



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS
PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A
UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Sergio Marcos Cosajay Vásquez

Asesorado por el Ingeniero Alexander Álvarez Coti

Guatemala, junio de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS
PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A UNA
EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

SERGIO MARCOS COSAJAY VÁSQUEZ

ASESORADO POR EL ING. MELVIN ALEXANDER ÁLVAREZ COTI

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|-------------------|---|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| VOCAL I | Ing. Glenda Patricia García Soria |
| VOCAL II | Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola de López |
| VOCAL III | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón |
| VOCAL IV | Br. Luis Pedro Ortiz de León |
| VOCAL V | Agr. José Alfredo Ortiz Herincx |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------------|---|
| DECANO | Ing. Sydney Alexander Samuels Milson |
| EXAMINADOR | Ing. Harry Milton Oxom Paredes |
| EXAMINADOR | Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas |
| EXAMINADOR | Ing. Alex Carlos Olivares |
| SECRETARIO | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS
PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A UNA
EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 17 de noviembre de 2008.


Sergio Marcos Cosajay Vásquez

Guatemala, Enero de 2010

Ingeniero
Francisco Gómez
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Gómez

Por medio de la presente, hago constar que he asesorado, evaluado y aprobado el desarrollo del contenido del trabajo de graduación titulado: "ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELECTRICA" que fue elaborado por Sergio Marcos Cosajay Vasquez, estudiante de Ingeniería Industrial con carné 9311672.

Considero oportuno mencionar que el trabajo satisface los objetivos previstos en la elección del tema, por lo que autorizo la finalización del mismo.

Atentamente,

Alexander Alvarez Coti
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 5602

Ing. Melvin Alexander Alvarez Coti
Colegiado 5602



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, presentado por el estudiante universitario Sergio Marcos Cosajay Vásquez, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Alberto E. Hernández García
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Alberto E. Hernández García
Ingeniero Industrial
Colegiado 8658

Guatemala, Marzo de 2010.

/agrm



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, presentado por el estudiante universitario **Sergio Marcos Cosajay Vásquez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2010.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y REDISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA ESTUDIOS DIRECTOS APLICADO A UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**, presentado por el estudiante universitario **Sergio Marcos Cosajay Vásquez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

A large, handwritten signature in black ink, appearing to read 'Murphy Olympo Paiz Recinos', written over a large, empty oval shape.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, junio de 2010.

/gdech

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS

Por el regalo de la vida, sus bendiciones y por hacer realidad este momento de éxito.

MIS PADRES

Por darme la vida, su amor y apoyo incondicional, por sus sacrificios incontables para lograr mi superación personal.

MI ABUELA

Por sus enseñanzas, consejos y apoyo incondicional en mi formación personal.

MIS HERMANOS

Quienes me acompañaron en los mejores momentos.

MIS TÍOS

Por su apoyo y motivación.

MI ASESOR

Por su valiosa ayuda en la asesoría de este trabajo.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por bendecirme en todo momento y permitir lograr este triunfo.

MIS PADRES

Cipriano Cosajay Yupe y Elisa Felipa Vásquez Argueta, por su amor y apoyo incondicional para culminar mi carrera.

MI ABUELA

Maria Salome Argueta Elías, por su dedicación en mi formación personal (†).

MIS HERMANOS

Miguel Ángel Cosajay Vásquez y por la memoria de Fernando Isidoro Cosajay Vásquez (†).

MIS TÍOS

Eulalia Rumalda Argueta, por su apoyo y por la memoria de Antonio Hernández Morales (†).

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | VII |
| GLOSARIO | IX |
| RESUMEN | XIII |
| OBJETIVOS | XV |
| INTRODUCCIÓN | XVII |
| | |
| 1. ANTECEDENTES GENERALES | 1 |
| 1.1 La empresa..... | 1 |
| 1.1.1 Origen de la empresa..... | 1 |
| 1.1.2 Historia..... | 2 |
| 1.1.3 Visión..... | 6 |
| 1.1.4 Misión..... | 6 |
| 1.1.5 Ubicación..... | 7 |
| 1.1.6 Estructura organizacional..... | 8 |
| 1.1.7 Servicios y obligaciones..... | 8 |
| 1.1.8 Cobertura..... | 12 |
| 1.1.9 Responsabilidad social..... | 12 |
| 1.2 Situación legal..... | 14 |
| 1.2.1 Ley General de Electricidad..... | 14 |
| 1.2.2 La Comisión de Energía Eléctrica..... | 16 |
| 1.2.3 Reglamento de la Ley General de Electricidad..... | 17 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2. | SITUACIÓN ACTUAL..... | 19 |
| 2.1 | Sistema SAP como herramienta de administración..... | 19 |
| 2.2 | Estudios y proyectos..... | 21 |
| 2.2.1 | Concepto..... | 21 |
| 2.2.2 | Tipos de estudios..... | 22 |
| 2.2.3 | Tipos de proyecto..... | 25 |
| 2.3 | Procedimiento para la generación de estudios directos y su gestión..... | 26 |
| 2.3.1 | Requisitos..... | 30 |
| 2.3.2 | Formularios..... | 31 |
| 2.3.3 | Asignaciones..... | 32 |
| 2.4 | Procedimiento para la ejecución y finalización de un proyecto.... | 31 |
| 2.5 | Análisis FODA..... | 37 |
| 2.5.1 | Fortalezas..... | 37 |
| 2.5.2 | Oportunidades..... | 38 |
| 2.5.3 | Debilidades..... | 38 |
| 2.5.4 | Amenazas..... | 40 |
| 2.5.5 | Estrategias FO..... | 41 |
| 2.5.6 | Estrategias DO..... | 42 |
| 2.5.7 | Estrategias FA..... | 42 |
| 2.6 | Análisis de costos..... | 43 |
| 2.5.8 | Costos de un proyecto promedio..... | 43 |
| 2.5.9 | Estratificación del costo por kilowatt-hora..... | 44 |
| 2.5.10 | Determinación de la recuperación de la inversión..... | 47 |
| 3. | PROPUESTA..... | 51 |
| 3.1 | Tiempos requeridos en el control de proyectos directos..... | 51 |
| 3.1.1 | Análisis de estadísticas..... | 51 |
| 3.1.2 | Eficiencia en el uso del tiempo de ejecución..... | 53 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.2 | Soluciones a las debilidades del procedimiento..... | 56 |
| 3.2.1 | Entrega y recuperación de materiales..... | 56 |
| 3.2.2 | Generación de informes..... | 56 |
| 3.2.3 | Elaboración de presupuestos..... | 57 |
| 3.2.4 | Devolución de materiales reciclados..... | 58 |
| 3.2.5 | Liberación de estudios..... | 58 |
| 3.2.6 | Tiempo de construcción de un proyecto..... | 59 |
| 3.3 | Preparación para las amenazas..... | 60 |
| 3.3.1 | El VAD y La Comisión Nacional..... | 60 |
| 3.3.2 | Politización del sector energético..... | 60 |
| 3.3.3 | Desastres naturales..... | 61 |
| 3.3.4 | Cultura de poblaciones rurales..... | 61 |
| 3.3.5 | Robo de equipo..... | 62 |
| 3.4 | Definición del nuevo procedimiento para estudios..... | 62 |
| 3.5 | Definición del nuevo procedimiento para proyectos | 62 |
| 4. | IMPLEMENTACIÓN..... | 67 |
| 4.1 | Requerimiento de personal..... | 67 |
| 4.1.1 | Análisis del requerimiento de personal..... | 67 |
| 4.1.2 | Programas de capacitación..... | 69 |
| 4.1.3 | Documentación..... | 70 |
| 4.2 | Recursos y equipo..... | 71 |
| 4.2.1 | Equipo..... | 71 |
| 4.2.2 | Software especializado..... | 72 |
| 4.2.3 | Vehículos..... | 73 |
| 4.3 | Reuniones ínter departamentales | 73 |
| 4.4 | Cronograma de actividades | 74 |
| 4.5 | Prueba piloto..... | 74 |
| 4.6 | Ajustes y correcciones..... | 77 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.7 | Implementación definitiva..... | 78 |
| 4.7.1 | Manual técnico..... | 79 |
| 4.8 | Costos de la implementación..... | 79 |
| 5. | CUMPLIMIENTO Y SEGUIMIENTO..... | 81 |
| 5.1 | Resultado de nuevos tiempos..... | 81 |
| 5.2 | Recuperación de la inversión con base al nuevo procedimiento..... | 81 |
| 5.3 | Recolección de información de la solicitud..... | 82 |
| 5.3.1 | Mantenimiento del sistema SAP..... | 82 |
| 5.3.2 | Actualización del sistema SAP..... | 82 |
| 5.3.3 | Capacitación del personal de atención al cliente..... | 83 |
| 5.3.4 | Actualización del formato de solicitudes..... | 84 |
| 5.4 | Mejoras en la comunicación..... | 84 |
| 5.5 | Automatización de procedimientos..... | 86 |
| 5.6 | Tecnologías de información como alternativas..... | 86 |
| 5.7 | Verificación de resultados..... | 88 |
| 5.7.1 | Reuniones semanales..... | 88 |
| 5.7.2 | Reuniones mensuales..... | 88 |
| | CONCLUSIONES..... | 91 |
| | RECOMENDACIONES..... | 93 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 95 |
| | APÉNDICES..... | 97 |
| | ANEXOS..... | 107 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Procedimiento para generación de estudios | 28 |
| 2 | Procedimiento para asignación y aprobación diseño | 29 |
| 3 | Procedimiento para la construcción de proyectos | 34 |
| 4 | Procedimiento para auditoria | 35 |
| 5 | Procedimiento para el pago de factura y cierre | 36 |
| 6 | Procedimiento para generación de estudios | 63 |
| 7 | Procedimiento para asignación y aprobación diseño | 64 |
| 8 | Procedimiento para auditoria de obra finalizada | 65 |

TABLAS

| | | |
|------|--|----|
| I | Tipos de estudios y clase | 24 |
| II | Tipos de proyecto y descripción | 26 |
| III | Resultados finales | 47 |
| IV | Tipos de usuarios | 47 |
| V | Tarifas y su aplicación | 49 |
| VI | Información utilizada para los cálculos | 51 |
| VII | Resultado del flujo de efectivo a 12 años | 52 |
| VIII | Tiempos promedios en días de las actividades correspondientes a contratistas | 56 |

| | | |
|----|---|----|
| IX | Tiempos promedios en días para la ejecución de un proyecto | 56 |
| X | Tipos de solicitudes ingresadas | 58 |
| XI | Nueva distribución del personal | 70 |

GLOSARIO

| | |
|--|---|
| Acometida | Son las instalaciones que el solicitante debe construir en el límite de la propiedad donde requiere el servicio para la conexión del medidor con el cumplimiento de las normas autorizadas por la Comisión Nacional |
| Adjudicatarios | Se refiere a las entidades a las que se les concesionó en concurso público la generación, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica. |
| Administrador del Mercado Mayorista | Organización privada sin fines de lucro cuya función se basa en la coordinación de la operación de centrales generadoras, interconexiones internacionales y líneas de transporte, establecer precios de mercado de corto plazo para las transferencias de potencia y energía entre generadores, comercializadores, distribuidores, importadores y exportadores y garantizar la seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica |

| | |
|----------------------------------|---|
| Baja tensión | Nivel de tensión igual o inferior a mil (1,000) Voltios. |
| Comercializador | Persona, individual o jurídica, cuya actividad consiste en comprar y vender bloques de energía eléctrica con carácter de intermediación y sin participación en la generación, transporte, distribución y consumo. |
| Distribuidor | Es la persona, individual o jurídica, titular o poseedora de instalaciones destinadas a distribuir comercialmente energía eléctrica. |
| Electricistas autorizados | Son las personas que el Distribuidor define como calificadas para realizar y evaluar instalaciones eléctricas correspondientes a un solicitante o usuario. |
| Generador | Es la persona, individual o jurídica, titular o poseedora de una central de generación de energía eléctrica, que comercializa total o parcialmente, su producción de electricidad. |
| Gran usuario | Es aquel cuya demanda de potencia excede al límite estipulado en el Reglamento de la Ley General de Electricidad. |

| | |
|--|---|
| Kilowatt-hora | Es la medida de la demanda que puede consumir un usuario (kilovatios-hora) |
| Media tensión | Nivel de tensión superior a mil (1,000) Voltios y menor o igual a sesenta mil (60,000) Voltios. |
| Mercado mayorista | Es el conjunto de operaciones de compra y venta de bloques de potencia y energía que se efectúan a corto y a largo plazo entre agentes del mercado. |
| Normas técnicas del servicio de distribución (NTSD) | Son las normas técnicas que definen la calidad del servicio de distribución. |
| Pliego tarifario | Definición de costos para cada uno de los tipos de tarifas que debe ofrecer el Distribuidor |
| Tarifa social | Tarifa subsidiada por el gobierno para los clientes regulados y que su consumo este hasta 300 kilovatios - hora |

RESUMEN

Para generar un ambiente de confianza industrial y comercial en nuestro país es necesario que exista la infraestructura necesaria y de esa manera garantizar el desarrollo de las inversiones nacionales e internacionales.

Por medio de la herramienta de análisis estratégico FODA, en el presente trabajo de graduación se analizó la situación actual de los procedimientos para estudios y proyectos de tipo directo, seguidamente se propusieron mejoras en las actividades para eficientar los tiempos de ejecución.

Se construyó de forma gráfica los procedimientos para un mejor análisis y seguimiento de las actividades que lo conforman. Las mejoras propuestas dieron como resultado las bases para reestructurar de forma definitiva el procedimiento y cumplir con los objetivos fijados por las altas gerencias de la organización.

Se agregó un glosario para definir conceptos propios del ámbito eléctrico administrativo y operacional para comprender las diferentes actividades necesarias para llevar a la realidad una solicitud de energía eléctrica como obligación de una Empresa Distribuidora.

Se muestran los cálculos para la determinación de costos promedios para la ejecución de proyectos directos y costos promedios de consumo de energía y su relación con la eficiencia en el tiempo de ejecución.

OBJETIVOS

General

Analizar la situación actual de los procedimientos para estudios directos implementados a una Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica, con el propósito de rediseñarlos, para la mejora y cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Específicos:

1. Definir las actividades realizadas para la gestión de estudios y proyectos directos y definición del procedimiento actual
2. Analizar, por medio del método FODA, la situación actual del procedimiento y con base al resultado identificar situaciones que impiden su eficiente desarrollo
3. Optimizar el tiempo utilizado para el desarrollo del procedimiento
4. Proponer soluciones para minimizar el riesgo de las amenazas y fortificar las actividades para eliminar la inseguridad de las debilidades

4. Rediseñar el procedimiento actual eliminando, reubicando y agregando las actividades necesarias para no quedar expuestos a sanciones por incumplimiento con el tiempo definido en la ley
5. Determinar los costos promedios de ejecución para un proyecto directo

INTRODUCCIÓN

Nuestro país está en una etapa de desarrollo industrial y comercial, por lo que es necesario que existan las condiciones necesarias para generar confianza en las inversiones. Las inversiones de capital nacional y extranjero requieren de infraestructura para que los proyectos sean rentables económicamente. Todo proyecto de capital público o privado tiene gran parte de su éxito en la garantía del suministro de los insumos mínimos tales como vías de comunicación, materia prima, fuentes de energía, financiamiento económico, mano de obra calificada, entre otros.

Históricamente, el país no garantizaba el suministro de energía eléctrica y la calidad no era una prioridad para el sistema eléctrico en esos años. Se puede hacer referencia de racionamientos en la década de los años ochentas que afectaron considerablemente al sector productivo del país, y en la actualidad las empresas generadoras de energía eléctrica con derivados del petróleo producen o generan energía eléctrica a un costo elevado para el consumidor final.

El presente trabajo de graduación analiza la situación actual de los procedimientos para la gestión de estudios y proyectos directos que utiliza una Empresa Distribuidora de Energía para localizar las causas que afecten la optimización del tiempo de ejecución.

El alcance comprende desde que un cliente presenta la solicitud para un servicio eléctrico hasta que se asigna al personal correspondiente para la conexión final del servicio.

Se definirán los conceptos básicos sobre estudios y proyectos, para describir los procedimientos utilizados actualmente y construir los diagramas de flujo. Se analizarán los procedimientos por medio de la herramienta administrativa FODA, con el fin de identificar las actividades que pudieran afectar la eficiencia del procedimiento y las que se pueden fortalecer para contrarrestar las debilidades.

Se determinará el costo promedio para la ejecución de un proyecto tipo directo con base a los datos obtenidos del sistema SAP y fijando limitaciones para obtener el dato real. Se realizará un análisis de la inversión anual para concluir si con la eficiencia de los procedimientos se obtiene un mejor rendimiento económico.

Para definir e implementar la mejor alternativa para mejorar los tiempos se tomó una muestra de la población anual para someterla al procedimiento sugerido y con base a los resultados determinar el éxito de los cambios realizados.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 La empresa

En el país existen varias empresas dedicadas a la distribución de energía eléctrica. Estas empresas pueden ser sociedades comerciales con fines de lucro o empresas municipales, que tienen una concesión para determinada área geográfica de cobertura.

La Empresa Distribuidora ha pasado por un largo proceso de conversión. Se transformó de una compañía de capital gubernamental a otra de capital privado y extranjero.

1.1.1 Origen de la empresa

La Empresa Distribuidora actual sienta su origen en la creación de la Ley General de Electricidad con el Decreto 93-96 del Congreso de la República que textualmente dice en su capítulo 2: *“Artículo 20. Para la adjudicación de la autorización para prestar el servicio de distribución final, el Ministerio convocará a un concurso público, de conformidad con los términos del reglamento de esta ley.*

La autorización del servicio de distribución final se referirá a una zona territorial delimitada en el acuerdo de autorización, la que podrá modificarse o ampliarse por convenio entre las partes, previa autorización del Ministerio. La zona autorizada no otorga exclusividad del servicio al adjudicatario. Dentro de la zona autorizada debe haber una área obligatoria de servicio, que no podrá ser inferior a una franja de doscientos (200) metros en torno a sus instalaciones”

La Empresa Distribuidora empieza su transformación organizacional en el año 1999 con la concreción del traspaso de las acciones propiedad del Gobierno al consorcio ganador del Proceso de Capitalización del año anterior. El objetivo fue convertirse en una empresa líder en el servicio final de electricidad a nivel centroamericano, así como prestar este servicio con los más altos estándares de eficiencia y calidad.

La razón de ser de la Empresa Distribuidora tiene base en satisfacer la demanda de todo interesado en consumir energía eléctrica ubicado dentro y fuera del área obligatoria de servicio, cumpliendo para cada caso requisitos y estipulaciones de conformidad con lo establecido en la ley y su reglamento.

1.1.2 Historia

En octubre de 1894, por medio de un Acuerdo Gubernativo, el entonces existente Ministerio de Fomento otorgó una concesión con la finalidad de aprovechar las cascadas del río Michatoya cerca de Palín en el Departamento de Escuintla, para producir electricidad, venderla a domicilio y proporcionar alumbrado público a la Ciudad Capital, Antigua Guatemala, Chimaltenango, Amatitlán, Palín y Escuintla. En diciembre de ese mismo año, se constituyó una sociedad anónima con varios socios fundadores.

En julio de 1918, el gobierno de Guatemala intervino la Empresa Eléctrica del Sur. Por tal razón, un consorcio de varias compañías norteamericanas dedicadas a la explotación del negocio de energía eléctrica en diversos países del mundo las arrendó. Más tarde, compró las acciones de dicha empresa y de otras dos pequeñas junto con extensas fincas en Palín y Escuintla.

Entre 1920 y 1921, el gobierno de Guatemala vendió 495 acciones a la empresa internacional EBASCO, pertenecientes a corporaciones o individuos alemanes, a mil dólares cada acción. En mayo de 1922, esta empresa obtuvo un contrato por 50 años. Tiempo en el cual realizó un extenso programa de nuevas construcciones y ampliaciones, tales como la finalización de la Planta San Luís, la instalación de otra en Escuintla (El Modelo) y en la finca de El Zapote en la ciudad de Guatemala.

En 1925 la razón social de la empresa se instituye como Empresa Guatemalteca de Electricidad, Inc. construyó en 1926 un nuevo edificio para sus oficinas administrativas e introdujo el uso de los medidores eléctricos en los domicilios, promoviendo ampliamente el uso de aparatos eléctricos. El 5 de octubre de 1939 la sociedad cambió de nombre y se llamó como hasta la fecha se le conoce.

En 1947, Empresa Eléctrica puso en operación las dos primeras unidades de vapor en Planta Laguna, en las riberas del Lago de Amatitlán, que en años posteriores tuvo gran desarrollo en generación, ya que fueron instaladas otras unidades de mayor potencia.

El 22 de mayo de 1972 expiró el contrato-concesión de 1922, y el gobierno de la república, después de casi dos años de negociaciones compró a Boise Cascade Corporation, las acciones que representaban el 91.73% del capital de la Empresa, por US\$18 millones. Pero según el contrato del 9 de mayo de 1923, el Gobierno de la República tenía cinco años más para decidir si autorizaba una nueva concesión a la Empresa Eléctrica o la daba por terminada totalmente. Esto sucedió el 20 de mayo de 1977, cuando por medio del acuerdo del Ministerio de Economía, la Empresa fue declarada como sociedad de economía mixta, cuyas acciones quedaron bajo la custodia del Ministerio de Economía.

El 28 de abril de 1983 por medio del Decreto Ley No.42-83, las acciones de la Empresa fueron trasladadas al Instituto Nacional de Electrificación, INDE.

En 1996 el Congreso de la República aprobó la Ley General de Electricidad y su Reglamento. El objetivo era desmonopolizar el sector eléctrico impidiendo que una misma compañía realizara las funciones de generador, transportista y comercializador. En cumplimiento a la nueva Ley, en 1997, varios activos fueron vendidos, tales como la Planta Laguna y la Unidad Stewart & Stevenson.

El proceso de venta se inició con la elección de un asesor financiero y técnico para la Empresa. Fueron invitadas 42 entidades de las cuales se seleccionó el consorcio Salomon Smith Barney Holding Inc. De las 30 firmas invitadas a participar en la venta, manifestaron interés 13 y precalificaron 4 consorcios. El 30 de julio de 1998 en un acto público, se declaró oficialmente ganador al consorcio integrado por Iberdrola Energía, S.A., TPS de Ultramar Ltd. y EDP Electricidad de Portugal, S.A. Este consorcio adquirió el 80 por ciento de las acciones que el Estado de Guatemala tenía en Empresa Eléctrica de Guatemala S. A. y pagó por las acciones, US\$520 millones con 25 centavos. La transacción final se realizó mediante un proceso exitoso el 11 de septiembre de 1998, donde Iberdrola Energía, S. A. en nombre del consorcio ganador, comunica que administrará las actividades de la nueva Empresa Distribuidora.

En el año 2000, la Empresa Distribuidora inicia su actividad empresarial con nuevas ideologías de administración y significativas inversiones orientadas hacia la expansión, renovación y mantenimiento de la red eléctrica existente.

Como parte del crecimiento empresarial se presentaron en el año 2001 los siguientes cambios administrativos: Aplicación de la tarifa social (Decreto 96-2000), presentación del nuevo formato de factura, publicación de página Web, aumento de consumidores y establecimiento de los índices de calidad del servicio técnico.

1.1.3 Visión

La visión sintetiza los principales propósitos estratégicos y los valores esenciales que deberán ser conocidos y comprendidos por las personas que colaboran en el desarrollo de una empresa.

La visión de la Empresa Distribuidora se concretiza de la siguiente manera: *“Ser una empresa altamente eficaz reconocida por su calidad de servicio.”*

1.1.4 Misión

La visión muestra aquella idea o conjunto de ideas que se tienen de la organización a futuro. Esta visión expone a los grupos de interés el reto empresarial que motiva la creatividad en las actividades que se desarrollan dentro y fuera de la empresa.

La Empresa Distribuidora define como misión el siguiente enunciado: *“Distribuir energía eléctrica para satisfacer las expectativas de usuarios, colaboradores y sociedad, creando valor para sus accionistas.”*

1.1.5 Ubicación

Desde el año 1925 hasta la actualidad, la Empresa Distribuidora estableció sus oficinas administrativas en la 6ª. Avenida y 8ª. Calle de la Zona 1, siendo como hasta entonces, uno de los edificios importantes del centro de la ciudad.

Para la división técnica se asignaron otras oficinas y centros de operaciones. Como el es caso del edificio de la 2ª avenida y 9ª calle zona 1 donde funciona el centro de control, operación y mantenimiento del sistema eléctrico. También se estableció un predio en la avenida la castellana zona 8 para dar lugar al personal de campo, almacén de materiales y vehículos de trabajo y transporte.

Centros de Atención al cliente están instalados histórica y estratégicamente para una mejor atención a los clientes. Las agencias están localizadas en el municipio de Villa Nueva, Amatitlán, Antigua Guatemala, en Escuintla: en la cabecera y Puerto de San José, y en la zona 11 de la ciudad.

1.1.6 Estructura organizacional

El propósito de estructurar una organización por departamentos es facilitar el cumplimiento de los objetivos. Desde la privatización, La Empresa Distribuidora esta en constante cambio organizacional y las modificaciones están sujetas a los convenios establecidos, y situaciones desafiantes a las que se enfrenta.

La estructura orgánica de la Empresa Distribuidora puede definirse por funciones y por grupo. En el apéndice 9 se muestra el organigrama por jerarquías, en el cual se pueden determinar las gerencias, departamentos y unidades que forman la organización.

1.1.7 Servicios y obligaciones

Según el reglamento de la Ley General de Electricidad, el distribuidor esta obligado a proporcionar servicio de energía eléctrica a quien se lo solicite en el área de cobertura dada en concesión. Para cumplir con este compromiso, la Empresa Distribuidora brinda diferentes servicios que se definen de acuerdo a las necesidades del cliente y a la capacidad instalada de las redes de distribución. Estos servicios se describen a continuación:

Servicio nuevo sin expansión de red: Se proporciona este servicio cuando una persona o entidad comercial o industrial necesita un servicio único menor a 5 KW con la existencia de poste menor a 40 metros. Estos servicios se conectan a la red de distribución en un plazo menor a 3 días.

Servicios temporales: Estos pueden ser con o sin expansión de red. Se definen así cuando un cliente requiere el servicio eléctrico por un tiempo limitado. Regularmente este tipo de servicio los solicitan constructoras y ferias regionales.

Solicitudes colectivas: se utilizan cuando es necesario dotar del servicio de energía eléctrica domiciliar a varios inmuebles que se encuentren agrupados en lotificaciones, colonias o conjuntos específicos de viviendas.

Ampliaciones de red: aplica cuando la solicitud de un servicio nuevo requiere que la Empresa Distribuidora extienda sus instalaciones hasta la distancia que establece la ley para que el servicio pueda conectarse. Existen ampliaciones menores a 200 metros y mayores que esa distancia las cuales deberán tratarse en forma diferente.

Variaciones a la red: Si por cualquier motivo una persona necesita modificar la ubicación de alguno de los elementos de la red de distribución de la Empresa Distribuidora, puede presentar su solicitud por escrito adjuntándoles los formularios que correspondan. Estos elementos pueden ser postes, cables, anclas o tirantes.

Alumbrado exterior: Este servicio se refiere al alumbrado de las áreas públicas. El interesado deberá presentar la petición directamente a la municipalidad a la cual corresponda el área en la que se necesita dicho servicio. Posteriormente, la municipalidad establecerá contacto con Empresa Eléctrica para realizar las gestiones necesarias para la construcción del proyecto de alumbrado exterior. También existe la contratación directa de este tipo de servicio, cuyo consumo será responsabilidad de una persona particular o entidad comercial.

Peajes: Cuando una persona individual o jurídica se certifica como gran usuario tiene la facultad de contratar energía eléctrica con un comercializador o generador. Cualquiera que sea el caso, deberá pagar peaje al distribuidor de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Ley General de Electricidad.

Indemnizaciones: El distribuidor esta comprometido a cumplir con estándares de calidad establecidos en el reglamento. La calidad del servicio prestado se evaluará con base a índices o indicadores que reflejen la frecuencia y el tiempo total de las interrupciones del suministro, los cuales se calcularán con la metodología establecida en las NTSD. Se considera que el Distribuidor no cumple con el nivel de calidad de servicio técnico, cuando supera los valores admitidos para cada índice y cada etapa.

Cuando se producen fallas de larga duración a nivel generación-transmisión, los Distribuidores deberán indemnizar a sus usuarios con un pago que esta sujeto a regulación por los kilovatios-hora (Kwh.) no suministrados.

Cuando se produzcan fallas de corta duración que sobrepasen las normas técnicas, el distribuidor efectuará a sus usuarios un descuento en el cargo mensual de potencia. El descuento será proporcional a las horas de falla respecto del número total de horas del mes. El monto a indemnizar será descontado de la factura del mes siguiente al que ocurrió la falla. Las indemnizaciones previstas en este artículo serán pagadas a los usuarios afectados mediante un crédito en la facturación inmediatamente posterior al período de control, conforme lo previsto en las NTSD.

1.1.8 Cobertura

El ministerio de energía y Minas es la entidad gubernamental que tiene la atribución para autorizar una concesión para instalar, operar y distribuir energía eléctrica con carácter de servicio de distribución final para determinada área de cobertura.

Según la historia, la Empresa Distribuidora inició sus operaciones en los departamentos de Guatemala, Escuintla y Sacatepéquez. Actualmente continua distribuyendo en esta área pero su concesión se expande a ciertos municipios de Jalapa, Chimaltenango y Santa Rosa.

1.1.9 Responsabilidad social

Cuando el calentamiento global, la destrucción de la capa de ozono, la tala desmedida de los bosques y la contaminación del aire y del agua están en límites muy peligrosos, la obligación empresarial comprende en impedir que estas condiciones ambientales continúen y la responsabilidad social en lograr que las condiciones actuales mejoren.

Para cumplir con la obligación social, la Empresa Distribuidora coordina con entidades como el Concejo de Áreas Protegidas, jornadas de reforestación dirigidas a la población en general pero con énfasis en los niños para que desde ya tomen conciencia en el cuidado y respeto al medio ambiente. Estas actividades se realizan en familia y con la participación de centros educativos, cuya finalidad es disfrutar del entorno ecológico y crear conciencia en las futuras generaciones.

Con el propósito de que los guatemaltecos conozcamos la información de los 22 departamentos del país, la Empresa Distribuidora publicó una colección educativa. La información incluye cultura, ecología, hoteles, comidas regionales, lugares turísticos y otra información relacionada. Entre otras actividades se encuentran la entrega de enciclopedias culturales a centros educativos; apoyo a municipalidades y centros no lucrativos al donarles computadoras, mobiliario, papel y útiles de oficina.

La Empresa Distribuidora posee un programa de distribución eléctrica para los sectores de escasos recursos económicos asentados en áreas específicas dentro de la ciudad capital y los departamentos de cobertura. Ese programa consiste en la regulación y facilitación para obtener el servicio individual de energía, logrando mejorar la calidad de vida de los habitantes de este tipo de área socioeconómica.

1.2 Situación legal

Es necesario establecer las normas jurídicas fundamentales para facilitar y normar las actividades de los diferentes sectores de sistema eléctrico para buscar su máximo funcionamiento. Por tal razón se creó la Ley General de Electricidad y su Reglamento, así como la entidad gubernamental que se encarga de su cumplimiento, seguimiento y modificaciones.

1.2.1 Ley General de Electricidad

Con el objetivo de desmonopolizar y consecuentemente atraer inversión para el sector eléctrico del país, en el año 1996 inició la creación de las directrices para normalizar las operaciones y actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica.

Las directrices constituyen la Ley General de Electricidad que debe su origen a la necesidad de satisfacer de energía a la población tomando como base el balance de la proporción entre demanda y consumidores. Fue creada bajo Decreto 93-96 y dirigida a los sectores sociales y productivos del país. Haciendo especial énfasis en que su alcance se enfoca a las regiones rurales más pobres que no poseen el servicio eléctrico.

Las normas de la ley son aplicables a todas las personas que desarrollen las actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, sean estas individuales o jurídicas, con participación privada, mixta o estatal.

La ley tiene como base los siguientes principios:

a) Es libre la generación de electricidad sin requerimiento de autorización o condición previa por parte del Estado, más que las reconocidas por la Constitución Política de la República de Guatemala y las leyes del país.

b) Es libre el transporte de electricidad, cuando no sea necesario utilizar bienes de dominio público. Así también es libre el servicio de distribución privada de electricidad.

c) El transporte de electricidad que implique la utilización de bienes de dominio público y el servicio de distribución final de electricidad estarán sujetos a autorización.

d) Son libres los precios por la prestación del servicio de electricidad, con la excepción de los servicios de transporte y distribución. Las transferencias de energía entre generadores, comercializadores, importadores y exportadores que resulten de la operación del mercado mayorista, estarán sujetos a regulación en los términos a que se refiere la ley.

1.2.2 La Comisión de Energía Eléctrica

Dentro de las disposiciones que norma la Ley General de Electricidad esta la creación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica como un órgano técnico del Ministerio de Energía y Minas. Sus funciones se fundamentan en cumplir y hacer cumplir la ley y sus reglamentos, velar por el cumplimiento de las obligaciones de los adjudicatarios y concesionarios, proteger los derechos de los usuarios y prevenir conductas atentatorias contra la libre competencia, así como prácticas abusivas o discriminatorias. Definir las tarifas de transmisión y distribución sujetas a regulación, así como definir la metodología para el cálculo de las mismas. Emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico y fiscalizar su cumplimiento en congruencia con prácticas internacionales aceptadas. Emitir las disposiciones y normativas para garantizar el libre acceso y uso de las líneas de transmisión y redes de distribución de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y su Reglamento. La Comisión tiene presupuesto propio y fondos privativos que destina para el financiamiento de sus fines. Sus ingresos provienen de aplicar una tasa a las ventas mensuales de electricidad de cada empresa eléctrica de distribución.

Los rectores de las universidades del país, el Ministerio de Energía y Minas y los agentes del Mercado Mayorista tienen la facultad de proponer tres ternas de profesionales para que el gobierno elija uno de cada una para que integren La Comisión.

1.2.3 Reglamento de la Ley General de Electricidad

El reglamento tiene su origen en las disposiciones transitorias de la ley General de Electricidad donde se acuerda su emisión. Este se aplica dentro del marco de la Ley General de Electricidad a las actividades de generación, transporte, distribución y comercialización, que incluye la importación y exportación de electricidad que pueden desarrollar tanto personas individuales o jurídicas con capital privado, mixto o estatal.

El Ministerio de Energía y Minas es el órgano del Estado responsable de aplicar la Ley General de Electricidad y el Reglamento a través de la dependencia correspondiente y de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Dentro de las principales actividades que norma el reglamento están las autorizaciones para que una persona o empresa genere, transporte, distribuya o comercialice energía eléctrica. Así también norma los sistemas de peaje para transporte y distribución, define el régimen para la calidad del servicio y las condiciones para la distribución final y determina los sistemas de precios máximos de distribución.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Sistema SAP como herramienta de administración

SAP es un sistema constituido por diferentes módulos integrados entre sí para su utilización como herramienta en la administración empresarial. Cada módulo se aplica a una gestión en particular, pero está diseñado para interactuar con otros módulos con la finalidad de compartir información que sea útil para cada usuario según sus necesidades. El nombre de SAP proviene de: sistemas, aplicaciones y productos en procesamiento de datos; donde cada usuario tiene un perfil que le permite utilizar las funciones permitidas.

SAP establece e integra el sistema productivo empresarial. Esta constituida con herramientas ideales para cubrir todas las necesidades grandes o pequeñas de la gestión empresarial, tales como, administración de negocios, sistemas contables, manejo de finanzas, contabilidad, administración de operaciones y planes de mercadotecnia, logística, administración de personal, administración de proyectos, entre otros.

Los módulos de aplicación son los siguientes:

Gestión financiera: Libro mayor, libros auxiliares, etc.

Controlling: Gastos generales, costos de producto, cuenta de resultados, centros de beneficio, etc.

Tesorería: Control de fondos, gestión presupuestaria, etc.

Sistema de proyectos: Grafos, contabilidad de costes de proyecto, etc.

Gestión de personal: Gestión de personal, cálculo de la nómina, contratación de personal, etc.

Mantenimiento: Planificación de tareas, planificación de mantenimiento.

Gestión de calidad: Planificación de calidad, inspección de calidad, certificado de, aviso de calidad, etc.

Planificación de producto: Fabricación sobre pedido, fabricación en serie, control de producción, etc.

Gestión de material: Gestión de stocks, compras, verificación de facturas, etc.

Comercial: Ventas, expedición, facturación, etc.

Workflow: Soluciones sectoriales (IS), con funciones que se pueden aplicar en todos los módulos. José Antonio Hernández Muñoz, Manual De Sap R/3. 2.^a e. (Editorial McGraw-Hill, 25/07/2000) p. 920

La Empresa Distribuidora utiliza el sistema SAP para facilitar las gestiones de cada una de sus diferentes áreas de administración, técnicas y operacionales. Por ejemplo, en el área financiera se utiliza para el control de la asignación y gasto de presupuestos. En el área técnica, para el control de stocks de materiales, para la gestión de estudios y proyectos, asignación y control de los medidores de consumo, se utiliza también para el registro de lecturas y facturación, entre otras aplicaciones. El sistema SAP funciona en una plataforma de red y tiene asignado diferentes transacciones para cada actividad, por lo que varios usuarios pueden acceder para realizar ya sea la misma aplicación u otra distinta. Para tal efecto cada usuario tiene asignado un perfil que depende del área donde realice sus gestiones o de la jerarquía del puesto que desempeña.

2.2 Estudios y proyectos

2.2.1 Concepto

Estudio:

Conjuntamente con el contrato de servicio y cuando se determina la falta de red eléctrica, un estudio es la legalización de la solicitud de energía eléctrica que una persona realiza ante una empresa distribuidora. Un estudio comprende las actividades siguientes: diseño de la nueva red eléctrica o modificación de una existente, cuantificación de materiales y costos de mano de obra, verificación y cumplimiento de aspectos legales, asesoría e inspección de trabajos de obra civil, verificar de la capacidad en la red, entre otros.

Proyecto:

Es la concretización de la planificación que se realizó en un estudio. Es el resultado del cumplimiento de los requisitos legales, técnicos y las obligaciones que el cliente adquiere al realizar la solicitud. En términos prácticos, un proyecto representa la asignación a construcción de lo planificado y organizado en la etapa de estudio.

2.2.2 Tipos de estudios

Los estudios se clasifican según los requerimientos del cliente con el objetivo de facilitar la gestión. Las solicitudes se tipifican de acuerdo a la carga solicitada, a la cantidad de usuarios (lotificaciones o colonias), al tiempo de duración del servicio o variaciones de red.

Un estudio es prácticamente el registro de una solicitud para definir que procedimiento se aplicará. Para el ingreso y registro en el sistema SAP es necesario exigir la siguiente información: datos generales del cliente, dirección donde se requiere el servicio, detalle de la carga o potencia a contratar y voltaje. Estos datos los debe presentar el cliente en los formularios correspondientes y son los que definen el tipo de estudio que se creará.

A continuación se describen los diferentes tipos de estudios que clasifican a cada solicitud:

Servicio Temporal de Energía Eléctrica, es el que se suministra para dotar de energía eléctrica por un período específico de tiempo, a personas individuales o colectivas que lo requieren. Este es apropiado para construcción de inmuebles, para el funcionamiento de eventos culturales de cierta época o para puestos comerciales en ferias previamente autorizadas.

Variación de red, se genera cuando una persona individual o entidad solicita la reubicación de cualquiera de los elementos de la red del distribuidor, por ejemplo: postes anclas o tirantes.

Alumbrado exterior, es el que se solicita para iluminar áreas de dominio público, como parques, puentes, bulevares y calles peatonales. Este tipo de solicitudes las realizan las municipalidades porque el consumo es fijo y es cancelado por medio de la tasa municipal.

Extensiones nuevas, son necesarias realizarlas para proporcionar el servicio individual de energía eléctrica y cuando el inmueble del solicitante esta dentro de la franja obligatoria de los 200 metros.

Puntos de entrega, se definen así las solicitudes que realiza un cliente que es definido como gran consumidor por el Administrador del Mercado Mayorista o cuando el cliente, por conveniencia, contrate demanda mayor a los 100KW. Para suministrar esta clase de servicio, la Empresa Distribuidora acondicionará su red para instalar la medición en media o baja tensión según conveniencia.

Las donaciones se generan cuando una persona individual o jurídica construye por sus medios una red de distribución y solicita su conexión a las instalaciones del distribuidor.

Esta red se conecta para distribuir energía eléctrica en un área residencial como colonias o para suministrar energía a un cliente que se localiza fuera de los 200 metros del último poste de la Empresa Distribuidora.

Tabla I. Tipos de estudios y clase

| DESCRIPCIÓN | TIPO | CLASE |
|--|------|---------|
| Extensiones nuevas o estudios directos | D | DI / DM |
| Alumbrado público | N | AP |
| Donaciones | C | DI |
| Puntos de entrega | P | DI / DM |
| Variantes | V | DI / DM |
| Servicios temporales | T | DI / DM |

La nomenclatura que el SAP le asigna a un estudio comienza con la asignación de su tipo, seguido por el año y por el correlativo de tres números (formato: X-AA-NNN), ejemplo: D-09-010 o C-10-001.

La clase es una definición interna que se asigna en el modulo del sistema SAP (Bolton) y que se visualiza ingresando al estudio. Define si este tiene costo para el cliente y puede asignarse solamente DI, DM o una combinación de ambas. La parte DI es el costo asumido por la distribuidora y DM es el costo que el cliente debe cancelar dependiendo de las condiciones comerciales y técnicas.

2.2.3 Tipos de proyecto

Los proyectos se clasifican en tres categorías: Los originados por una solicitud externa donde es obligatorio prestar el servicio, los generados por una solicitud externa cuyo costo fue asumido por el solicitante y los generados por una solicitud interna para mejoras en las instalaciones del Distribuidor.

En cuanto a la nomenclatura, los proyectos difieren de acuerdo a como se gestionan los estudios. Si en la fase de estudio se determinó que el cliente no debe cancelar el costo, este se define como DI, entonces el sistema SAP le asigna al proyecto de manera automática la letra “N” seguida de las iniciales “DI” (derivación inferior a los 200 metros); si por el contrario, el costo lo cancelo el cliente en la definición del estudio debió asignársele un DM y el proyecto tiene como nomenclatura la letra “N” seguida de las iniciales “DM”.

Tabla II. Tipos de proyecto y descripción

| Proyecto | Descripción |
|-----------------|--|
| N-DI-09-XXXX | Se originó para ejecutar proyectos dentro de la franja de los 200 metros |
| N-DM-09-XXXX | Indica que el cliente cancelo costo |
| V-DI-09-XXXX | Variante de red sin costo para el cliente |
| V-DM-09-XXXX | Variante de red con costo para el cliente |
| N-AP-09-XXXX | Proyecto de alumbrado exterior |
| T-DM-09-XXXX | Proyecto temporal con costo para el solicitante |
| T-DI-09-XXXX | Proyecto temporal sin costo para el solicitante |

En términos del sistema SAP, a la actividad de transformar un estudio a proyecto se le denomina liberar, es así que un proyecto queda asociado al estudio que lo generó. Los datos ingresados en un estudio no se pueden modificar cuando esta liberado.

2.3 Procedimientos para la generación de estudios directos y su gestión

1. El procedimiento de ejecución de los proyectos de tipo directo se inicia cuando una persona solicita servicio de energía eléctrica en cualquiera de las oficinas de atención al cliente.
2. Atención al cliente entrega gratuitamente la hoja verificable (anexo 2 y 3) donde se indica la información que debe incluir la solicitud. Seguidamente el interesado entrega la papelería completa en atención al cliente, quien verifica la documentación y si llena los requisitos se genera el número de estudio.
3. Las solicitudes son enviadas directamente a los diferentes contratistas según el área geográfica asignada para la realización del diseño. Estas solicitudes están integradas por un conjunto de información de tipo técnico y legal que permite identificar al usuario (ver anexo 2 y 3), ubicar el lugar donde requiere del servicio y conocer el detalle de la carga requerida. Esta información servirá de referencia para que el contratista pueda elaborar el diseño óptimo de la ampliación de red necesaria para brindar el servicio requerido por el interesado.

4. El contratista presenta un plano a escala de la red y un listado de materiales basados en las unidades básicas de construcción normadas por la Empresa Distribuidora y cuantificación de mano de obra (ver anexo 4).
5. El expediente completo de la solicitud, incluyendo el plano a escala y listado de materiales se envía a la unidad de Construcción de Líneas para su revisión y según sea el caso, el diseño se admite o se rechaza. El procedimiento se puede detener en esta fase por las siguientes razones: no existen condiciones físicas para la construcción de una red, no existe vivienda en el inmueble, la acometida eléctrica no está construida y/o es necesaria la constitución de servidumbre para el paso de líneas eléctricas. El diseño se desaprueba por no cumplir con las normas de construcción o porque a criterio del responsable de proyectos no es la mejor alternativa de construcción.
6. Si el estudio se detiene, se notifica a la unidad de atención al cliente, quien envía una carta al cliente informándole el motivo de la suspensión del estudio. Si transcurren tres meses y no se recibe información de la parte interesada se procede a anular el estudio. Si se resuelve el motivo de suspensión, se realiza la asignación a construcción a la empresa que realizó el diseño.

A continuación se presentan los procedimientos en forma gráfica. Muestra la actividad, la unidad involucrada y el departamento o persona que la realiza:

Figura 1. Procedimiento para generación de estudio

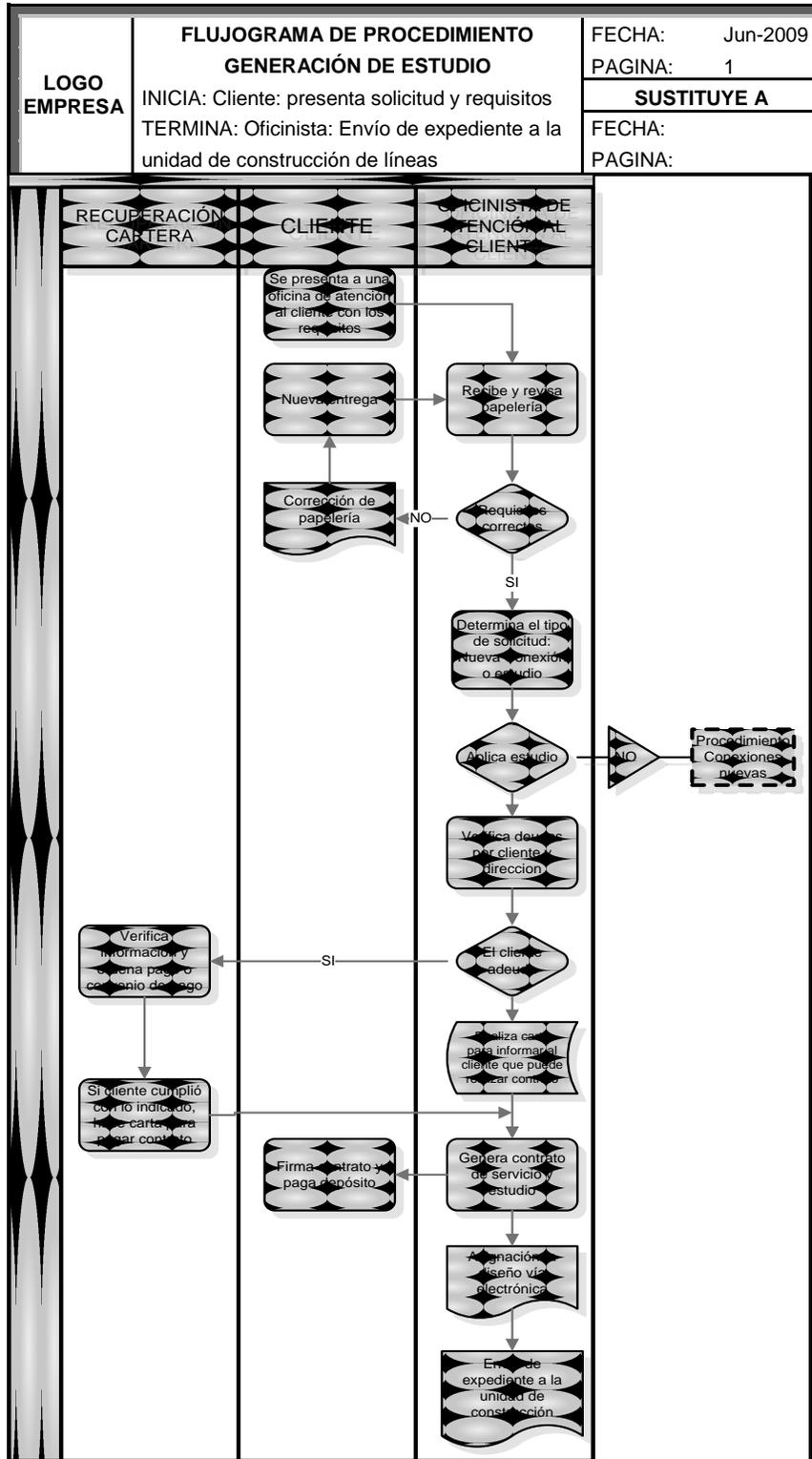
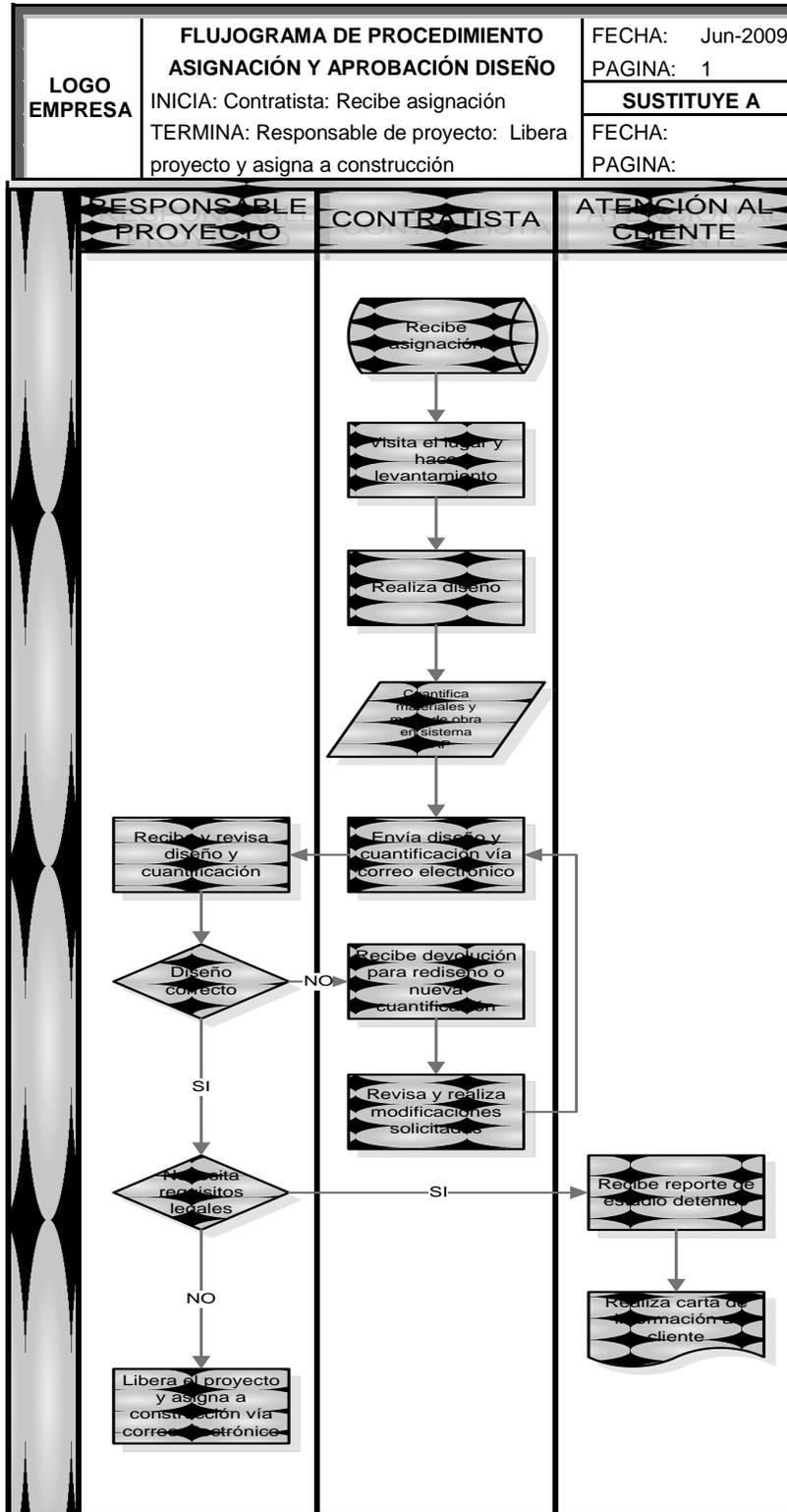


Figura 2. Procedimiento para asignación y aprobación diseño



2.3.2 Requisitos

Para solicitar la instalación de un servicio nuevo, es indispensable que el solicitante cumpla con los requerimientos y presente los documentos siguientes:

1. Presente copia del documento que demuestre la propiedad del inmueble o la autorización del propietario para poder solicitar el servicio. Puede ser copia de la escritura de propiedad o copia del contrato de arrendamiento con la debida autorización para ese servicio específico.
2. Copia del documento que identifique la ubicación catastral de inmueble.
3. Complete el formulario "hoja verificable" (ver anexo 2 y 3) sin omitir ninguna información y consignando a cabalidad los datos del inmueble, así como las características técnicas de la carga a contratar.
4. En el entendido que un electricista ha verificado que la acometida del servicio que solicita está según las normas vigentes, se solicita un informe que deberá presentar junto al resto de requisitos para la contratación del nuevo servicio (ver anexo 1).
5. Cada solicitud de servicio nuevo implica el pago de un depósito de garantía al momento de la contratación. El monto a cancelar depende de la carga a contratar.

2.3.3 Formularios

Para cada tipo de solicitud o necesidad existen formularios que son de utilidad para la recaudación de información. Los formularios son documentos impresos que registran y transmiten información específica de una a otra unidad involucrada en los procedimientos.

El propósito fundamental de los formularios es suministrar medios estandarizados para el eficaz procesamiento de información administrativa relacionada con los siguientes aspectos:

1. Datos generales del solicitante
2. Datos del inmueble donde se requiere el servicio
3. Verificación de documentos presentados
4. Datos técnicos para estudio: voltaje, carga requerida, forma de suministrar el servicio.
5. Datos técnicos para el servicio: nombre de quien solicita el servicio, dirección del inmueble donde se requiere el servicio, números de contadores contiguos, voltaje, distancias del poste mas cercano, características específicas del entorno al inmueble, detalle de cargas, potencia y carga declarada y croquis de ubicación.

Ver anexos 2 y 3

2.3.4 Asignaciones

La Empresa Distribuidora contrata a empresas especializadas en construcción de redes eléctricas. A estas organizaciones se les llama Empresas Homologadas, a las cuales se les otorga esta denominación previo a calificar de acuerdo a las siguientes condiciones: experiencia en el ámbito eléctrico, equipo y maquinaria de trabajo y conocimiento de las normas utilizadas por la Empresa Distribuidora.

La asignación es un requerimiento de trabajo que se le hace a las empresas homologadas de acuerdo un área geográfica previamente asignada. Estas asignaciones pueden ser para la realización del diseño, presupuesto de mano de obra y listado de materiales para un estudio, o para la construcción de una red de distribución.

El diseño se refiere al esquema o dibujo que muestra las instalaciones existentes y requerimientos de postes, líneas de distribución y dispositivos necesarios para suministrar un nuevo servicio (Ver anexo 4).

2.4 Procedimientos para la ejecución y finalización de un proyecto

Se inicia con la verificación, confirmación o información del cumplimiento de los requisitos legales (servidumbres de paso otorgado a la Empresa Distribuidora) y comerciales (realización del contrato). Seguidamente se asigna a construcción al contratista que realizó el diseño, se adjunta la asignación y reserva de materiales, si por conveniencia no se asigna de esa manera en la documentación se debe agregar el plano. El contratista tiene el compromiso de reportar los proyectos finalizados en un término máximo de 15 días.

El responsable de proyectos ingresa la fecha de finalización al proyecto en el sistema SAP para que la Unidad correspondiente gestione la conexión final del servicio. Se recibe la factura de mano de obra con la papelería final de construcción (plano con numeración de postes, boleta de transformadores y reserva), si se acepta se traslada la factura firmada a la persona encargada de aprobarla en el sistema SAP y se cierra técnicamente.

Finalmente se envía el plano final a la unidad de Sistemas Gráficos para el registro de la nueva extensión de líneas. El proyecto puede detenerse por los siguientes motivos: vecinos al inmueble del solicitante no permiten la instalación de las nuevas líneas, trabajos de infraestructura en la vía pública, errores en la constitución de servidumbre o porque el camino de acceso está intransitable (invierno); cualquiera que sea la razón se debe reportar a Atención al cliente para que informe al solicitante.

Figura 3. Procedimiento para la construcción de proyectos

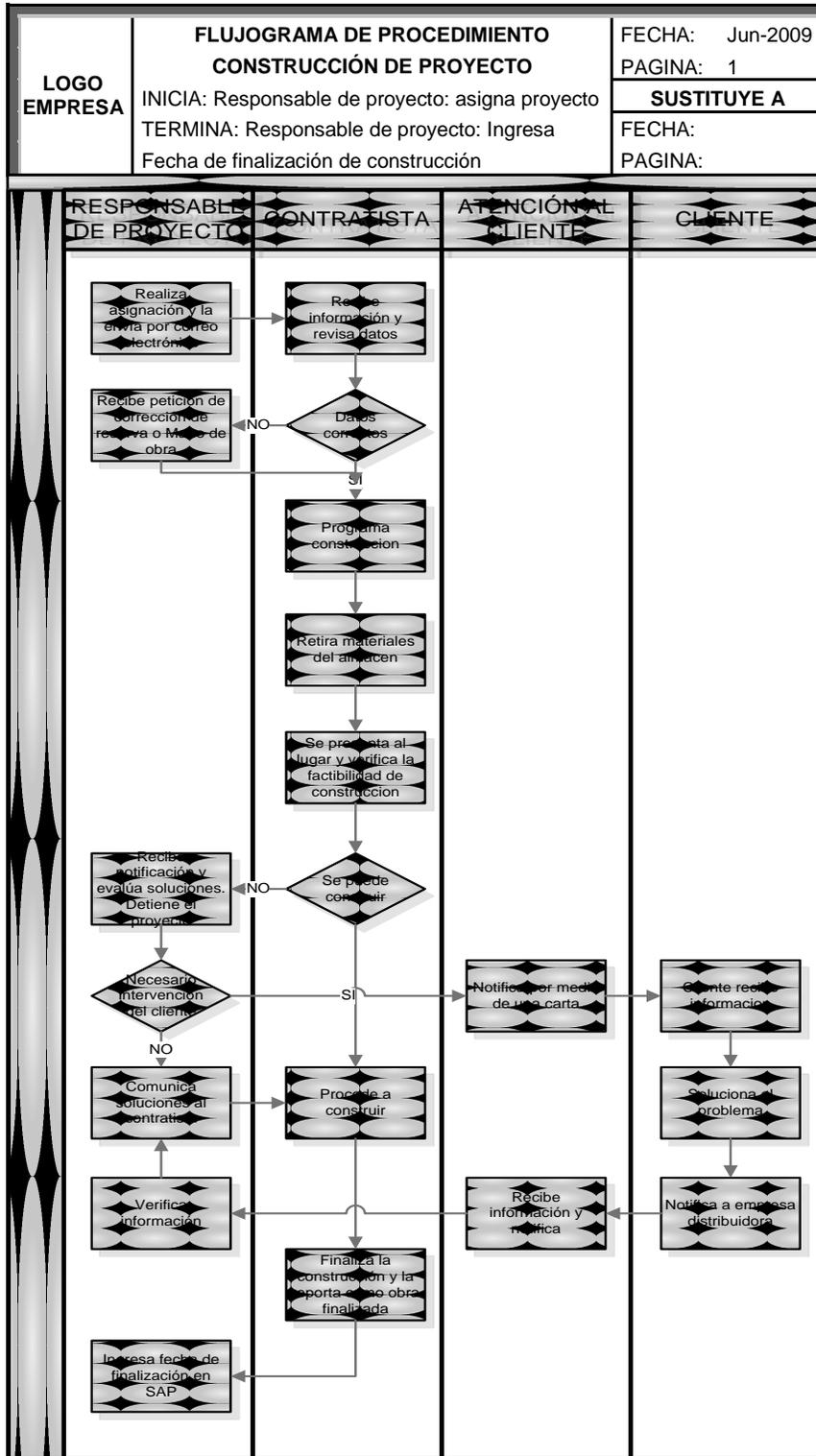
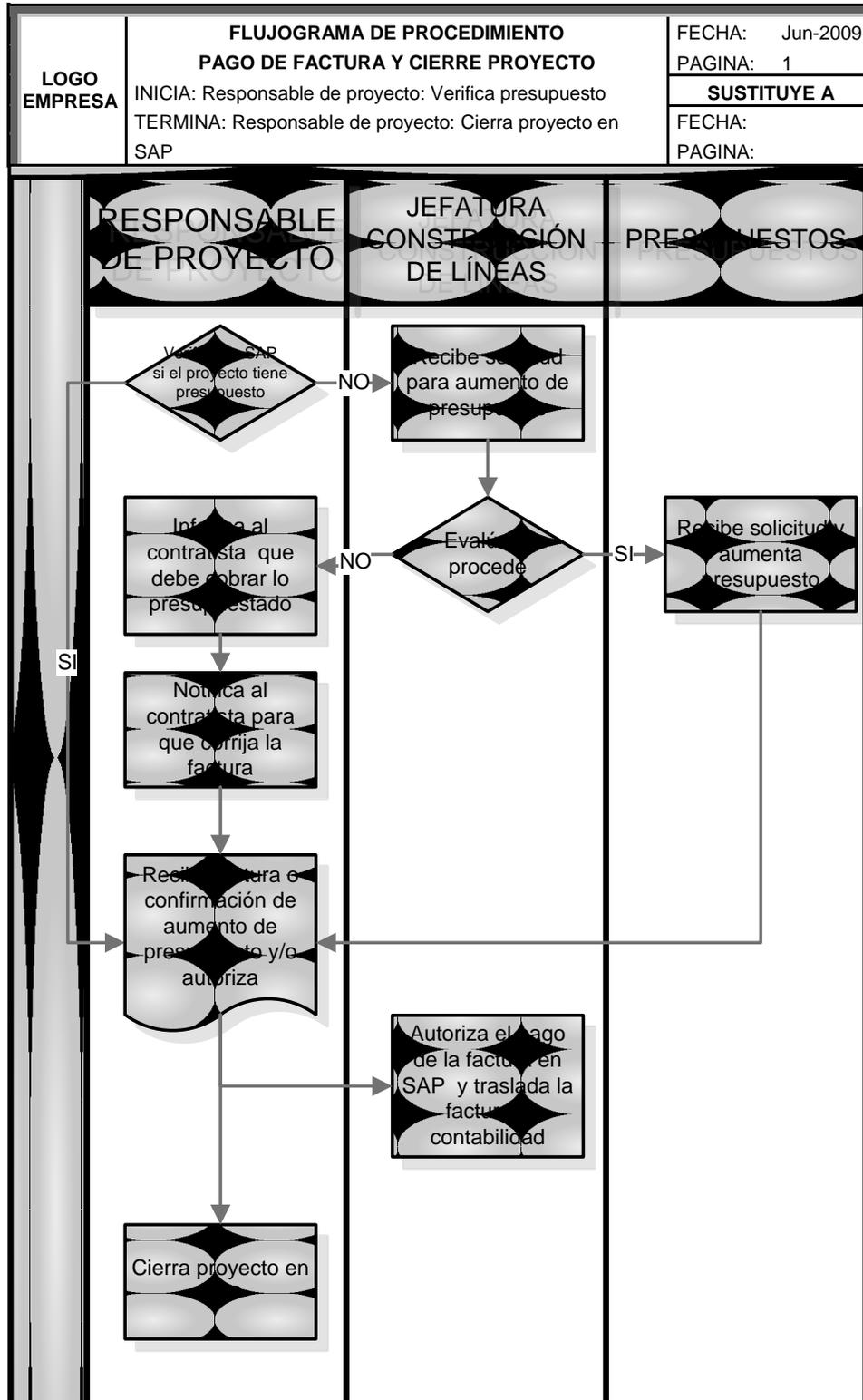


Figura 5. Procedimiento para el pago de factura y cierre



2.5 Análisis FODA

El análisis FODA es una técnica de administración que se utiliza para comprender la situación actual de una empresa, organización, producto o servicio específico, desempeño profesional o académico, tomar una mejor posición ante una negociación, y muchas otras situaciones. (Ver anexo 5)

2.5.1 Fortalezas

- Utilizar SAP para la optimización del control y la simplificación de la mejora continua de los procesos.

- Hacer uso de la homologación y confianza depositada en las empresas contratistas.

- Manejo de materiales homologados para simplificar la supervisión de proyectos.

- Capacitación y retroalimentación dirigida al uso adecuado del equipo y orientada a evitar actos y situaciones inseguras.

2.5.2 Oportunidades

- La Ley esta elaborada para beneficiar tanto a la población en general como para los generadores, transportistas y distribuidores de energía eléctrica.

- El mercado del sector eléctrico se comporta de acuerdo al crecimiento de la población.

- Utilizar las alternativas de comunicación que la tecnología ofrece para optimizar los procedimientos.

- Los contratistas deben cumplir con los requerimientos de La Empresa Distribuidora de acuerdo a un acuerdo contractual.

2.5.3 Debilidades

- La falta de actualización de códigos ocasiona que se entregue materiales que no son de utilidad para determinada construcción.

- Ingreso de la información de manera errónea no permite la generación de informes con fiabilidad.

- La optimización de los costos de ejecución de un proyecto depende del criterio con el que se realizó el diseño y el presupuesto. Estos están sujetos a las condiciones del entorno del lugar donde se proporcionará el servicio y a la experiencia y conocimiento del personal que realiza la actividad.

- El procedimiento no incluye el control de la devolución del material nuevo que no se utilizó en la construcción de una red y del material que fue retirado por la modificación de una red existente.

- Hace falta control sobre el estado de un proyecto. No se tiene certeza del tiempo de ejecución por lo que se está en riesgo de caer en sanciones.

- El rechazo de la factura de mano obra detiene el proceso, forzando a consumir recursos como el tiempo para mantener el control de proyectos abiertos o generación de reportes e investigación de causas.

2.5.4 Amenazas

- El valor agregado de distribución (VAD) determina los ingresos netos para una empresa distribuidora. La ley estipula 5 años para una nueva propuesta de aumento y es la Comisión Nacional quien revisa y aprueba los cambios. Por lo que se esta a merced de lo que decida la comisión.

- El ente regulador del sector eléctrico es la Comisión Nacional, y esta organización la nomina el gobierno central. Por tal razón, cualquier dictamen o decreto que se emita pueda ser objeto de manipulación para beneficiar a otros grupos sociales.

- La magnitud de las secuelas de los desastres naturales son, en la mayoría de los casos, impredecibles.

- La cultura de las personas que habitan áreas rurales o marginales puede perjudicar la planificación y desarrollo de los proyectos.

- El robo de las instalaciones del distribuidor puede afectar en la calidad del servicio que suministra.

- Por la razón de ser de este tipo de estudios, empresas inmobiliarias y personas individuales los utilizan para evadir la responsabilidad de entregar casas o lotes con los servicios mínimos.
- La violencia se ha incrementado en todos los niveles de nuestra sociedad. Esta situación puede afectar el desarrollo de proyectos de electrificación.
- El dólar estadounidense influye directamente en el costo de materiales, ocasionando que el presupuesto asignado sea insuficiente para la entrega de materiales.

2.5.5 Estrategias FO

- Utilizar la información contenida por el sistema SAP para retroalimentar nuevas plataformas informáticas de acceso multiusuario.
- Verificar la cantidad de empresas contratistas de acuerdo con la cantidad de estudios solicitados.

- Tomar como inicio del procedimiento el momento de la generación del contrato de servicio.
- Utilizar La Ley para crear alianzas con otras organizaciones gubernamentales.

2.5.6 Estrategias DO

- Incluir, la devolución de materiales y tiempo de facturación, en los parámetros para medir la eficiencia de los contratistas.
- Crear un portal, usando la intranet, para la publicación de estadísticas e información general.

2.5.7 Estrategia FA

- Incluir los nuevos sistemas de comunicación e información en los programas de capacitación.

2.6 Análisis de costos

2.6.1 Costo promedio de un proyecto

Se utilizaron cálculos estadísticos para determinar el costo promedio de un proyecto (Ver apéndice 1). Para tal efecto se tomaron los proyectos ejecutados para el año 2008 registrados en el sistema SAP. En ese año se construyeron 2,969 proyectos de los cuales se realizó una depuración de proyectos excluyendo los que la Empresa Distribuidora consideró como inversión, es decir se excluyó el costo para el cliente. Otros se eliminaron por razones de un presupuesto erróneo y no representan costos reales para la Distribuidora.

Tabla III. Resultados finales

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Total de proyectos | 2,165 |
| Costo total anual | Q24,822,228.00 |
| Costo promedio por proyecto | Q11,537.72 |
| Costo mayor | Q65,419.00 |
| Costo menor | Q487.00 |

2.6.2 Estratificación por tipo de usuario y costo por KW-Hora

El tipo de servicio la determina el cliente de la siguiente forma:

TABLA IV. Tipos de usuarios

| TIPO DE SERVICIO | DESCRIPCIÓN |
|------------------|---|
| Residencial | Servicios para viviendas a nombre de una persona individual |
| Gobierno | Cuando el solicitante es una entidad gubernamental |
| Municipal | Cuando el solicitante es una entidad municipal |
| Comercial | Este servicio es para cualquier clase de comercio |
| Industrial | Servicio para cualquier actividad que transforme materia prima. |
| Rural | Para una residencia que no se localiza en un área urbana. |

Es oportuno diferenciar entre sector regulado y no regulado, para los cuales se establecen rangos: menor a 100KW por día y mayor a este cantidad respectivamente. El primer rango establece aquellas tarifas reguladas por La Comisión que incluye a usuarios con consumo de la siguiente manera:

- a) Baja tensión y con potencia menor o igual a 11 Kw. de consumo por día.
- b) Usuarios en baja o media tensión, potencia entre 11 y 100 Kw. de consumo por día.

El primer rango de potencia corresponde al usuario domiciliar en la tarifa social y el otro tipo de usuario esta con mayor consumo pero inferior al consumo del sector no regulado, para este segundo caso el cliente debe declarar demanda para que el distribuidor le garantice el servicio. La tarifa social esta compuesta de la siguiente manera: cargo de 8.37Q/usuario-mes y un cargo por energía de 1.27Q/Kwh.

El sector no regulado se aplica para los siguientes casos:

- a) Tarifas establecidas por el distribuidor para industrias o comercios pequeños.
- b) Usuarios con potencia mayor a 100 Kw., por ejemplo, industria mediana y grande.

Por su parte el sector no regulado no goza del beneficio de la tarifa social, sin embargo las tarifas están sujetas al precio establecido por el pliego tarifario.

Tabla V. Tarifas y su aplicación

| TARIFA | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Baja tensión simple (BTS) | Se aplica a los usuarios que no están en el rango de la tarifa social y consumirán energía por debajo de los 11KW. |
| Baja tensión con demanda en punta (BTDp) | Para clientes regulados que consumirán mas de 11KW y cuya carga esta dentro de las horas de mayor demanda del servicio <u>con base a la información del Mercado Mayorista.</u> |
| Baja tensión con demanda fuera de punta (BTDfp) | Se aplica a los usuarios que no están en el rango de la tarifa social, consumirán energía por debajo de los 11KW y su consumo estará fuera del horario de mayor demanda del servicio. |
| Baja tensión horaria (BTH) | Se aplica a los usuarios que no están en el rango de la tarifa social, consumirán energía por debajo de los 11KW y su consumo esta restringido a un horario. |
| Media tensión con demanda en punta (MTDp) | Para clientes regulados y no regulados cuyo consumo se medirá en media tensión y dentro de las horas de mayor demanda del servicio. |
| Media tensión con demanda fuera de punta (MTDfp) | Para clientes regulados y no regulados cuyo consumo se medirá en media tensión y fuera del rango de las horas de mayor demanda. |
| Media tensión horaria | Se aplica a los usuarios cuyo consumo se medirá en media tensión y su consumo esta restringido a un horario. |

Fuente: sitio Web de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica

2.6.3 Determinación de la recuperación de la inversión

Para la realización del cálculo de la inversión se deben definir los siguientes parámetros que delimitan el resultado:

a) Se toma como inversión inicial la cantidad de proyectos realizados por la Empresa Distribuidora en el año 2008.

b) Los ingresos netos están sujetos al monto facturado al consumidor final menos los costos fijos y variables que el distribuidor debe cancelar por concepto de transporte y generación, así como el costo de mantenimiento, impuestos, pérdidas de energía por distribución y tasa municipal

c) Los datos de los ingresos netos se limitan únicamente a los clientes regulados y con consumo mensual menor a 11KWH-mes o a los clientes que por su consumo están dentro del beneficio de la tarifa social.

d) Con base a las estadísticas de Atención al cliente, se concluyó que la cantidad de usuarios que pueden conectarse inmediatamente después de finalizada la adición a la red del distribuidor es de 1 a 4 como máximo. Se excluyen los proyectos de inversión, los edificios, centros comerciales y todos aquellos inmuebles en los que se suministra el servicio de forma masiva.

Tabla VI. Información utilizada para los cálculos

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------|
| Número de usuarios | 8660 | 66.8 KW/hora-mes |
| Inversión inicial | Q248,222.28 | |
| | | |
| GASTOS | | |
| Operación y Mantenimiento | 3.25% de la inversión | Q 8,067,22 |
| | | |
| Costo unitario por usuario | 0.0819385 | Q 709.59 |
| Cargo por Energía | 0.01259075 | Q 7,283.60 |
| VENTAS MENSUALES (energía) | | Q 7,993.19 |
| VENTAS ANUALES | | Q 95,918.22 |

El número de usuarios se calculo de acuerdo al número de proyectos realizados en el año 2008. La cantidad mínima de usuarios por proyecto es de uno, por lo que para efectos de análisis se tomó la cantidad promedio de 4, entonces nos da un total de $2,165 \times 4 = 8660$ usuarios conectados a una nueva red.

El promedio de consumo para las áreas rurales y con población de escasos recursos es de 66.8 Kilowatt por hora-mes. Para el cálculo de este promedio se tomaron los proyectos de áreas rurales (por ser tener menores demandas) y sus consumos mensuales registrados en el sistema SAP.

Los ingresos directos para la distribuidora se calcularon de acuerdo con el costo unitario por usuario y el cargo por energía de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Ingreso mensual} &= \text{CUxP} * \text{CNUC} + \text{CxE} * \text{CNUC} * \text{D} \\ &= 8.19 * 8660 + 1.259 * 8660 * 66.8 = \text{Q } 799,318.52. \end{aligned}$$

donde,

CNUC = cantidad de nuevos usuarios conectados

CUxP = costo unitario por persona

CxE= cargo por energía

D= demanda promedio

El costo del mantenimiento es anual sobre la inversión inicial al 3.25% (datos estadísticos), impuestos al 30% y el tiempo para el análisis económico es de 12 años (tiempo promedio de vida de una estructura de concreto). Se aplico un factor de riesgo en aumento a través del tiempo de duración del proyecto y una tasa de descuento del 12%.

Tabla VII. Resultado del flujo de efectivo a 12 años

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| VAN acumulado | Q16,026,609.87 |
| Inversión Inicial | (24,822,228.00) |
| Valor actual Neto | <u>(Q8,795,618.13)</u> |
| <hr/> | |
| TIR | 10% |
| RELACIÓN COSTO/BENEFICIO | 0.65 |

Después de realizar el flujo de los futuros ingresos y egresos del capital para 12 años de duración se tiene una tasa de retorno del 10% y un valor actual neto con valor negativo. Significa que descontando la inversión inicial no existe ganancia por lo que hasta el momento el proyecto no es rentable y la TIR es menor a la tasa de descuento. La relación costo beneficio es menor a 1, por lo que no se llegan a cubrir los costos de ejecutar los diferentes proyectos (ver apéndice 6).

3. PROPUESTA

3.1 Tiempos requeridos en el control de proyectos directos

3.1.1 Análisis de estadísticas

A continuación se describen las actividades que determinan el tiempo de ejecución de un proyecto. La importancia de este análisis se basa en el tiempo de duración para la conexión final que determina la Comisión Nacional para la aplicación sanciones.

- Asignación de Atención al cliente: tiempo que se toma el oficinista para generar el número de estudio y asignarlo al contratista correspondiente. Esta actividad se realiza previo a la aprobación de la documentación presentada por el cliente.
- Elaboración Diseño: período de tiempo que el contratista utiliza para la elaboración del diseño e ingreso del presupuesto SAP.
- Envío diseño: tiempo de duración para la revisión y envío del diseño y presupuesto vía electrónica.
- Aprobación: tiempo que el responsable de proyectos se toma para la revisión y aprobación del diseño.
- Construcción del proyecto: tiempo que el contratista utiliza para la construcción del proyecto.

Se muestran los tiempos de los últimos seis meses del año 2008 para cada contratista. El tiempo de diseño establecido en el contrato es de 5 días y es oportuno mencionar que para el cálculo de tiempos no se incluyeron los estudios que por alguna razón se detuvieron y luego se reactivaron para continuar con el proceso. El tiempo de construcción contractual es de un máximo de 8 días.

Tabla VIII. Tiempos promedios en días de las actividades correspondientes a contratistas

| CONTRATISTA | Elaboración Diseño | Envío Diseño | Construcción proyecto |
|-----------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Contratista E | 1.48 | 6.85 | 6.33 |
| Contratista G | 4.54 | 3.6 | 4.46 |
| Contratista IE | 8.38 | 3.19 | 7.55 |
| Contratista AS | 15.9 | 2.64 | 6.38 |
| Contratista COM | 3.31 | 2.35 | 6.91 |
| Contratista CO | 7.1 | 2.63 | 12.1 |
| Promedio | 6.79 | 3.54 | 7.29 |

Tabla IX. Tiempos promedios en días para la ejecución de un proyecto

| Responsable de proyectos | Asignación a Diseño | Elaboración Diseño | Envío Diseño | Aprobación | Supervisión | Construcción Proyecto | Tiempo Total |
|--------------------------|---------------------|--------------------|--------------|------------|-------------|-----------------------|--------------|
| Resp A | 2.59 | 6.79 | 3.54 | 3.6 | 2.5 | 7.29 | 26.31 |
| Resp B | 2.33 | 6.79 | 3.54 | 2.1 | 5.4 | 7.29 | 27.45 |
| Resp C | 2.32 | 6.79 | 3.54 | 3.1 | 2.1 | 7.29 | 25.14 |
| Resp D | 2.74 | 6.79 | 3.54 | 3.1 | 3.6 | 7.29 | 27.06 |
| Resp E | 2.17 | 6.79 | 3.54 | 3.4 | 4 | 7.29 | 27.19 |
| Resp F | 2.9 | 6.79 | 3.54 | 4.5 | 3.1 | 7.29 | 28.12 |
| PROMEDIO | | | | | | | 26.88 |

Las jefaturas de departamentos involucrados en la construcción de proyectos tienen como objetivo de gerencia finalizar el procedimiento en 15 días. Las estadísticas del procedimiento actual garantizan que se cumple con el tiempo de 90 días definido en el reglamento de la ley de electricidad utilizando un tiempo promedio de 26.88 días. Si tomamos la ruta de tiempos mínimos se tienen 14.66 días y 47.65 días como tiempo máximo de duración para el procedimiento. El tiempo mínimo es aquel que no está afectado por actividades ajenas al procedimiento, por el contrario el tiempo máximo es cuando se resuelven actividades que no pertenecen al procedimiento de estudios directos.

3.1.2 Eficiencia en el uso del tiempo de ejecución

Como se puede observar en los cuadros de tiempos existe una notable dispersión en los tiempos que utilizan los diferentes contratistas para el desarrollo de sus actividades, sin embargo los tiempos de los responsables de proyectos tienen uniformidad.

Tomando como base el tiempo mínimo se puede establecer que es posible cumplir con el objetivo fijado por la gerencia. Sin embargo existen situaciones que afectan los tiempos que no dependen directamente de los responsables de proyectos sino de los contratistas.

Dentro de las situaciones que dependen del responsable de proyectos están las siguientes: atención a proyectos especiales o proyectos de inversión, gestión de otro tipo de solicitudes, aumento de solicitudes en el área que cubre cada responsable, atención personalizada a clientes especiales y solución de problemas que requieren tiempo específico. Y las situaciones que dependen del contratista están: número limitado de cuadrillas de trabajo, camiones de trabajo con desperfectos, atención de emergencias y trabajos con nivel de dificultad alto.

Para optimizar el tiempo del responsable de proyectos, deberá dedicar sus esfuerzos hacia este tipo de solicitudes sin la obligación de gestionar los proyectos que requieren tiempo especial para su ejecución. Así podrá dedicarle tiempo a la solución de problemas y atención personalizada a clientes importantes.

Con base a los datos obtenidos del sistema SAP, la proporción para el año 2008, según el tipo de solicitudes ingresadas se asignó conforme la siguiente tabla.

Tabla X. Tipos de solicitudes ingresadas

| Directos | Mas de 100KW | Donaciones | Inversión |
|----------|--------------|------------|-----------|
| 68% | 12% | 15% | 5% |

Este resultado indica que el responsable de proyectos debe ocupar el 22% de su tiempo disponible en otros proyectos que no son solicitudes de estudio directos. Por tal motivo se tienen dos alternativas para optimizar el tiempo para el proceso: asignar responsable de proyectos únicamente para gestionar estudios directos o priorizar la gestión de este tipo de estudios y programar el desarrollo de los estudios restantes. Los estudios que no son directos no tienen límite de tiempo para su gestión pero deben cumplir los 90 días para la conexión del servicio después de haber realizado el contrato.

Por su naturaleza de empresas independientes, no se pueden modificar los procesos que implementan los contratistas para la realización de los diseños y construcción de proyectos. Por tal razón se debe implementar un programa de aplicación de las sanciones definidas en el contrato para que las empresas homologadas lo cumplan. El responsable de proyectos debe vigilar los tiempos por medio de controles y reportes desde el momento de la asignación a construcción y generar avisos al contratista para cumplir los objetivos fijados.

Con los resultados de la tabla IX y X se puede comprobar que es posible cumplir con el tiempo que la gerencia estableció para la construcción de un proyecto.

3.2 Soluciones a las debilidades del procedimiento

3.2.1 Entrega y recuperación de materiales

Es necesaria revisión constante de materiales agrupados para presupuestar los materiales que efectivamente se utilizaran en la construcción de un proyecto. Se eliminará la entrega de materiales que no se utilizaran y que solamente generan un costo oculto.

Se eliminará la utilización de recursos adicionales con la devolución de los materiales que no se utilizaron y se evitará la petición del contratista para cambiar materiales, logrando la optimización del tiempo de construcción. Esta actividad debe ser responsabilidad de la unidad de materiales porque debe decidir los que necesitan cambio y el departamento de informática porque son los encargados de actualizar el sistema SAP. La revisión se debe realizar cada vez que se cambian materiales para mantener la base de datos actualizada.

3.2.2 Generación de Informes

Para que los informes se conviertan en una herramienta importante para la evaluación de resultados se observo la forma actual de recolección de datos y realización de informes.

Esta tarea debe centralizarse para recaudar y analizar la información generada por los responsables de proyectos y contratistas, por lo que es necesario que una persona realice estas actividades para luego proceder al análisis de resultados. El sistema SAP es fiable cuando se ingresa la información con responsabilidad. Los informes deben representar el resultado del desarrollo de las diferentes actividades y uso del presupuesto anual asignado.

3.2.3 La elaboración de presupuestos

Para determinar la forma óptima de suministrar un servicio, los presupuestos deben realizarse de acuerdo a las necesidades de la solicitud y a las condiciones existentes de la red utilizando como herramienta el análisis y cálculo de las cargas por usuario según su estratificación. Se considera que el uso de la red está al menos a un 60% de su capacidad, por tal motivo los diseños y presupuestos deben orientarse a maximizar la utilización de la capacidad actual de la red para evitar los costos por modificar la red innecesariamente. El 40% de la capacidad de la red que no se utiliza representa costos que se deben evitar con estas medidas.

El almacén cuenta con materiales usados que pueden ser utilizados en proyectos por construirse, por lo que el responsable de proyectos deberá hacer uso de la base de datos para incluirlos en la realización de los presupuestos.

3.2.4 Devolución de materiales reciclados

Al modificar una red existente, por lo regular se desmontan estructuras completas que contienen materiales que pueden reutilizarse. Estos pueden ser desde tornillos hasta postes de madera o concreto que es posible no utilizarlos en el mismo proyecto pero puede ingresárseles al almacén como material reciclado con valor cero y presupuestarse en otro proyecto o reutilizarlos para mantenimiento de la red.

Con la implementación de esta actividad los costos de los proyectos bajarían considerablemente al eliminar los materiales que tienen un precio elevado, como es el caso de los postes y transformadores. Cuando se recibe la documentación de diseño debe hacerse acompañar de la hoja de retiro de materiales para mantener el control del material devuelto al finalizar la construcción.

3.2.5 Liberación de Estudios

Para no perder el control de los proyectos liberados debe existir una única persona que libere los proyectos de acuerdo con un rango de presupuesto. La mayoría de proyectos no supera los Q30, 000, por lo que el responsable de proyectos debe liberarlos para agilizar el proceso, para un presupuesto que sea mayor a la cantidad anterior pero no supere los Q60, 000.00 el jefe inmediato debe liberar el estudio, para un presupuesto superior el jefe del departamento debe proceder a liberar.

Cuando por error sea necesario el regreso de un proyecto a estudio, el jefe responsable debe autorizar la anulación del proyecto para luego generar otro. Es conveniente el registro de estas anulaciones para reportarlos al departamento de presupuestos y evitar fondos comprometidos que no se utilizaran.

3.2.6 Tiempo de construcción de un proyecto

El tiempo de construcción de un proyecto puede estar influenciado por las siguientes situaciones: la realización de los trabajos con líneas sin energía; siendo necesario la solicitud de apertura de líneas que como mínimo debe ser de 15 días de anticipación al momento de la realización de los trabajos, por falta de material y por causas atribuibles al cliente como falta de obra civil.

Las anteriores circunstancias hacen a que el proceso este fuera del tiempo de 15 días, pero posteriormente al cumplimiento de los requisitos deberán estar sujetos al tiempo de construcción de 10 días que define el contrato. Por el contrario, los tiempos se minimizan cuando por razones de conveniencia (solicitudes de clientes especiales) los proyectos se realizan como urgencia; si las condiciones lo permiten se pueden construir el mismo día de la petición.

3.3 Preparación para las amenazas

3.3.1 El VAD y La Comisión Nacional

El valor agregado de distribución (VAD) determina los ingresos netos para una empresa distribuidora. La ley estipula 5 años para una nueva propuesta de aumento y es la Comisión Nacional quien revisa y aprueba los cambios. Por lo que se esta a merced de lo que decida la comisión.

El VAD depende en gran parte de las inversiones que la distribuidora realice para mejorar o expandir la red. Por lo que se debe invertir con mesura para que los costos de capital y operación se ajusten con la demanda de la población.

3.3.2 Politización del sector energético

El ente regulador del sector eléctrico es la Comisión Nacional, y esta organización la nomina el gobierno central. Por tal razón, cualquier dictamen o decreto que se emita pueda ser objeto de manipulación para beneficiar a otros grupos sociales.

Mantenerse dentro del marco de la ley y hacer uso de la responsabilidad social serán factores a considerar como favorables cuando La Comisión realice los dictámenes y resoluciones técnicas que de alguna manera afecten los objetivos de la distribuidora.

3.3.3 Desastres naturales

Mantener un rubro para los gastos ocasionados por un desastre natural y llevar registros para programar en futuros casos. Se debe contar con el apoyo de las empresas contratistas para atender los problemas y mantener la imagen de la distribuidora.

3.3.4 Cultura de poblaciones rurales

La cultura de las personas que viven en áreas rurales puede afectar el desarrollo de los proyectos de electrificación. El responsable de proyectos debe saber controlar la situación con la población que usualmente se comporta de una manera difícil. La cualidad de persuasión es un factor importante para el éxito en la ejecución de los proyectos de este tipo.

3.3.5 Robo de equipo

El robo de equipo es un factor difícil de controlar para una distribuidora. Debe mantener un rubro en el presupuesto anual para solventar este tipo de problemas y atender al cliente lo mas pronto posible.

3.4 Definición del nuevo procedimiento para estudios

Tomando como base el tiempo de inicio que la Comisión Nacional toma para la conexión de un nuevo servicio y para ganar tiempo por algún atraso que pueda suscitarse en el procedimiento, se sugiere que el contrato de servicio se realice lo mas próximo a la liberación del estudio. Se hace énfasis en la supervisión de los diseños y revisión de papelería para evitar atrasos innecesarios.

3.5 Definición del nuevo procedimiento para estudios y proyectos

Con esta propuesta se le atribuye importancia a las actividades realizadas por el responsable de proyectos, tales como, supervisión de proyectos finalizados y sus sanciones. Así como a la actividad para generar el contrato final de energía se le cambia de orden cronológico. A continuación se muestran las propuestas para los procedimientos.

Figura 6. Procedimiento para generación de estudios

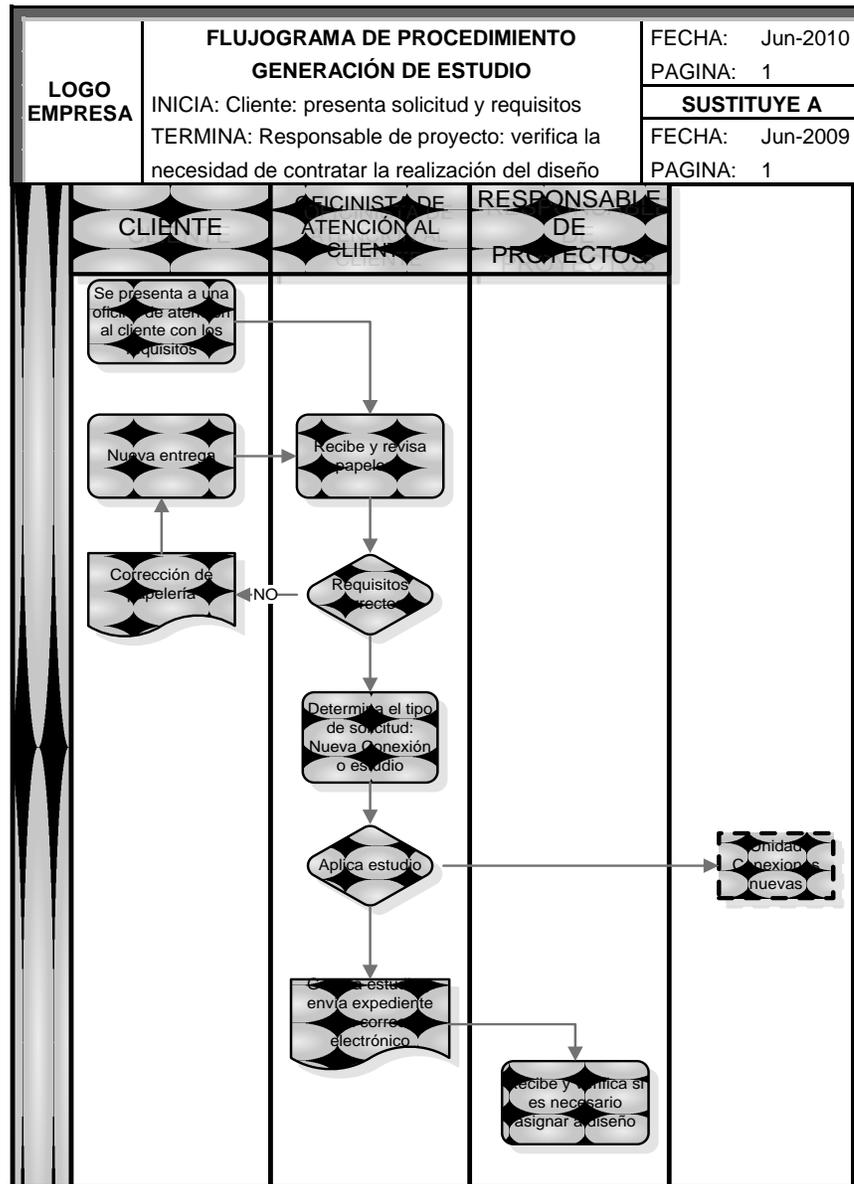


Figura 7. Procedimiento asignación y aprobación de diseño

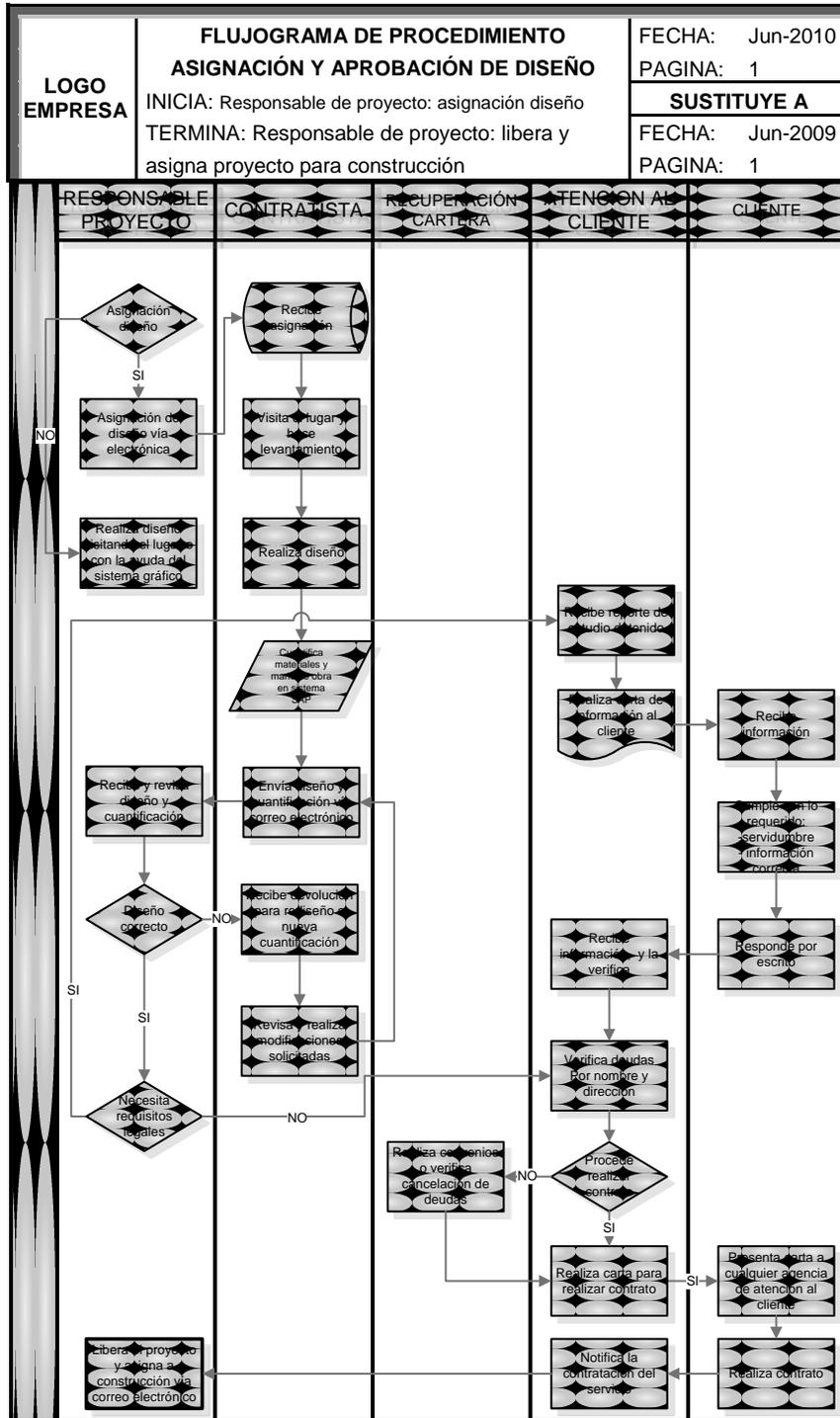
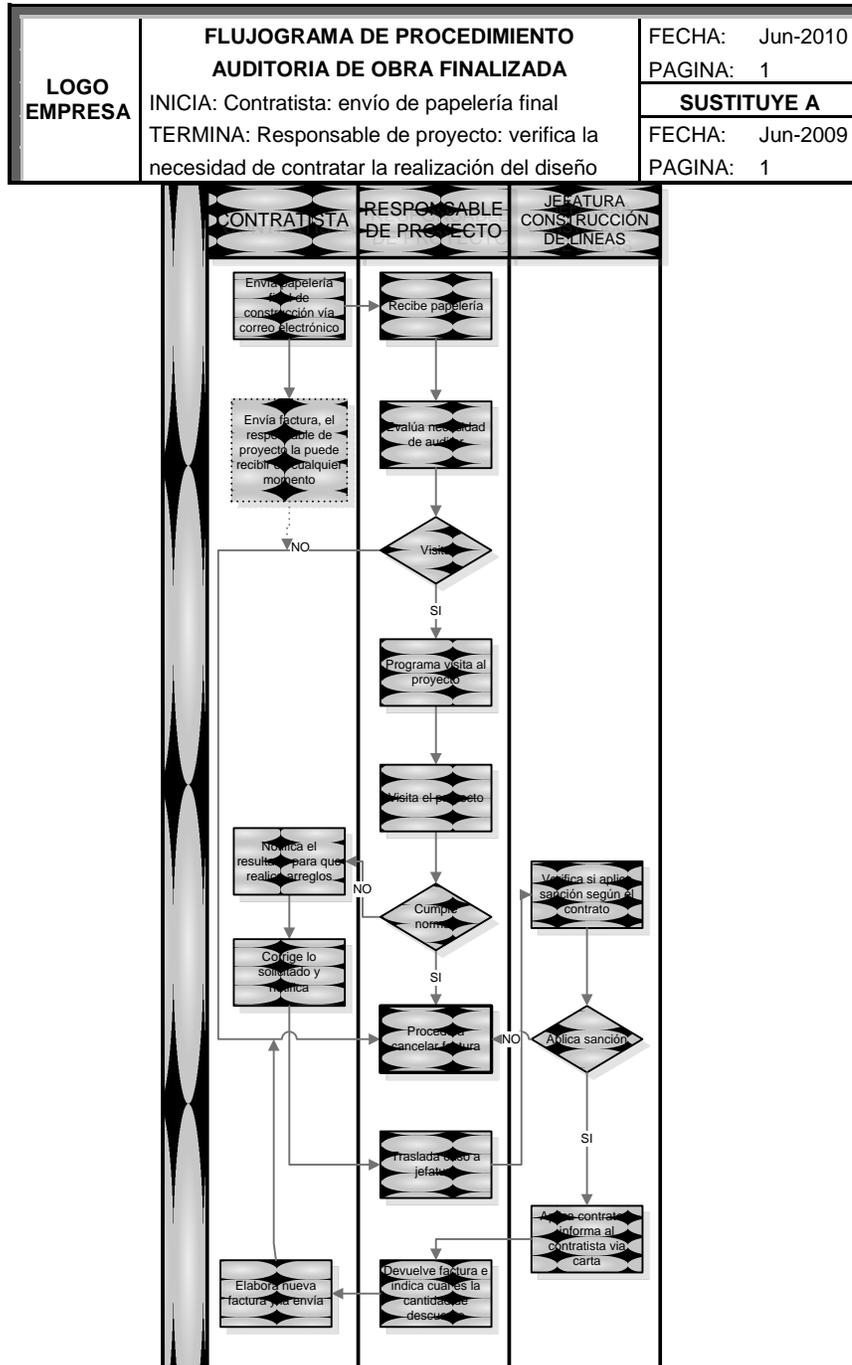


Figura 8. Procedimiento para auditoria de obra finalizada



4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Requerimiento de personal

4.1.1 Análisis del requerimiento de personal

El requerimiento de personal lo determina el tiempo promedio de duración mínimo para el procedimiento (14.66 días). Como se definió en el anterior capítulo, es posible cumplir con el tiempo que la gerencia definió como objetivo si el responsable de proyectos dedica el 100% de sus esfuerzos a la gestión de estudios y proyectos directos. Existen 06 responsables de proyectos para la gestión de toda clase de solicitudes que requieren modificación a la red. Están distribuidos geográficamente de acuerdo al área que cubre la distribuidora dedicando el 32% de su tiempo disponible para actividades de no son para la administración de estudios directos. En un año se generan 2165 estudios directos que representan el 68% de los proyectos gestionados según las estadísticas obtenidas del sistema SAP. Para determinar cuantos estudios se elaboran diariamente se realiza el siguiente cálculo:

Se trabajan 307 días efectivos al año y se generan 2165 estudios, por lo que se tienen aproximadamente 7 estudios por día. Con la cantidad de responsables de proyectos tendríamos en promedio 1 por cada uno y por día. Se concluye que no es necesario aumentar el personal para estas funciones considerando que se puede cumplir con los 15 días programados como objetivo con las condiciones óptimas. Así que se debe implementar el reordenamiento de la asignación del trabajo para centrar los esfuerzos hacia la unificación de actividades de la siguiente forma: 4 responsable de proyectos de tipo directo y 2 para los otros tipos de solicitudes, quedando aproximadamente 2 proyectos por día. Por las características de los proyectos tipo directo y no convertir en monótono el trabajo de las personas que los tengan a cargo, es recomendable la rotación de categorías cada cierto período de tiempo.

Tabla XI. Nueva distribución del personal

| | Gestores | Estudios y proyectos | Diversidad de estudios |
|---------------------|----------|--|---|
| Situación anterior | 6 | 1 por día | 68% directos |
| Situación propuesta | 4 | 2 por día | 100% directos |
| Situación propuesta | 2 | 1 por día (necesario mas presencia en campo) | Puntos de entrega, donaciones, mejoras al sistema |

4.1.2 Programas de capacitación

Los programas de capacitación deben orientarse hacia las principales áreas en las que se desarrolla el responsable de proyectos. Estas comprenden control de proyectos, Atención al cliente, aspectos legales, seguridad industrial y uso de programas de computación.

Las actividades de mejora continua se basan en el control de proyectos y así asegurarse de que se ejecuten de la mejor manera posible. La capacitación debe incluir las siguientes actividades: frecuencia de revisión del estado del progreso del proyecto y sus recursos, acciones a tomar en atrasos, porcentaje de atrasos para tomar fuertes medidas correctivas y determinar las acciones más efectivas para recuperar el camino correcto.

Contratación de cursos de atención al cliente y relaciones interpersonales para mejorar la relación que existe entre los responsables de proyecto y los clientes. Los aspectos legales son responsabilidad del Departamento Jurídico, quienes deberán realizar pláticas periódicas para los involucrados en el proceso para dar a conocer la aplicación de la ley. Existe una unidad de seguridad industrial que se encarga de hacer cumplir los reglamentos vigentes pero deben realizarse pláticas y cursos para retroalimentar las normas y procedimientos para salvaguardar la seguridad.

4.1.3 Documentación (fortalezas)

El mejor método para generar y almacenar documentos es la forma electrónica, sin embargo es necesaria la realización de formularios que sirvan para el control de los procesos y dejar constancia de las actividades. Esta información es útil para la aplicación de las sanciones y para la elaboración de estadísticas que permitan determinar la calidad de trabajo realizado por los contratistas.

En el apéndice 10 se muestra el formulario para recopilar información de campo de las obras finalizadas por los contratistas. Se debe evaluar la apariencia de la construcción de acuerdo a los aspectos de la construcción, datos del transformador, el entorno, separaciones de estructuras que no soportan energía eléctrica y ornato. Los criterios para aceptar una obra como válida se basan en el cumplimiento de las normas vigentes de la empresa distribuidora y de las Normas Técnicas de Diseño y Operación de Instalaciones de Distribución (NTDOID) emitidas por la Comisión.

4.2 Recursos y equipo

4.2.1 Equipo

El equipo debe apropiarse a las actividades de tomas de medición como para su verificación en las labores de auditoría. Estos deben incluir mediciones de longitud, alturas y ángulos verticales y horizontales; por lo que el equipo esencial que se debe tener a disposición el responsable de proyectos incluye brújulas, clinómetros, cintas métricas y odómetros.

Para las tareas de inspección y demostración de faltas o anomalías es recomendable la adquisición de cámaras fotográficas, verificadores de voltaje y herramienta básica para electricidad. No es necesario que el equipo anteriormente descrito lo posea cada Responsable de Proyectos tomando a consideración que no siempre se utiliza.

La seguridad del personal no es una alternativa sino debe adoptarse como parte de la cultura empresarial, por lo que se le debe equipar con cascos para protección contra golpes y tensión eléctrica, guantes y lentes.

Los cursos de seguridad deben realizarse a manera de información o retroalimentación; y de forma conjunta y periódica para todas las personas que participen en los trabajos de campo directa o indirectamente.

4.2.2 Software especializado

Para facilitar las tareas de gestión es importante la adquisición de programas para computadora en las áreas de diseño y control de proyectos. En la fase de diseño frecuentemente se realizan o modifican diseños, razón por la cual se debe disponer de CADs o programas específicos para esta actividad.

La adquisición y capacitación de este tipo programas es de importancia cuando se necesita atender de urgencia una solicitud porque el responsable de proyectos esta en capacidad de ejecutar directamente un proyecto desde su inicio hasta su finalización.

Para solicitudes, estudios y proyectos serán de utilidad la implementación de programas para asistir a los responsables de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos, dar seguimiento al progreso, administrar presupuestos y tareas.

4.2.3 Vehículos

Los vehículos asignados para la unidad dedicada a la gestión de estudios y proyectos deben adquirirse de acuerdo a las actividades a desarrollar. Un factor determinante a tomar en consideración es que el área de cobertura de la Empresa Distribuidora incluye 3 departamentos que poseen topografía variada. La asignación debe incluir vehículos todo terreno y para viajes largos para que el responsable de vehículos utilice el que más de adecue a las necesidades del estudio o proyecto a ejecutar. Los vehículos son un factor que determina la efectividad de respuesta a una problemática que requiera presencia en el campo.

4.3 Reuniones ínter departamentales

Las reuniones periódicas entre departamentos son una herramienta para exponer y solucionar incertidumbres que afecten el proceso, diseñar estrategias, evaluar desempeños y fomentar la participación de los involucrados en el procedimiento. La Unidad de Construcción interactúa con el área de Atención al cliente y área técnica como Mantenimiento y Sistemas Gráficos, cada uno genera información de utilidad entre sí; por lo que los jefes de cada unidad deben reunirse para manifestar de que manera afectan los cambios al nuevo procedimiento y proponer soluciones para que el funcionamiento sea fluido y sin complicaciones.

4.4 Cronograma de actividades

Ver apéndice 2

4.5 Prueba Piloto

Implicados en el proceso: Jefaturas Unidad de Construcción, responsables de proyectos, contratistas, Unidad de Atención al cliente, Unidad de Sistemas Gráficos e Informática y un responsable de proyecto.

Distribución de trabajo: se someterán a análisis 63 estudios tipo directos y se tomara registro de los tiempos de duración con el nuevo procedimiento. Para tal efecto se establece que los proyectos tienen un comportamiento de distribución de tipo normal y se calculó la muestra tomando como datos las estadísticas del año 2008 aplicando la fórmula correspondiente.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}, \text{ donde:}$$

n es el tamaño de la muestra; Z es el nivel de confianza;
 p es la variabilidad positiva; q es la variabilidad negativa;
 N es el tamaño de la población; E es la precisión o el error.

El tamaño de la población mensual es de 76 estudios directos por mes y por responsable de proyectos (ver Apéndice 3).

Se define un porcentaje de confianza del 95%, significa que la proporción correspondiente es 0.95, es decir $P(-Z < z < Z) = 0.95$. El valor de Z en tablas para la curva normal es de 1.96

$$n = \frac{1.96^2 0.5 * 0.5 * 76}{76 + 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 63.44$$

63 estudios son los que serán objeto de análisis en la prueba piloto cuya duración será de un mes y para un responsable de proyectos. Para la realización de esta prueba será necesario que una persona se dedique a la gestión de este tipo de estudios y proyectos. Registro del proceso ver apéndice 3 y 4.

Análisis de resultados: de los registros se obtiene un promedio de 7.33 días para la fase de estudio. Desde la recepción de papelería hasta antes de la generación del contrato, se incluyen únicamente las actividades del personal involucrado en el procedimiento no así los trámites que competen al cliente.

Para las actividades que corresponden únicamente a los responsables de proyecto se tiene un promedio de 6.20 días.

Tomando como base el tiempo promedio del procedimiento actual de 20.33 días y el resultado de esta prueba de $8.22+6.6=14.82$ días (apéndice 6 y 7) se puede determinar el impacto de la implementación de los cambios.

Se tiene como tiempo promedio 6.6 días para reportar a la unidad correspondiente una nueva extensión como construida para proceda a conectar el servicio final. Situaciones que detuvieron el proceso del estudio se encontraron 2, donde un caso no tiene tiempo para solucionarla porque el cliente debe resolver el problema. El tiempo promedio de construcción de los contratistas es de 4 días superando los 7.29 del análisis inicial. Como se puede observar en la columna de inspección no todos los proyectos fueron supervisados, se tiene como norma la supervisión de al menos el 65% de los proyectos construidos. La aplicación de sanciones, revisión de factura y cierre de proyecto son actividades que no se incluyen en el tiempo promedio porque no detienen el procedimiento para la conexión final.

4.6 Ajustes y correcciones

En la etapa de estudio:

- La generación del estudio debe realizarse inmediatamente después de haber revisado y aprobado la papelería y no acumularla porque genera tiempos muertos.
- si por alguna razón es necesario la modificación del diseño, se debe analizar la alternativa de visitar el lugar o solamente consultar con el contratista sobre las dudas y posibles cambios.
- Toda detención de un estudio o proyecto se debe reportar inmediatamente a Atención al cliente para no caer en descuidos y quedar expuestos a las sanciones de la Comisión.
- Con la ayuda del sistema gráfico de la red y con la experiencia que posee el personal de Atención al cliente para determinar la simplicidad de modificar la red; puede decidirse sobre la realización o no del diseño por medio de un contratista.
- El diseño se puede realizar directamente con el responsable de proyectos para que evalúe la posibilidad de realizarlo sin visitar el lugar, y si procede, realizar el diseño con las herramientas disponibles.

En la etapa de proyecto:

- El contratista debe reportar al final del día las obras finalizadas y no esperar más de un día para informar. De la misma manera, los responsables de proyectos deben ingresar la fecha fin al sistema SAP para no demorar la conexión final del servicio.
- El responsable de proyectos debe evaluar la necesidad de visitar el lugar para resolver las razones por las que no se finalizó un proyecto. Por medio del reporte del contratista debe decidir si la solución es de la Empresa Distribuidora o es concerniente al cliente.

4.7 Implementación definitiva

Con base al análisis de los resultados, el procedimiento propuesto no experimenta cambios radicales en su estructura, solamente se debe enfatizar en las actividades que se deben realizar para casos ocasionales que detienen el flujo del proceso. Tal es el caso de las servidumbres, malas condiciones del entorno para construir redes, falta de material, problemas con vecinos al inmueble que solicitó el servicio, seguridad del personal, incumplimiento de normas de acometidas, entre otros. Cualquiera que fuera el caso se debe reportar de inmediato a Atención al cliente para que se informe al cliente y evitar las sanciones que pudiera imponer la Comisión Nacional.

4.7.1 Manual técnico

Desde que se implementó la estandarización de los procedimientos, La Empresa Distribuidora ha realizado manuales cuya finalidad es establecer normas de aplicación que se publican por un medio de comunicación y así hacerlas de conocimiento a la organización. Es una forma de informar y oficializar nuevos procedimientos o los cambios que se hayan realizado a los existentes.

Para que la unidad correspondiente realice el documento se le deberán trasladar las modificaciones del procedimiento actual y los resultados de la implementación, así como las recomendaciones y actividades periféricas o adicionales para su correcto funcionamiento.

4.8 Costos de la implementación final

Los costos necesarios para instalar el nuevo procedimiento se describen a continuación. Los programas de capacitación serán responsabilidad del departamento de recursos humanos, en cuanto a su contratación y programación de su desarrollo.

Equipo para responsables de proyectos:

- Cámara fotográfica Q1200.00 x 4 = Q4800.00
- Odómetros Q850.00 x 4 = Q3,400.00
- Cintas métricas Q350 x 2 = Q700.00
- Clinómetros Q500 x 2 = Q1,000.00

Programas de cómputo:

- Licencia para uso de Microstation Q550.00 x 4 = Q2,200.00
- Licencia para MS Project Q2,200.00 para 4 usuarios

Personal adicional

- Como se determinó anteriormente, no es necesario personal complementario para la implementación

Unidades o vehículos de trabajo

- Por tratarse de un activo de importancia, este lo debe adquirir el departamento de recursos humanos por medio del procedimiento correspondiente. El departamento de construcción de líneas únicamente se limitará a describir las especificaciones de los vehículos con base al tipo de trabajo que se realizará.

En total se tiene un costo Q14, 300.00 para la implementación del nuevo procedimiento.

5. CUMPLIMIENTO Y SEGUIMIENTO

5.1 Resultado de nuevos tiempos

La supervisión y verificación de tiempos para el procedimiento es deber de los administradores o jefes para mantener el procedimiento dentro de los objetivos alcanzados. La única manera de garantizar el éxito es el monitoreo continuo de los tiempos para localizar posibles fallas en el procedimiento y servirá en la preparación para futuras amenazas externas o internas. En el apéndice 9 se sugiere un formato para el control de tiempos por responsable, se hace énfasis en el tiempo mayor y menor. De esta forma se determinaran los períodos de tiempo que tienen demanda de solicitudes y solucionar las causas que los originaron.

5.2 Recuperación de la inversión con base al nuevo procedimiento

La recuperación de la inversión es directamente proporcional al tiempo, por lo que el tiempo del procedimiento no lo afecta de manera considerable. La mejora del procedimiento se mide en días y la recuperación de la inversión en años se concluye que realizar un nuevo cálculo no altera los resultados de la TIR, VAN y relación beneficio costo.

5.3 Recolección de información de la solicitud

El énfasis en la verificación de la información que proporciona el cliente es tarea del oficinista que recibe la información. Es el punto de partida para que la aplicación del procedimiento a una solicitud de este tipo culmine con éxito. Contrariamente cualquier mejora al sistema sería infructuoso si la solicitud no se recibe con la información necesaria y adecuada trascendiendo en la pérdida de recursos.

5.3.1 Mantenimiento del sistema SAP

El sistema SAP es la herramienta más importante para la administración de estudios y proyectos; por lo que cualquier variación o ampliación en los módulos que se utilizan debe solicitarse al Departamento de Informática. Constantemente se debe verificar el uso de las opciones y campos para desechar los que no se utilizan o que han dejado de ser útiles para el proceso.

5.3.2 Actualización del sistema SAP

Cuando se realiza una actualización de la versión del sistema SAP se debe verificar si los procesos y funciones que se utilizan para la gestión de estudios y proyectos directos no han experimentado cambios que afecten su utilización.

Si resultan afectadas las funciones se debe reportar al Departamento de informática para que elabore las revisiones y correcciones. El objetivo es minimizar el riesgo o adelantarse a estas situaciones para no detener el procedimiento por razones propias de la Empresa.

5.3.3 Capacitación del personal de atención al cliente

Generalmente la capacitación en servicio al cliente consiste en el aprendizaje de procedimientos internos y sistemas para cumplir con las demandas del público. Las técnicas que pueden implementarse para mantener el aprendizaje continuo para la satisfacción del cliente se describen a continuación:

Herramienta:

Es necesario que los empleados de contacto con el cliente aprendan los procedimientos internos disponibles para procesar las solicitudes de clientes, respondan a sus preguntas y manejen sus solicitudes.

Las técnicas:

Estas se refieren a los métodos aplicados para servir de manera afectiva a los clientes cuando se interactúan directamente con ellos por los diferentes canales de comunicación, como correo electrónico, teléfono o personalmente. Existen técnicas para saludar a los clientes, calmar a los clientes irritados y hacerlos sentir importantes.

Experimentos y triunfos:

Se recomienda moldear y perfeccionar los contactos altamente afectivos con el cliente, se sugiere elaborar estándares de las relaciones con los clientes para conocer de qué manera se perciben las atenciones hacia ellos. Se pueden utilizar algunos de los empleados con experiencia, aquellos que hayan sido modelo en el cumplimiento de las expectativas de los clientes, es decir, hacer uso de los triunfos para que sean utilizados como modelo.

5.3.4 Actualización del formato de solicitudes

La actualización del formato debe realizarse con base a las sugerencias que realizan los usuarios de la información, tales como, los responsables de proyecto y contratistas. Con la intención de recaudar la información precisa se debe revisar el formato de la hoja verificable (ver Anexo 2) para no incluir incisos que no aporten datos útiles o que por cambios de procedimiento falte información.

5.4 Mejoras en la comunicación

La comunicación es una herramienta estratégica que apoya los esfuerzos para el cumplimiento de los objetivos empresariales convirtiéndose en un instrumento para la calidad. Una buena comunicación interna y externa permite conocer las necesidades de los empleados y clientes.

La comunicación interna es imprescindible para que el personal de la empresa conozca cuales son los objetivos, metas y su grado de participación, la comunicación externa permite conocer las inquietudes, propuestas y necesidades de los clientes.

La comunicación también puede ser ascendente, descendente y horizontal tomando como base las jerarquías de la organización. A continuación se describen propuestas para mejorar y eliminar modelos tradicionales de comunicación:

- Todo el personal es importante para el crecimiento de una organización. Entre directivos, coordinadores, socios, y compañeros, debe haber trato igual para todos y no por el status dentro de la empresa. Impulsar una formación abierta en los diferentes canales de comunicación para romper las diferencias entre las distintas comunicaciones, descendente, ascendente y horizontal para crear una sola comunicación. Para lograrlo se debe fomentar la utilización de herramientas de comunicación globales como un blog o foro en red, donde todos los eslabones de la organización puedan participar como si fueran uno solo.
- Realizar talleres de trabajo donde se fomente la comunicación y aportaciones de todos los componentes de la organización. Todos tienen algo que aportar, por eso es importante escuchar a todos los empleados de la organización.

5.5 Automatización de procedimientos

El objetivo de la automatización es facilitar la administración de sistemas y procedimientos. Automatización de procedimientos es la gestión de las tareas administrativas mediante la asistencia de un sistema de cómputo implementando una sucesión de pasos ordenados y reglamentados.

Como alternativa de automatización se tiene la aplicación en red denominada workflow. Esta herramienta permite la implementación y seguimiento de procesos administrativos en donde se involucren documentos, información o tareas que pasen de un área a otra, para la realización de acciones específicas y de acuerdo a ciertas reglas establecidas anteriormente. Para mantener el control del proceso y observar su desempeño real, la implementación de esta aplicación es de ayuda para localizar fallas o debilidades que no se habían observado. Se elimina el transporte tradicional de los expedientes hacia las áreas de trabajo, de esta manera se optimiza el tiempo de gestión.

5.6 Tecnologías de información como alternativas

Intranet:

Es un servidor o un conjunto de servidores que están instalados en la red interna de computadoras y que permiten mostrar datos y documentos a cualquiera de los computadores conectados a esta.

El uso de esta herramienta permite economizar recursos de entrenamiento de personal, este sistema es capaz de ofrecer una interfaz estandarizada que incorpora y homologué la mayor parte de las aplicaciones computacionales requeridas para la gestión de estudios y proyectos. Esto reduce el número de personas que necesitan tener dominio en el manejo de diversos programas y aplicaciones. La producción de papelería administrativa se reduce con el uso de la intranet porque se fomenta el uso de la red para consultar o comunicar instrucciones necesarias para el trabajo cotidiano. Como es una red privada, los comunicados que se distribuyen tienen claramente identificado al destinatario y el emisor.

A pesar de esto, sigue válido que este punto dependerá del cambio de criterios que se tenga respecto de utilizar el formato electrónico por sobre el tradicional de papel. La actualización de la información es otra de las razones por la que las intranets deben ser adoptadas para la administración de estudios y proyectos. El uso de una interfaz que permita a los miembros de la empresa generar y consultar información en tiempo real, otorga credibilidad al proceso administrativo y de gestión de la institución. Esto también permite dar una imagen corporativa al cliente, por cuanto se puede percibir que los datos con los que el personal trabaja son actuales y consecuentemente confiables.

5.7 Verificación de resultados

5.7.1 Reuniones semanales

Se programan reuniones semanales con los responsables de proyectos y jefaturas para realizar las siguientes actividades:

- Analizar las estadísticas obtenidas del sistema SAP
- Expresar la existencia de retrasos en los tiempos
- Detectar las causas de los atrasos
- Tomar medidas correctivas y verificar las sanciones a los contratistas

Estas reuniones se extenderán a mensuales cuando se experimente la anulación frecuente de atrasos.

5.7.2 Reuniones mensuales

Las reuniones mensuales se realizarán integralmente con las áreas administrativas y operativas que participan en el procedimiento, entre estas las unidades de Atención al cliente, Sistemas Gráficos y Planificación. Cuando sea necesario se programarán reuniones con otras unidades, tales como Mantenimiento, Operación e Información.

La intención de estas reuniones es la retroalimentación del proceso, la verificación de los objetivos cumplidos y logros obtenidos y consecuentemente consolidarse como organización y su búsqueda de mejora continua.

CONCLUSIONES

1. Una empresa Distribuidora adquiere la obligación de suministrar un servicio eléctrico cuando acepta la solicitud de una entidad comercial, industrial, municipal, gubernamental o persona individual. Para cumplir con lo requerido por el cliente se gestiona la petición por medio de estudios registrados en el sistema SAP. Se planifica el proyecto por medio de un diseño con el objetivo de determinar los insumos y requisitos adicionales. La conversión de estudio a proyecto se realiza cuando se cumplen los requisitos necesarios para no incurrir en faltas legales o económicas. Con esta actividad se ejecuta el proyecto para conectar el servicio final.
2. Con la construcción del flujograma de los procedimientos y la aplicación del análisis FODA al procedimiento para estudios y proyectos directos se localizaron deficiencias que no permitían el cumplimiento de los objetivos gerenciales. Entre las deficiencias mas notables están la realización prematura del contrato dentro del procedimiento, controles de tiempos de diseño y construcción, la falta de sanciones a los contratistas y comunicación entre los departamentos involucrados.

3. Se determinó que el tiempo promedio de ejecución del procedimiento actual es de 26.88 días, cumpliendo con el tiempo fijado por la Comisión Nacional para no incurrir en sanciones. Al implementar los cambios propuestos se obtiene un tiempo promedio de 14.82 días. Este resultado cumple con los objetivos implantados por la gerencia.
4. Se agregaron y readecuaron actividades al procedimiento actual para optimizarlo, mejorar la calidad del servicio prestado y agregar valor. Con relación al personal directamente responsable de los estudios y proyectos fue necesario una reorganización de sus actividades para enfocar sus esfuerzos en la mejora de los tiempos.
5. El éxito del nuevo procedimiento depende del correcto desempeño del personal involucrado, de la fluidez de la comunicación entre las áreas implicadas y de la eficiencia del servicio de los contratistas. Para tal efecto se deben implementar programas de capacitación, equipamiento del personal, utilizar las herramientas que proporciona la informática y promover reuniones para información y retroalimentación.
6. Los costos para la ejecución de un solo proyecto no están directamente relacionados con el tiempo de la recuperación de la inversión. El motivo por el cual la gerencia ha fijado un tiempo de ejecución menor, es porque cada proyecto aporta a los ingresos generales por medio del consumo de energía, mantienen el costo del valor agregado de distribución y mantiene la imagen de la empresa al prestar un servicio eficiente a la población.

RECOMENDACIONES

1. Para cumplir con el tiempo fijado por la gerencia, eliminar las deficiencias y eficientar los tiempos para la gestión de estudios y proyectos directos se sugiere implementar el Análisis de la Situación Actual y Rediseño de los Procedimientos para una empresa de Distribuidora de Energía Eléctrica.
2. Implementar controles estadísticos a las penalizaciones de los contratistas para determinar las causas de los fallos en que incurren y buscar soluciones que mejoren la calidad del servicio prestado al cliente. La calidad del servicio está asociado con el cumplimiento de tiempos, respeto a las normas de construcción y al uso de materiales calificados para la construcción de los proyectos.
3. Para que el trabajo de los responsables de proyectos no se convierta en monotonía es necesario que exista una rotación programada. Con esta disposición se estará logrando la ampliación de conocimientos y evitar la generación de un ambiente de descontento entre el personal al segmentar las actividades por importancia. El criterio para la rotación puede depender de los ciclos de aumento y disminución de la cantidad de solicitudes ingresadas al mes que proporciona un análisis estadístico con datos proporcionados por el sistema SAP.

4. Cuando se requiera realizar modificaciones a los procedimientos y mejorar el tiempo que toma su realización se debe tomar como punto de referencia la generación del contrato del servicio. Esta es la fecha que la Comisión Nacional toma como inicio para contar el tiempo de los 90 días para conectarle el servicio final al cliente sin sanciones por atraso.

5. Se debe enfatizar en la utilización de la tecnología para que la comunicación fluya al personal que necesite la información y este a su alcance en el momento preciso. Evitando la duplicidad u omisión de información que genere confusión o atrasos en el procedimiento y consecuentemente se pierda la continuidad de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brown. Warren, y Moberg Dennis. "Teoría de la organización y la administración. México: Editorial Limusa 1983, 708p
2. Edward V. Krick. "Ingeniería de Métodos". México: Editorial Limusa
3. Hansen Don y Mowen Maryanne. "Administración de costos". Editorial Thompson 1996
4. Harold Koontz, y Wehrich Heinz. "Administración". México: Editorial McGRAW-HILL, cuarta edición, 1993
5. Ley General de Electricidad. Congreso de la República de Guatemala, Decreto No 93-96
6. Morales Rodríguez, Dorcas Consuelo. Análisis de la situación actual y rediseño de los procedimientos utilizados por la unidad de ornato de la Municipalidad de Guatemala. Trabajo de graduación, Ingeniero Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2006
7. Osorio Abella, Miguel Ángel. Análisis de la situación actual y rediseño de los procedimientos utilizados por el departamento de servicios generales en la sección de mantenimiento del Ministerio Público. Trabajo de graduación, Ingeniero Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2001.
8. Pereira Meza, Juan Adrián. Análisis FODA y selección de estrategias aplicado a la empresa lubricantes metálicos. Trabajo de graduación, Ingeniero Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2000.

9. Reglamento General de la Ley de Electricidad. Acuerdo Gubernativo número No 256-97

10. Robins, Stephen P. "Administración". Editorial Prentice-Hall.

APÉNDICE 1

| |
|------------------------------------|
| Costo promedio por proyecto |
|------------------------------------|

Aplicando las fórmulas de la estadística descriptiva se obtuvieron los siguientes resultados:

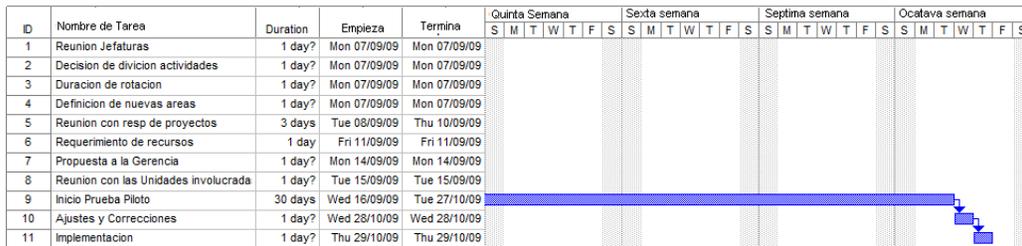
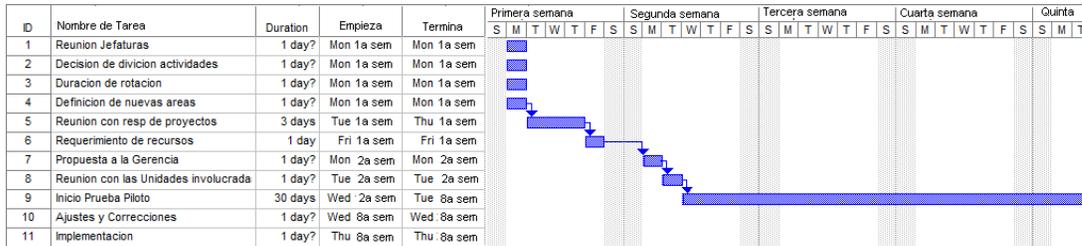
| | |
|-----------------|--------|
| rango = | 64,932 |
| número clases = | 12.08 |
| intervalo= | 5375.0 |

| LIMITES APARENTES | | LIMITES REALES | | f | F | Xi | f*Xi |
|-------------------|-------|----------------|---------|---------------|------|---------------------|-----------|
| 487 | 5862 | 486.5 | 5862.5 | 652 | 652 | 3174.5 | 2069774 |
| 5863 | 11238 | 5862.5 | 11238.5 | 756 | 1408 | 8550.5 | 6464178 |
| 11239 | 16614 | 11238.5 | 16614.5 | 298 | 1706 | 13926.5 | 4150097 |
| 16615 | 21990 | 16614.5 | 21990.5 | 199 | 1905 | 19302.5 | 3841197.5 |
| 21991 | 27366 | 21990.5 | 27366.5 | 122 | 2027 | 24678.5 | 3010777 |
| 27367 | 32742 | 27366.5 | 32742.5 | 39 | 2066 | 30054.5 | 1172125.5 |
| 32743 | 38118 | 32742.5 | 38118.5 | 37 | 2103 | 35430.5 | 1310928.5 |
| 38119 | 43494 | 38118.5 | 43494.5 | 22 | 2125 | 40806.5 | 897743 |
| 43495 | 48870 | 43494.5 | 48870.5 | 18 | 2143 | 46182.5 | 831285 |
| 48871 | 54246 | 48870.5 | 54246.5 | 11 | 2154 | 51558.5 | 567143.5 |
| 54247 | 59622 | 54246.5 | 59622.5 | 5 | 2159 | 56934.5 | 284672.5 |
| 59623 | 64998 | 59622.5 | 64998.5 | 5 | 2164 | 62310.5 | 311552.5 |
| 64999 | 70374 | 64998.5 | 70374.5 | 1 | 2165 | 67686.5 | 67686.5 |
| | | | | Σ 2165 | | Σ 24979160.5 | |

| | | | |
|-----------------------|----------------------------------|---|-----------|
| costo promedio | $\Sigma f \cdot Xi / \Sigma f =$ | Q | 11,537.72 |
|-----------------------|----------------------------------|---|-----------|

APÉNDICE 2

Cronograma de actividades



APÉNDICE 3

Calculo de proyectos gestionados por mes

| MES | Cantidad Estudios | Datos ordenados |
|------------|-------------------|-----------------|
| enero | 279 | 279 |
| febrero | 291 | 288 |
| marzo | 290 | 290 |
| abril | 306 | 291 |
| mayo | 326 | 296 |
| junio | 312 | 301 |
| julio | 296 | 306 |
| agosto | 321 | 312 |
| septiembre | 315 | 315 |
| octubre | 325 | 321 |
| noviembre | 301 | 325 |
| diciembre | 288 | 326 |

$$N = 12$$

$$\text{Rango} = 326 - 279 = 47$$

$$K = 1 + 3.3 \lg 12 = 5.4$$

$$I = \frac{47}{5.4} = 8.7 \sim 9$$

| LIMITES APARENTES | | LIMITES REALES | | f | F | Xi | f*xi |
|-------------------|-----|----------------|-------|----|----|-------|-------|
| 279 | 288 | 278.5 | 288.5 | 2 | 2 | 283.5 | 567 |
| 289 | 298 | 288.5 | 298.5 | 3 | 5 | 293.5 | 880.5 |
| 299 | 308 | 298.5 | 308.5 | 2 | 7 | 303.5 | 607 |
| 309 | 318 | 308.5 | 318.5 | 2 | 9 | 313.5 | 627 |
| 319 | 328 | 318.5 | 328.5 | 3 | 12 | 323.5 | 970.5 |
| | | | | 12 | | | 3652 |

$$X = \frac{3652}{12} = 304.3 \text{ proyectos por mes}$$

se proponen 4 responsables de proyecto, por lo que corresponden 76 estudios por c/u

APÉNDICE 4

Registros de tiempos de actividades realizadas en atención al cliente para el proyecto piloto

| Solicitud | Aplica Generacion Estudio Directo | | | Asignacion Diseño | Recepcion de diseño | Necesario extension de lineas | Recepcion y Aprobacion | Correcciones y nueva recepcion | Requisitos legales | Generacion contrato | Sumas Totales |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|---------------|
| | Aplica | revision papeleria | generacion estudio | | | | | | | | |
| 1 | SI | 1 | 1 | 1 | 5 | SI | 2 | | SI | | |
| 2 | SI | 1 | 1 | 1.5 | 4 | SI | 1.5 | | NO | 4 | 9 |
| 3 | NO | | | | | | | | | | |
| 4 | SI | 2 | 1 | 2 | 4 | SI | 2.5 | | NO | 5 | 11.5 |
| 5 | NO | | | | | | | | | | |
| 6 | SI | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 3 | SI | 1.5 | 1.5 | NO | 5 | 8.5 |
| 7 | SI | 1 | 1 | 1.5 | 4 | SI | 2 | | NO | 11 | 9.5 |
| 8 | SI | 1 | 1.5 | 1.5 | 5 | SI | 1 | | NO | 2 | 10 |
| 9 | NO | | | | | | | | | | |
| 10 | SI | 2 | 1.5 | 0.5 | 4 | SI | 1 | | NO | 4 | 9 |
| 11 | NO | | | | | | | | | | |
| 12 | SI | 2 | 1 | 1.5 | 4 | SI | 1 | | NO | 2 | 9.5 |
| 13 | NO | | | | | | | | | | |
| 14 | SI | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 3 | SI | 2 | 2 | NO | 4 | 8.5 |
| 15 | NO | | | | | | | | | | |
| 16 | NO | | | | | | | | | | |
| 17 | NO | | | | | | | | | | |
| 18 | SI | 1 | 0.5 | 1 | 2 | SI | 1 | | NO | 9 | 5.5 |
| 19 | SI | 1 | 0.5 | 1.5 | 5 | SI | 1 | | NO | 3 | 9 |
| 20 | SI | 2 | 1 | 1 | 4 | SI | 1.5 | | NO | 5 | 9.5 |
| 21 | NO | | | | | | | | | | |
| 22 | SI | 3 | indefinido | | | | | | | | |
| 23 | NO | | | | | | | | | | |
| 24 | SI | 1 | 1 | 1 | 4 | | 2.5 | | SI | | |
| 25 | NO | | | | | | | | | | |
| 26 | NO | | | | | | | | | | |
| 27 | NO | | | | | | | | | | |
| 28 | NO | | | | | | | | | | |
| 29 | SI | 1 | indefinido | | | | | | | | |
| 30 | SI | 1 | 2 | 1.5 | 4 | SI | 2 | 1 | NO | 3 | 11.5 |
| 31 | SI | 1 | 1.5 | 1.5 | 3 | SI | 1 | | NO | 3 | 8 |
| 32 | NO | 1 | | | | | | | | | |
| 33 | SI | 1 | 1 | 1 | 5 | SI | 1.5 | | SI | | |
| 34 | SI | 2 | 1.5 | 1.5 | 2 | SI | 1.5 | | NO | 4 | 8.5 |
| 35 | NO | 1 | | | | | | | | | |
| 36 | SI | 1 | 1 | 1 | 3 | SI | 1 | | NO | 2 | 7 |
| 37 | NO | | | | | | | | | | |
| 38 | NO | | | | | | | | | | |
| 39 | SI | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 5 | SI | 0.5 | 1 | NO | 5 | 8 |
| 40 | SI | 0.5 | 1 | 0.5 | 6 | SI | 0.5 | | NO | 2 | 8.5 |
| 41 | SI | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 4 | SI | 0.5 | | NO | 4 | 5.5 |
| 42 | SI | 1 | 0.5 | 1 | 4 | SI | 1 | | NO | 6 | 7.5 |
| 43 | SI | 1 | 0.5 | 1.5 | 2 | SI | 2 | | SI | | |
| 44 | SI | 2 | 0.5 | 1 | 5 | SI | 1.5 | | NO | 2 | 10 |
| 45 | SI | 0.5 | 0.5 | 1 | 3 | SI | 1.5 | | NO | 3 | 6.5 |
| 46 | SI | 1 | 0.5 | 0.5 | 3 | SI | 2 | | NO | 3 | 7 |
| 47 | SI | 2 | 1 | 1 | 2 | SI | 1 | | NO | 1 | 7 |
| 48 | NO | | | | | | | | | | |
| 49 | SI | 1 | | | | | | | | | |
| 50 | SI | 0.5 | 1 | 1.5 | 4 | NO | | | | | |
| 51 | NO | | | | | | | | | | |
| 52 | SI | 0.5 | 1 | 0.5 | 2 | SI | 1 | | NO | 8 | 5 |
| 53 | NO | | | | | | | | | | |
| 54 | NO | | | | | | | | | | |
| 55 | NO | | | | | | | | | | |
| 56 | SI | 1 | 1 | 0.5 | 4 | SI | 0.5 | 1 | NO | 2 | 8 |
| 57 | NO | | | | | | | | | | |
| 58 | NO | | | | | | | | | | |
| 59 | SI | 1 | 1 | 1.5 | 5 | SI | 1.5 | | SI | | |
| 60 | SI | 0.5 | 1 | 1 | 4 | SI | 1.5 | | SI | | |
| 61 | SI | 1 | 0.5 | 0.5 | 4 | SI | 1 | | NO | 5 | 7 |
| 62 | NO | | | | | | | | | | |
| 63 | SI | 1 | 0.5 | 0.5 | 5 | SI | 0.5 | | NO | 3 | 7.5 |
| FROM | | 1.1 | 0.9 | 1.1 | 3.8 | | 1.4 | 1.3 | | 4.1 | 8.22 |

APÉNDICE 5

| |
|--|
| Registros de tiempos de los responsables de proyecto para el proyecto piloto |
|--|

| | Liberacion Estudio y asignacion | Notificacion de problemas | Solucion de problema | Construccion | Reporte y Registro SAP | Inspeccion de obra finalizada | Procede Sancion | Revision factura y Cierre Proy | TIEMPO TOTAL |
|------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------|
| Estudio 1 | 3 | 2 | indefinido | | | | | | |
| Estudio 2 | 1.5 | | | 5 | 0.5 | 3 | NO | 4 | 7 |
| Estudio 3 | 1.5 | | | 6 | 1.5 | 0 | NO | 4 | 9 |
| Estudio 4 | 1 | | | 5 | 1 | 3 | NO | 4 | 7 |
| Estudio 5 | 2 | | | 5 | 0.5 | 0 | NO | 5 | 7.5 |
| Estudio 6 | 1.5 | | | 3 | 1.5 | 3 | SI | 6 | 6 |
| Estudio 7 | 1 | | | 3 | 1.5 | 0 | NO | 5 | 5.5 |
| Estudio 8 | 1.5 | 1 | 3 | 2 | 1.5 | 0 | SI | 5 | 8 |
| Estudio 9 | 2 | | | 4 | 1.5 | 0 | SI | 4 | 7.5 |
| Estudio 10 | 2.5 | | | 5 | 0.5 | 0 | NO | 4 | 8 |
| Estudio 11 | 3 | | | 4 | 0.5 | 2 | NO | 5 | 7.5 |
| Estudio 12 | 1.5 | | | 6 | 0.5 | 3 | NO | 5 | 8 |
| Estudio 13 | 0.5 | | | 2 | 1 | 2 | SI | 5 | 3.5 |
| Estudio 14 | 0.5 | | | 2 | 1.5 | 2 | SI | 5 | 4 |
| Estudio 15 | 0.5 | | | 4 | 1 | 0 | NO | 5 | 5.5 |
| Estudio 16 | 0.5 | | | 3 | 1 | 0 | NO | 4 | 4.5 |
| Estudio 17 | 1.5 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | NO | 3 | 7.5 |
| Estudio 18 | 1 | | | 2 | 1.5 | 3 | NO | 3 | 4.5 |
| Estudio 19 | 1.5 | | | 3 | 0.5 | 2 | NO | 3 | 5 |
| Estudio 20 | 2 | | | 3 | 0.5 | 2 | NO | 3 | 5.5 |
| Estudio 21 | 2.5 | | | 5 | 1 | 4 | NO | 3 | 8.5 |
| Estudio 22 | 2 | | | 4 | 1 | 0 | NO | 2 | 7 |
| Estudio 23 | 1.5 | | | 6 | 0.5 | 3 | SI | 2 | 8 |
| Estudio 24 | 1.5 | | | 5 | 0.5 | 0 | NO | 2 | 7 |
| Estudio 25 | 1 | | | 5 | 1.5 | 4 | NO | 2 | 7.5 |
| Estudio 26 | 1 | | | 4 | 1 | 2 | NO | 3 | 6 |
| PROMEDIOS | 1.5 | 1.33 | 2.5 | 4.00 | 0.98 | 1.64 | | 3.8 | 6.6 |

APÉNDICE 6

Diagrama de flujo para el calculo de la VAN, TIR y B/C

| | | | |
|----------------------------|----------|---------------------------|-------------------|
| Numero de usuarios | 8660 | Consumo promedio KW/h-mes | 66.8 |
| Inversion inicial | | | 24,822,228 |
| GASTOS | | | |
| Operación y Mantenimiento | 3.25% Q | | 806,722.41 |
| Costo unitario por usuario | 8.19385 | Q | 70,958.74 |
| Cargo por Energía | 1.259075 | Q | 728,359.78 |
| TOTAL INGRESO MENSUAL | | Q | 799,318.52 |
| VENTAS ANUALES(energía) | | Q | 9,591,822.24 |
| Crecimiento de la demanda | 8.25% | primeros 5 años | |
| Tasa Inflacion | 10.00% | | |
| Tasa de Rendimiento | 12.00% | | |

| | INICIAL | AÑO 1 | AÑO 2 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Inversion Inicial | Q 24,822,228.00 | | |
| VENTAS | | Q 9,591,822.24 | Q 10,383,147.57 |
| Costos Interanuales | | Q 806,722.41 | Q 806,722.41 |
| Depreciaciones | | Q 4,964,445.60 | Q 4,964,445.60 |
| INGRESOS ANUALES | | Q 3,820,654.23 | Q 4,611,979.56 |
| ISR (30%) | | Q 1,146,196.27 | Q 1,383,593.87 |
| UTILIDAD NETA | | Q 2,674,457.96 | Q 3,228,385.69 |
| DEPRECIACIONES | | Q 3,723,334.20 | Q 3,723,334.20 |
| FLUJO DE EFECTIVO | | Q 6,397,792.16 | Q 6,951,719.89 |
| DEFLACTOR | | 1.1 | 1.21 |
| FLUJOS REALES | | Q 5,816,174.69 | Q 5,745,223.05 |
| | Q (24,822,228.00) | Q (19,006,053.31) | Q (13,260,830.26) |

| AÑO 3 | | AÑO 4 | | AÑO 5 | | AÑO 6 | | AÑO 7 | |
|-------|----------------|-------|----------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|
| Q | 11,239,757.24 | Q | 12,167,037.22 | Q | 13,170,817.79 | Q | 13,170,817.79 | Q | 13,170,817.79 |
| Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 |
| Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 |
| Q | 5,468,589.23 | Q | 6,395,869.21 | Q | 7,399,649.78 | Q | 7,399,649.78 | Q | 7,399,649.78 |
| Q | 1,640,576.77 | Q | 1,918,760.76 | Q | 2,219,894.93 | Q | 2,219,894.93 | Q | 2,219,894.93 |
| Q | 3,828,012.46 | Q | 4,477,108.44 | Q | 5,179,754.84 | Q | 5,179,754.84 | Q | 5,179,754.84 |
| Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 |
| Q | 7,551,346.66 | Q | 8,200,442.64 | Q | 8,903,089.04 | Q | 8,903,089.04 | Q | 8,903,089.04 |
| | 1.33 | | 1.46 | | 1.61 | | 1.77 | | 1.95 |
| Q | 5,677,704.26 | Q | 5,616,741.54 | Q | 5,529,868.97 | Q | 5,029,993.81 | Q | 4,565,686.69 |
| Q | (7,583,126.00) | Q | (1,966,384.46) | Q | 3,563,484.51 | Q | 8,593,478.32 | Q | 13,159,165.01 |
| AÑO 8 | | AÑO 9 | | AÑO 10 | | AÑO 11 | | AÑO 12 | |
| Q | 13,170,817.79 | Q | 13,170,817.79 | Q | 13,170,817.79 | Q | 13,170,817.79 | Q | 13,170,817.79 |
| Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 | Q | 806,722.41 |
| Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 | Q | 4,964,445.60 |
| Q | 7,399,649.78 | Q | 7,399,649.78 | Q | 7,399,649.78 | Q | 7,399,649.78 | Q | 7,399,649.78 |
| Q | 2,219,894.93 | Q | 2,219,894.93 | Q | 2,219,894.93 | Q | 2,219,894.93 | Q | 2,219,894.93 |
| Q | 5,179,754.84 | Q | 5,179,754.84 | Q | 5,179,754.84 | Q | 5,179,754.84 | Q | 5,179,754.84 |
| Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 | Q | 3,723,334.20 |
| Q | 8,903,089.04 | Q | 8,903,089.04 | Q | 8,903,089.04 | Q | 8,903,089.04 | Q | 8,903,089.04 |
| | 2.21 | | 2.48 | | 2.77 | | 2.59 | | 2.85 |
| Q | 4,028,547.08 | Q | 3,589,955.26 | Q | 3,214,111.57 | Q | 3,437,486.12 | Q | 3,123,890.89 |
| Q | 17,187,712.09 | Q | 20,777,667.34 | Q | 23,991,778.91 | Q | 27,429,265.03 | Q | 30,553,155.92 |

| | |
|--------------------------|------------------------|
| VAN acumulado | Q16,026,609.87 |
| Desembolso | (24,822,228.00) |
| Valor actual Neto | (Q8,795,618.13) |

| | |
|--------------------------|------|
| TIR | 10% |
| RELACIÓN COSTO/BENEFICIO | 0.65 |

APÉNDICE 7

| |
|--|
| Formato para control de tiempos para los responsables de proyectos y contratistas |
|--|

| Responsable 1 | ACTIVIDAD | MES1 | | | MES2 | | |
|---------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Tiempo Promedio | Tiempo mayor | Tiempo menor | Tiempo Promedio | Tiempo mayor | Tiempo menor |
| | Recepcion y aprobacion diseño | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Correcciones y nueva recepcion | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Visita | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Aprobacion diseño | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Asignacion a construccion | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | cierre de proyecto | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| Responsable 2 | ACTIVIDAD | Tiempo Promedio | Tiempos mayores | Tiempos menores | Tiempo Promedio | Tiempos mayores | Tiempos menores |
| | Recepcion y aprobacion diseño | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Correcciones y nueva recepcion | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Visita | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Aprobacion diseño | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Asignacion a construccion | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | cierre de proyecto | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |

| Contratista1 | ACTIVIDAD | MES1 | | | MES2 | | |
|--------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Tiempo Promedio | Tiempo mayor | Tiempo menor | Tiempo Promedio | Tiempo mayor | Tiempo menor |
| | realizacion diseño | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Correcciones y nuevo envio | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Notificacion de problemas | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Construccion | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Reporte | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| Contratista2 | ACTIVIDAD | Tiempo Promedio | Tiempos mayores | Tiempos menores | Tiempo Promedio | Tiempos mayores | Tiempos menores |
| | realizacion diseño | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Correcciones y nuevo envio | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Notificacion de problemas | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Construccion | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |
| | Reporte | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00 |

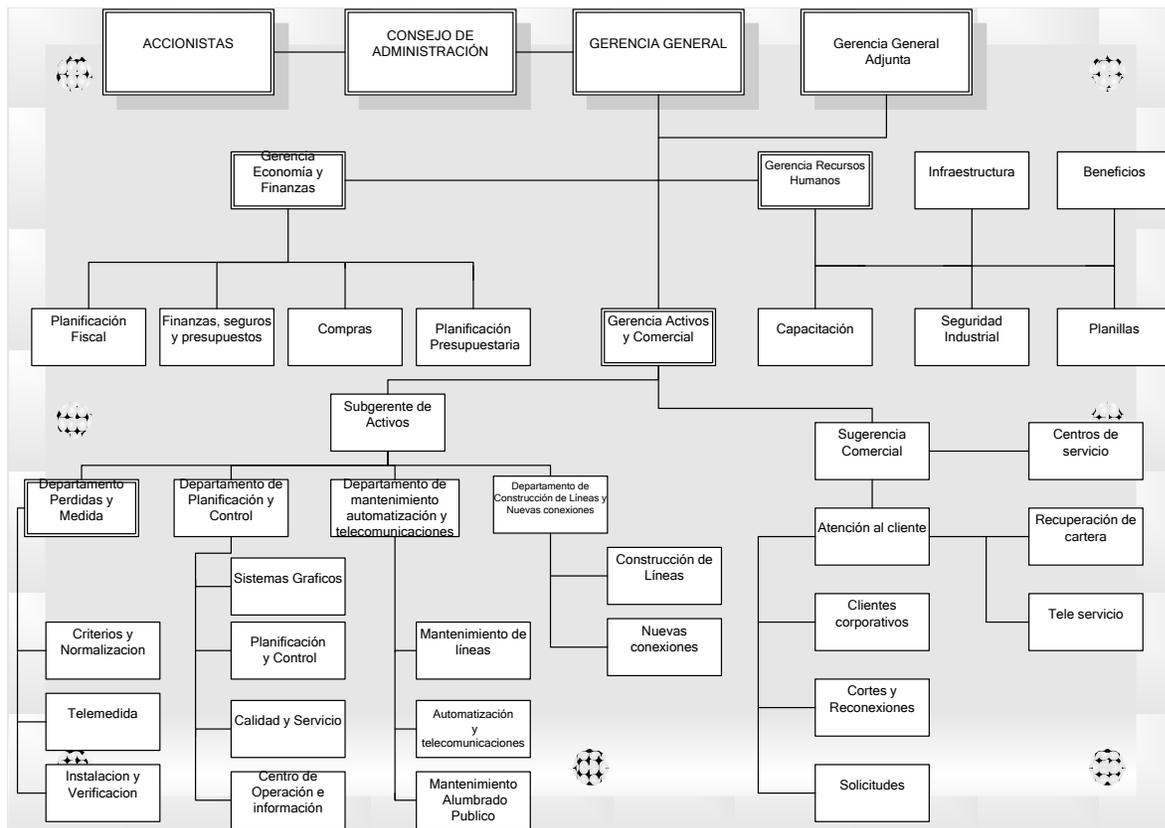
APÉNDICE 8

| |
|---|
| Formato para auditorías de proyectos finalizados |
|---|

| AUDITORÍA DE CAMPO | | | | | | |
|---|---|------------|---|-------|--|-----------|
| N-DI-10-1170 | CONTRATISTA: | 08/03/2010 | | | | |
| SECTOR SOTO ALDEA LO DE RODRIGUEZZONA 18 KM 13 AL ATLANTICO | | | | | | |
| GESTOR: MARCOS COSAJAY | | | | FIRMA | | |
| ACTIVIDAD | POSTE | | | | | PORQUE NO |
| | 1 | 2 | 3 | | | |
| | Anotar en la casilla si existe anomalía | | | | | |
| ASPECTOS DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | |
| CONSTRUIDO DE ACUERDO AL PLANO APROBADO | | | | | | |
| MATERIALES INTALADOS SON DE LA RESERVA | | | | | | |
| EL POSTE ESTA NUMERADO | | | | | | |
| EL POSTE ESTA APLOMADO | | | | | | |
| EL CRUCERO ESTA NIVELADO | | | | | | |
| EL AMARRE DE LAS LINEAS ES CORRECTO | | | | | | |
| SE INSTALO LA PROTECCION DISEÑADA | | | | | | |
| SE TENSO LA LINEA PRIMARIA | | | | | | |
| ESTAN NIVELADAS LAS FASES DEL PRIMARIO | | | | | | |
| LA ALTURA DEL POSTE ES LA CORRECTA | | | | | | |
| CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR ES CORRECTA | | | | | | |
| ESTA ATERRIZADO EL TRANSFORMADOR | | | | | | |
| LA PUESTA A TIERRA ESTA ADECUADA | | | | | | |
| TIENE SECCIONADORES DE BAJA TENSION | | | | | | |
| EL SECUNDARIO ESTA TENSADO | | | | | | |
| EL SECUNDARIO ESTA NIVELADO | | | | | | |
| DATOS DEL TRANSFORMADOR | | | | | | |
| FASE QUE SE CONECTO TRANSFORMADOR | | | | | | |
| TRANSFORMADOR PARTICULAR | | | | | | |
| ASPECTOS DEL ENTORNO | | | | | | |
| SE EFECTUO DESRAME ADECUADO | | | | | | |
| HAY ARBOLES DEBAJO DE LA LINEA | | | | | | |
| HAY ARBOLES DE CRECIMIENTO RAPIDO | | | | | | |
| SE EFECTUO TALA DE ARBOLES ADECUADO | | | | | | |
| SEPARACIONES | | | | | | |
| A ROTULOS ES CORRECTA | | | | | | |
| A CASAS ES CORRECTA | | | | | | |
| VERTICAL ES CORRECTA | | | | | | |
| HORIZONTAL ES CORRECTA | | | | | | |
| DIAGONAL ES CORRECTA | | | | | | |
| A TALUDES ES CORRECTA | | | | | | |
| A OTRAS LINEAS QUE NO SON DE E.E.G.S.A. | | | | | | |
| ORNATO | | | | | | |
| EL POSTE O ANCLA OBSTRUYE EL ACCESO | | | | | | |
| SE DEJO LIMPIA EL AREA DE TRABAJADO | | | | | | |
| SE REPARARON LOS DAÑOS A LA PROPIEDAD | | | | | | |
| SE RETIRARON LOS MATERIALES USADOS | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | |
| ESTE PROYECTO CUMPLE CON LO REQUERIDO | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

APÉNDICE 9

Organigrama de la Empresa Distribuidora



ANEXO 1

FORMATO SUGERIDO PARA EL INFORME DEL ELECTRICISTA

Guatemala, _____ de _____ 200____

NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERNA

Señores
Empresa Distribuidora

Por este medio se informa que las instalaciones eléctricas internas del inmueble propiedad de: _____ y ubicado en la siguiente dirección: _____, cumple con las recomendaciones técnicas de construcción de acometidas residenciales, puesto que como técnico electricista realicé dichas instalaciones.

Nombre: _____

No. de Cédula: _____

Firma: _____

Fuente: formulario publicado en www.eegsa.com

ANEXO No2

Hoja verificable para conexiones nuevas

Apreciable solicitante de servicio de energía eléctrica: Para garantizar que su solicitud de servicio de energía eléctrica cumple con las Normas de Acometidas vigentes y minimizar el tiempo de conexión, le agradeceremos llenar este formulario. Su solicitud será atendida adecuadamente si se cuenta con toda la información requerida.

Nombre completo de quien solicita el servicio: _____

Teléfono: _____ Nit: _____

1. Dirección del lugar en el que necesita el servicio de energía eléctrica: _____

2. Tipo de instalación solicitada:

- | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Residencial | <input type="checkbox"/> Municipal | <input type="checkbox"/> Comercial | <input type="checkbox"/> Industrial | <input type="checkbox"/> Traslado |
| <input type="checkbox"/> Gobierno | <input type="checkbox"/> Acoplado | <input type="checkbox"/> Permanente | <input type="checkbox"/> Temporal | |

Si la solicitud es un traslado, aumento de voltaje y/o retiro de precinto indicar:

No. correlativo: _____ No. de contador: _____ No. de precinto: _____

3. No. de contador anterior: _____ No. de contador posterior: _____

4. Voltaje de servicio:

- | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 120 V. | <input type="checkbox"/> 120/208 V. | <input type="checkbox"/> 120/240 V. | <input type="checkbox"/> 240/480 V. | <input type="checkbox"/> Otros V. |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

5. Anote el número de poste del cual supone se conectará el servicio: _____

6. Tipo de caja para contador:

- | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 100 AMP | <input type="checkbox"/> 200 AMP | <input type="checkbox"/> Tablero múltiple | <input type="checkbox"/> Caja tipo II | <input type="checkbox"/> Caja tipo III |
| <input type="checkbox"/> Caja tipo IV | <input type="checkbox"/> Medición primaria | <input type="checkbox"/> Otros | | |

7. ¿A cuántos metros está su acometida del poste más cercano de la Empresa?

- | | | | |
|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 a 10 metros | <input type="checkbox"/> 11 a 20 metros | <input type="checkbox"/> 21 a 30 metros | <input type="checkbox"/> Acople |
| <input type="checkbox"/> 31 a 40 metros | <input type="checkbox"/> Menos de 200 metros | <input type="checkbox"/> Más de 200 metros | <input type="checkbox"/> Tablero múltiple |

8. La ubicación de la acometida:

- | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí atraviesa el Boulevard | <input type="checkbox"/> Sí atraviesa la calle | <input type="checkbox"/> No atraviesa la calle | <input type="checkbox"/> Subterránea | <input type="checkbox"/> Aérea |
|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------|

9. Cuando se instale el servicio, el cable de la acometida quedará:

- | | | | |
|---|---|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sin atravesar la calle (4.5 m) | <input type="checkbox"/> Atravesando la calle (5.5 m) | <input type="checkbox"/> Atravesando boulevard (7.5 m) | <input type="checkbox"/> Otros |
|---|---|--|--------------------------------|

10. El lugar donde se instalará el servicio ¿está plenamente identificado con números formales?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

11. Considera que al momento de instalar el servicio, ¿el cable pasará sobre un terreno ajeno?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

12. El lugar en el que se instalará el servicio, ¿está en un callejón y la acometida a la orilla de la calle?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
|-----------------------------|-----------------------------|

13. No. poste del banco de transformadores: _____ Cantidad de transformadores: _____

Capacidad banco existente de transformadores: _____ Compañía No.: _____

Hoja No. 2

14. Detalle de carga a conectar: 1 FASE

| | | | | |
|-------|----|-------------|-------|---|
| _____ | kW | Iluminación | _____ | V |
| _____ | kW | Fuerza | _____ | V |
| _____ | kW | Motores | _____ | V |
| _____ | kW | Calefacción | _____ | V |
| _____ | kW | Total | _____ | V |

15. Detalle de carga a conectar: 3 FASES

| | | | | |
|-------|----|-------------|-------|---|
| _____ | kW | Fuerza | _____ | V |
| _____ | kW | Calefacción | _____ | V |
| _____ | kW | Motores | _____ | V |
| _____ | | Total | _____ | V |

16. Carga declarada: _____ Potencia contratada: _____

OBSERVACIONES:

Yo _____ con Cédula de Vecindad No. de Orden _____ y No. de Registro _____, he verificado que la información anterior es verdadera por lo que, al momento que Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A. verifique lo contrario, libero a EEGSA de todo compromiso adquirido con relación a la instalación del servicio solicitado y consignado en el Depósito No. _____, comprometiéndome a realizar las gestiones necesarias para cumplir con las normas y los gastos ocasionados por el envío del personal técnico.

Firma del Solicitante _____

AREA DE VERIFICACIÓN

a. El contador anterior y el posterior corresponden a la misma población del servicio Sí No

b. La instalación es con modificación a la red Sí Estudio No. _____ No. de Oficinista _____

Firma del Oficinista _____ No. de Oficinista _____

Croquis de ubicación
del lugar en donde se instalará el servicio de energía eléctrica
(indicar en el diagrama, la ubicación del transformador)

NORTE



Fuente: formulario publicado en www.eegsa.com

ANEXO No 3

Departamento de Atención al Cliente

Solicitud de Extensiones de Líneas para servicios en Media Tensión en Franja Menor a 200 m

No. de Estudio Asignado: _____

Con el propósito de brindarle un mejor servicio, se ha diseñado este formulario para clientes que solicitan servicio en Media Tensión, y que necesiten realizar modificaciones a la red en una franja menor a la obligatoria por la ley. Por favor complete los espacios en blanco con la información que corresponda, tratando que la información sea lo más exacta posible.

1. Datos Generales del Solicitante

Nombre del Propietario o Representante Legal: _____

Razón Social de la Empresa o Entidad: _____

Dirección: _____

Colonia, Aldea o Caserío: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo Electrónico: _____

2. Datos del Inmueble en el que necesita el servicio:

Dirección: _____

Colonia, Aldea o Caserío: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

3. La carga o potencia a contratar es: (no incluir equipo de respaldo)

Monofásica Voltaje _____ Carga en kW _____ Dist. a Poste 1F _____ #Poste _____

Trifásica Voltaje _____ Carga en kW _____ Dist. a Poste 3F _____ #Poste _____

4. Indicar si el servicio será aéreo o subterráneo:

Aéreo _____ Subterráneo _____

5. Si ya existe contador, anotar el número: _____

6. Documentos (adjuntar fotocopia de lo siguiente):

Cédula de Vecindad _____ Representación Legal _____

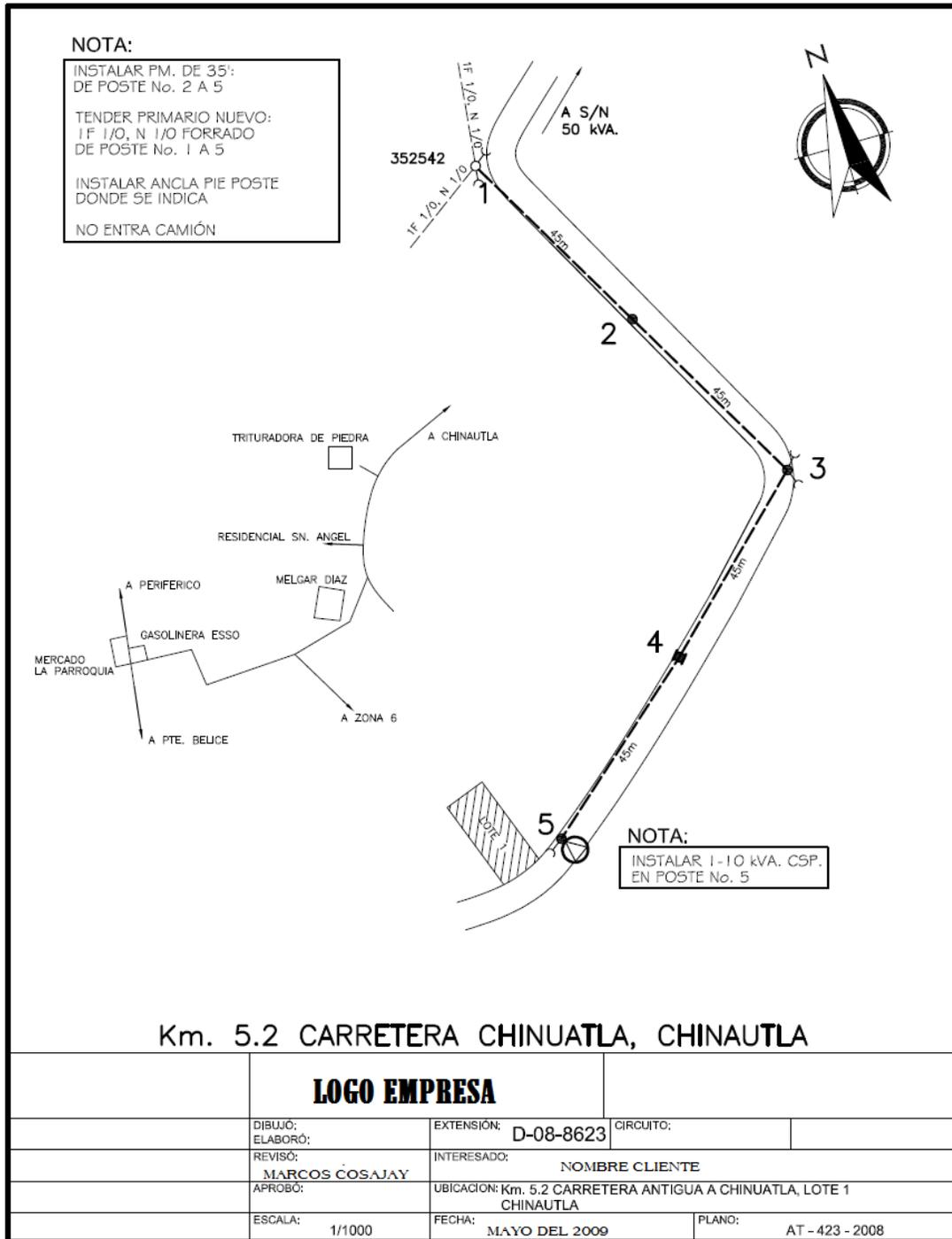
Croquis o Plano de Ubicación _____ Plano a escala de la ubicación del Centro de Transformación _____

Yo _____ con Cédula de Vecindad No. de Orden _____ y No. de Registro _____, doy fe que la información proporcionada en este formulario es verdadera por lo que, al momento que Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A. verifique lo contrario, dejará sin efecto la solicitud presentada, y la libero de todo compromiso de atenderla.

Firma del Solicitante _____ Guatemala, _____ de _____ de _____

Fuente: formulario publicado en www.eegsa.com

ANEXO No 4



Fuente: Diseño realizado para Empresa Distribuidora

ANEXO No 5

El análisis FODA es una herramienta de análisis estratégico que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil modificarlas.

Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

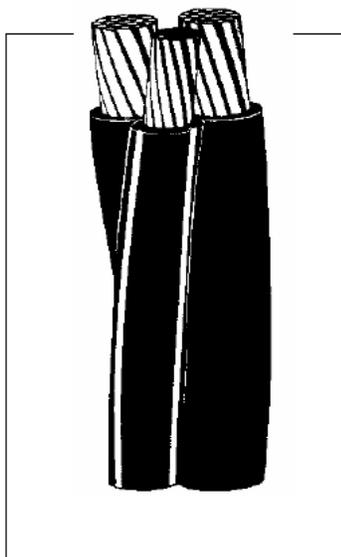
Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización

Fuente: BROWN B. Warren, y Moberg Dennis. "Teoría de la organización y la administración. México: Editorial Limusa 1983, 708p

ANEXO No 6

Ficha Técnica

CODIGO : 31-0403



DESCRIPCIÓN:

Conductor entorchado, compuesto de tres cables de aluminio múltiple.

CARACTERÍSTICAS:

Eléctricas:

Voltaje: 600 voltios
 Ampacidad: 160 amperios (75° C de temperatura en el conductor y 40° C en el ambiente y velocidad del viento de 2 pie/segundo)

Mecánicas:

Esfuerzo máximo: 1 986.39 kg (4 380 Lbs)

Físicas:

Conductor: Triplex # 1/0 AWG
 Cables de fase: # 1/0, de 19 hilos AAC
 Aislamiento: Polietileno natural de 60 mils de espesor
 Mensajero neutral: # 1/0 AWG 6/1 hilos ACSR
 Aislamiento: Polietileno natural de 60 mils de espesor
 Nota: Identificar en forma diferente y permanente cada uno de los cables.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN:

ASTM B-230 (Alambre de aluminio, 1350 H19 para propósitos eléctricos)
 ASTM B-231 (Trenzado concéntrico de conductores de aluminio)
 ANSI / ICEA S – 76-474, S-66-524 y las indicadas en NE 05.02.01 *“Conductores de aluminio forrado para redes secundarias e instalación de servicios”*.

UTILIZACIÓN:

Para redes secundarias y servicios monofásicos en 240/120 voltios.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN:

Inspección visual para verificar que los carretes vengan compactos con sus cantidades exactas y que no presenten daños físicos. Estibarlos y almacenarlos de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

MARCAS HOMOLOGADAS:

SOUTHWIRE ALCAN ALCOA PHELPS DODGE CENTELSA

| | | | | | | | |
|-----|-------|----------|-----|-----------|--|------------------|-------------------------------|
| No. | FECHA | REVISION | RV. | APB. | DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y NORMALIZACIÓN UNIDAD DE NORMALIZACIÓN | | |
| | | | | | CONDUCTOR TRÍPLEX No. 1/0 AWG | | |
| | | | | ELABORO: | | | |
| | | | | REVISO: | | | |
| | | | | APROBO: | | | |
| | | | | AUTORIZO: | Fecha: 21-03-2000 | Código : 31-0403 | Ficha técnica No. 05.02.01.04 |

Fuente: Fichas Técnica para materiales Empresa Eléctrica