provincia de Cotopaxi se encuentran familiarizados visualmente con las redes eléctricas de Alumbrado Público, del mismo modo al ser la propuesta encaminada a mantener la continuidad del suministro eléctrico en el alumbrado público se cree se maximizara la aceptación.

3.8.4. Aspecto Económico

El Departamento Técnico sección Alumbrado Público de la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, para la operación y mantenimiento de luminarias en falla cuenta con un presupuesto anual que se detalla a continuación del año 2014.

Para determinar los costos anuales de operación del sistema propuesto se tomaron en cuenta los precios actuales del mercado de cada uno de los elementos que constituyen las luminarias, y las cantidades a ser cambiadas durante los tiempos previstos en el plan de mantenimiento como se lo puede apreciar en el ANEXO 8.

Una vez obtenidos los precios, cantidades y frecuencias de cambio de los elementos de las luminarias del sistema se elaboró de siguiente tabla de costos por periodo de mantenimiento y valor actual neto del sistema propuesto ver ANEXO 13.

TABLA N° 3-5, COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN ALUMBRADO PÚBLICO DEL AÑO 2014

Año	Actividades	Personal que realiza el trabajo	Frecuencia de la Actividad	Número de Mantenimientos	Materiales (USD)	Transporte y otros (USD)	TOTAL ANUAL (USD)
2014	Inspecciones del estado de los soportes (corrosión, anclajes, relés)	Propio	Semestral	232	2.896,23	235,00	3.131
2014	Inspecciones y comprobación del sistema de programación y/o encendido	Propio	Trimestral	332	16.118,00	763,16	16.881
2014	Inspecciones del tendido eléctrico (donde sea aéreo)	Propio	Mensual	63	1.843,00	110,58	1.954
2014	Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad	Propio	Trimestral	186	8.296,00	497,76	8.794
2014	Ofrecer comodidad y seguridad a los viandantes y usuarios	Propio	Diario	89	8.276,00	496,56	8.773
2014	Comprobación de los niveles de iluminación.	Propio	Trimestral	186	5.820,00	349,20	6.169
2014	Trabajos de podas para el despeje de las luminarias.	Propio	Anual	45	2.810,00	168,60	2.979
2014	Inspecciones de postes y iluminación ornamental.	Propio	Trimestral	16	3.213,00	192,78	3.406
2014	Sistemas de control de iluminación ornamental	Propio	Semestral	8	4.164,00	249,84	4.414
2014	Sustitución de luminarias	Propio	Diario	10	16.750,00	1.185,50	17.936
2014	Sustitución de proyectores o reparación de proyectores	Propio	Diario	4	12.260,00	915,10	13.175
2014	Sustitución y/o ajuste del sistema de programación y/o encendido	Propio	Diario	46	3.132,00	187,92	3.320
2014	Poste ornamental averiado	Propio	Semanal	12	1.340,00	80,40	1.420
2014	Reposición total de conductores	Propio	Mensual	489	602,00	36,12	638
2014	Reposición de controles de mando y operación	Propio	Semanal	48	2.136,00	128,16	2.264
2014	Reposición de equipos eléctricos para luminaria	Propio	Semanal	652	3.282,00	196,92	3.479

FUENTE: Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a.

RECOPIADO POR: Postulante

Por lo cual la presente propuesta se basará en un software que permitirá la calidad de servicio, menos interrupción de luminarias en falla y estará relacionado con el mantenimiento correctivo y preventivo.

3.8.5. *Análisis financiero*

El beneficio de la propuesta del presente trabajo es mejorar las condiciones operativas referidas en la actualidad y a futuro, entendiéndose que en la actualidad permitirá atender de forma oportuna un daño producido en el sistema de alumbrado público realizando un mantenimiento correctivo y a futuro con el registro informático de los mantenimientos realizados en el sistema de alumbrado público se proyecta la coordinación de mantenimientos preventivos de acuerdo a al valoración de la vida útil de los accesorios de las luminarias.

3.9. Discusiones de resultados obtenidos de la propuesta

En su búsqueda de ser una de las mejores Empresas del País, la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. Se enfoca en la satisfacción del cliente como estrategia y prioridad para lograr sus objetivos, incluidos en un plan estratégico, vigente hasta el 2014.

Una de las metas empresariales es la de incrementar en forma continua la satisfacción de los clientes, este servicio de Alumbrado Público de Cotopaxi y sus alrededores mejora en su calidad operativa y humana, alcanza un mayor nivel de aceptación en la población, aumenta el nivel Profesional y eficiente de sus colaboradores, con ello se ubica entre las mejores empresas del Ecuador, con un evidente liderazgo.

Por ello es necesario que se elabore un Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad en el área de Alumbrado Público, que beneficie principalmente a la ciudadanía que está dentro del área de concesión; los cuales se verán provistos de

calles iluminadas, parques con reflectores en buen estado, mediante un adecuado mantenimiento de las luminarias de sus barrios y ciudadelas.

Mientras que el beneficio para la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A, es en imagen institucional y corporativa, a la vez elevando el grado de satisfacción de sus clientes, con ello alcanza la categoría de ser la mejor empresa del País.

Optimizar tiempos de atención y agilizar trámites burocráticos le ayuda a reducir costos operativos que también es de interés y beneficio para la Empresa. El personal del área se sentirá motivado cuando los índices de desempeño sean los mejores del mercado, y estos sean reconocidos por la empresa.

A nivel competitivo estará en la capacidad de asesorar a otras empresas eléctricas que pretendan seguir su ejemplo y compartir procesos de eficiencia administrativa.

El sistema de gestión de calidad recomendado, beneficiara a la organización, pues este representa un mejor posicionamiento de carácter estratégico. Se mantendrá una administración sistemática, eficaz y productiva, que le ayudara a adaptarse a las necesidades del medio, mejorando gradualmente las operaciones, y eliminando las deficiencias detectadas como la falta de documentación, procesos no estandarizados, falta de capacitación y deficiencias en la comunicación.

El sistema de gestión de calidad, ofrece métodos y procedimientos eficaces sistematizados para determinar las causas de los problemas y luego corregirlos evitando que estos se repitan nuevamente a través del tiempo.

Mediante la incorporación de un enfoque al cliente, los esfuerzos de toda la organización estarán encaminados a la satisfacción total del mismo, aspecto que beneficiara gradualmente sus objetivos económicos; con la adopción de un enfoque basado en procesos, se tendrá un control continuo entre las diferentes

actividades que se realizan, lo que permitirá el establecimiento de una mejora continua permanente.

El estilo de dirección, permitirá una participación activa de toda la organización, así como la toma de decisiones basadas en hechos y no de manera empírica. La relación con el cliente y una relación mutuamente beneficiosa aumentaran a la capacidad de ambos para crear valor.

La implantación del sistema propiciara un cambio positivo dentro de la organización, el incremento en la eficiencia y productividad operacional, además de lograr una imagen superior a nivel de todas las empresas eléctricas del Ecuador.

3.10. Proceso de evaluación del proyecto

a) Monitoreando las etapas

Se ha monitoreado las etapas en un 80%.

b) Datos técnicos

Se observó y se llevó a cabo toda la información de los datos técnicos en un 90%.

c) Impacto que va generando

Se observa que es importante Diseñar el Sistema de Gestión de calidad en la Empresa Eléctrica Cotopaxi s.a, sección Alumbrado Público porque va mejorando en lo técnico y administrativo.

3.11. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- ✓ Es necesario la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, de esta manera facilitará la gestión de procesos técnicos mediante los requerimientos de la Norma ISO 9001, para la atención de reclamos de luminarias en falla de esta manera optimizar tiempo y mejorar el servicio de respuesta ante esta situación.
- ✓ Se concluye que el foco es el accesorio más propenso a dañarse en el periodo 2013-2014, con el 60 y 40 (%) respectivamente.
- ✓ La aplicación del sistema mejorará sustancialmente en la parte técnica donde se realiza mantenimientos preventivos y correctivos en el Alumbrado Público para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran.
- ✓ Se analizó la calidad de energía de la luminaria de sodio y mercurio, donde el THD en la luminaria de sodio presento un nivel máximo con respecto a la luminaria de mercurio tomando como muestra la luminaria de sodio de 250 watts y mercurio con un THD (total de distorsión armónica) máximo de 82.8 y 28.4 respectivamente.
- ✓ Mediante el análisis de las fichas técnicas de mantenimiento de Alumbrado Público en el periodo 2013 – 2014 de luminarias de sodio y mercurio, se obtuvo que el accesorio menos propenso a dañarse es el capacitor con el 3 y 5 por ciento (%) respectivamente.
- ✓ El presente trabajo se basó en los requerimiento que establece la Norma Internacional ISO 9001 referente a la calidad, Regulación arconel N° 005/04 referente a la calidad de servicio (armónicos), Regulación arconel N° 004/01 referente al Alumbrado público, teniendo que respetarse cada uno de los puntos establecidos.

Recomendaciones

- ✓ Las distribuidoras como responsables de la prestación del servicio de Alumbrado Público General, deben implementar sistemas informáticos que faciliten la documentación y la gestión del mantenimiento del Alumbrado Público.
- ✓ Las distribuidoras deben determinar índices de gestión en el servicio de Alumbrado Público que les permita establecer metas y autoevaluarse para una mejor continuidad.
- ✓ Se debe evaluar la calidad de los materiales utilizados en las actividades de mantenimiento, mediante un seguimiento del cumplimiento de las especificaciones y parámetros garantizados por los fabricantes.
- ✓ Se recomienda la utilización de equipos y tecnología de punta en las actividades de gestión del mantenimiento de alumbrado público.
- ✓ La gestión del mantenimiento del sistema de Alumbrado Público, debe ser planificada y no limitarse únicamente al mantenimiento correctivo, debe enfocarse en un futuro inmediato al mantenimiento preventivo.
- ✓ Se recomienda que el Departamento técnico, sección Alumbrado público ELPECO S.A, se trabaje con códigos de luminarias tal como se lo hace para los postes de hormigón, para una mayor facilidad de gestion.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

Altura de montaje.- Altura de luminaria sobre el nivel de piso.

Balastro.- Dispositivo que se utiliza para controlar la corriente y la tensión requeridas para el encendido y operación normal de la lámpara. También se conoce con el nombre de balastro.

Bulbo.- Componente de la lámpara que contiene en su interior el elemento y medio propicio para producir luz.

Caída de Tensión.- Es la fuerza de corriente que se pierde para la transmisión eléctrica a través de un alambre o cable, desde una fuente de alimentación hasta una carga conectada a ella.

Conductor Eléctrico.- Elemento que sirve para transportar la corriente eléctrica desde un punto a otro en el sistema eléctrico.

Carga total instalada.- Sumatoria de potencias eléctricas instaladas en el sistema de alumbrado público.

Distancia interpostal.- Distancia entre poste y poste.

Energía Eléctrica.- Potencia eléctrica multiplicada por el número de horas de consumo.

Iluminación.- Cantidad de luz.

Luminaria para alumbrado público.- Dispositivo que distribuye, fija o controla la radiación luminosa emitida por una o varias lámparas y que contiene los

accesorios para fijar, sostener y protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación.

Luminaria de vapor de sodio alta presión.- Es un tipo de lámparas distinto a la mercurial o al aditivo metálico. Son fuentes de iluminación con alto sostenimiento de lumens.

Lumen.- Flujo luminoso emitido por una fuente puntual uniforme, que tiene la intensidad luminosa de una candela.

Luz.- Es la producida por la lámpara que convierte la energía eléctrica en luz artificial.

Pirámide truncada.- Construcción de concreto que lleva empotradas 4 anclas de fierro redondo, roscadas en el extremo y que sobresale al colado; sirve para fijar la base del poste.

Proyector.- Luminaria que concentra la luz en un ángulo sólido determinado.

Potencia de ensamble.- Es la potencia total con relación a la tensión nominal que consume la lámpara y sus accesorios, en funcionamiento normal. En la determinación de la potencia de ensamble debe considerarse la pérdida propia de los balastos, expresada en watts (W).

Ramal.- Tendido de conductores para la interconexión de la red primaria de la Comisión Federal de Electricidad con la subestación eléctrica que da alimentación al sistema de alumbrado municipal.

Tensión de un sistema.- Es el valor eficaz mayor de la diferencia de potencias entre dos conductores, cualquiera que sea el circuito al que pertenecen.

Tensión nominal de una lámpara.- Es la tensión que debe aplicarse a la lámpara para que las características de funcionamiento sean las que especifica el fabricante. Se expresa en volts (v).

Vida nominal de una lámpara.- Es el número de horas transcurridas en condiciones de laboratorio, desde su instalación hasta que queda fuera de operación.

Watts de Iluminación.- Es la potencia máxima requerida para lograr tener una adecuada iluminación.

Armónicas: Son ondas sinusoidales de frecuencia igual a un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de 60 Hz.

Barras de salida: Corresponde a las barras de Alto Tensión en las subestaciones de elevación y a las barras de Bajo Tensión de subestaciones de reducción.

Centro de transformación: Constituye el conjunto de elementos de transformación, protección y seccionamiento utilizados para la distribución de energía eléctrica.

Factor de potencia: Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

Fluctuaciones de Tensión (o Variaciones de): Son perturbaciones en las cuales el valor eficaz de la tensión de suministro cambia con respecto al valor nominal.

Frecuencia de las interrupciones: Es el número de veces, en un periodo determinado, que se interrumpe el suministro a un Consumidor.

Interrupción: Es el corte parcial o total del suministro de electricidad a los Consumidores del área de concesión del Distribuidor.

Niveles de tensión: Se refiere a los niveles de alto tensión (AV), media tensión (MV) y bajo tensión (BV) definidos en el Reglamento de Suministro del Servicio.

Periodo de medición: A efectos del control de la Calidad del Producto, se entenderá al lapso en el que se efectuarán las mediciones de Nivel de Tensión, Perturbaciones y Factor de Potencia, mismo que será de siete (7) días continuos.

Perturbación rápida de tensión (flicker): Es aquel fenómeno en el cual el tensión cambia en una amplitud moderada, generalmente menos del 10% de la tensión nominal, pero que pueden repetirse varias veces por segundo. Este fenómeno conocido como efecto “Flicker” (parpadeo) causa una fluctuación en la luminosidad de las lámparas a una frecuencia detectable por el ojo humano.

Tensión Armónico: Es un tensión sinusoidal de frecuencia igual a un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de 60 Hz del tensión de suministro.

Tensión nominal (Vn): Es el valor de la tensión utilizado para identificar la tensión de referencia de una red eléctrica.

Tensión de suministro (Vs): Es el valor de la tensión del servicio que el Distribuidor suministra en el punto de entrega al Consumidor en un instante dado.

Alumbrado Público.- Constituye la iluminación de zonas, públicas o privadas, destinadas a la movilidad, ornamentación y seguridad; incluye al alumbrado público general, ornamental e intervenido.

Alumbrado Público General.- Es la iluminación de vías, de libre acceso para todas las personas y/o vehículos. Excluye la iluminación de las zonas comunes de unidades inmobiliarias cerradas, declarada como propiedad horizontal, la iluminación pública ornamental e intervenida.

Alumbrado Público Ornamental.- Constituye la iluminación de zonas como parques, plazas, iglesias, monumentos y todo tipo de espacios, cuya iluminación

se aparta de los niveles establecidos en la presente Regulación, dados que estos obedecen a criterios estéticos determinados por el municipio o por el órgano estatal competente.

Alumbrado Público Intervenido.- Constituye la iluminación de vías que, debido a planes o requerimientos municipales, no cumplen los niveles de iluminación establecidos en la presente regulación y/o requieren de una infraestructura constructiva distinta de los estándares establecidos para el alumbrado público general.

Consumidor.- Cualquier persona natural o jurídica capaz de contratar, que habite o utilice un inmueble que recibe el servicio eléctrico debidamente autorizado por el distribuidor dentro de su área de concesión. Incluye al consumidor final y al gran consumidor.

Servicio de Alumbrado Público General–SAPG.- Comprende las actividades de: Administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición, y expansión del sistema de alumbrado público general.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ARCONEL. Regulación Alumbrado Público. Regulación N° ARCONEL 005/14, Quito-Ecuador, 2006. (Pág. 23)

ARCONEL. Calidad de servicio eléctrico de distribución. Regulación N° ARCONEL 004/01, Quito- Ecuador, 2006. (Pág. 06-09)

Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, sumario de especificaciones técnicas luminarias, Quito-Ecuador, 2010. (Pág. 1-9)

Ministerio de industrias y productividad, Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 069 “ALUMBRADO PÚBLICO”, Quito-Ecuador, 1996. (Pág. 14-61)

Sistema de Gestión de Calidad. Norma Internacional. Edición 4.0 ISO 9001, Ginebra-Suiza, 2008. (Pág. 41)

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ARIZAGA, Alex. Estudio para el ahorro de energía en alumbrado público de la Base Naval sur, Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Guayaquil-Ecuador, 2006.

LEMA, Susana y CHILUISA, Wilson. Diseño y propuesta de mejora en la gestión administrativa en el área de alumbrado público de la empresa eléctrica quito s.a. Politécnica Nacional, Facultad de ciencias administrativas, Quito-Ecuador, 2010.

MENDOZA, Miriam. Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para una micro empresa. Universidad de Veracruz, facultad de Estadística e Informática, XALAPA, Veracruz-México, 2008.

OTTO, Álvaro. Calidad de Energía Eléctrica. Escuela Superior Politécnica del Litoral, facultad de eléctrica, Guayaquil-Ecuador, 1998.

ROMAN, Manuel. Filtros activos de potencia para la compensación instantánea de armónicos y energía reactiva. Universidad Politécnica de Catalunya, departamento de Ingeniería Eléctrica, Barcelona-España, 2006.

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

ABRIL, Hugo. Técnicas e Instrumentos de Investigación. [En línea] (Consultada 18 de mayo del 2014, pág. 5-15. Disponible en:

<http://vhabil.wikispaces.com/Investigacion+Cientifica>

ALVAREZ, Juan. Tipos y Niveles de Investigación. [En línea] (Consultada 13 de mayo del 2014), pág. 2-28. Disponible en:

http://losteques.ucab.edu.ve/Profesorado/alvarez_juan/mipagina/archivosweb/metodologia.htm

GRAJALES, Tevni. Los Tipos o clases de Investigación. [En línea] (Consultada 15 de mayo del 2014), Pág. 2-14. Disponible en:

<http://tgrajales.net/invesindex.html>

ITESCAM. Clasificación de la Investigación. [En línea] (Consultada 03 de mayo 2014) , Pág. 5-20. Disponible en Web:

www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r8063.DOC