

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

“LA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA –ETCEE- COMO UNA ALTERNATIVA DE MENOR COSTO PARA EJECUTAR ACTIVIDADES SECUNDARIAS DE LA SECCIÓN DE PROTECCIONES”

ING. NORMAN SCOTT GAMEZ HIGUEROS

Guatemala, Junio de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

“LA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA –ETCEE- COMO UNA ALTERNATIVA DE MENOR COSTO PARA EJECUTAR ACTIVIDADES SECUNDARIAS DE LA SECCIÓN DE PROTECCIONES”

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis y de la Práctica Profesional de la Escuela de Estudios de Postgrado, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005.

Profesor consejero:

Ing. Sarvelio Orlando de León Gómez

Postulante:

Ing. Norman Scott Gamez Higueros

Guatemala, Junio de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano:	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Lic. Cantón Lee Villela
Vocal Segundo:	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal Tercero:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal Cuarto:	PC. Efrén Arturo Rosales Álvarez
Vocal Quinto:	PC. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente:	MSc. José Alberto Ramírez Crespín
Secretario:	MSc. José Rubén Ramírez Molina
Vocal I:	MSc. Erick Orlando Hernández Ruiz

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, amigos, compañeros de estudio, compañeros de trabajo, Empresa de Transporte del INDE y docentes de la Escuela de Estudios de Postgrado que contribuyeron directa o indirectamente en la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
1 ANTECEDENTES	1
2 MARCO TEÓRICO	3
2.1 Administración financiera.....	3
2.2 Administración y gestión de actividades.....	3
2.3 Organización.....	3
2.4 La subcontratación.....	4
2.5 Instituto Nacional de Electricidad.....	4
2.5.1 Misión y objetivos.....	4
2.5.2 Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica.....	5
2.6 Costos del producto.....	5
2.7 Costo de actividad suministrada.....	6
2.8 Tasa de ocupación y tiempo ocioso.....	6
3 METODOLOGÍA	7
3.1 Planteamiento del problema.....	7
3.2 Objetivos.....	8
3.2.1 Objetivos generales.....	8
3.2.2 Objetivos específicos.....	8
3.3 Hipótesis.....	9
3.4 Variables.....	9
3.5 Métodos.....	9
4 LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA	10
4.1 Antecedentes históricos.....	10
4.2 Situación actual.....	11
4.3 Normas que rigen el funcionamiento de las empresas de transmisión de energía eléctrica en Guatemala.....	12
5 FUNCIONAMIENTO DE LAS EMPRESAS DE TRANSMISIÓN Y LA MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA	14
5.1 Breve explicación del esquema organizativo de la empresa de transporte.....	14
5.2 Economías de escala.....	15
5.3 Actividades de la empresa de transporte que se pueden subcontratar.....	16
5.4 ¿Se puede subcontratar la medición de calidad de energía?.....	16
5.5 Esquema organizativo de la actividad de medición de calidad de energía.....	18
5.6 Actividades y tareas de la medición de calidad de energía.....	23
5.6.1 Servicio No.1.....	23
5.6.2 Servicio No. 2.....	25
5.7 Mano de obra disponible y demanda de la sección de protecciones para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	27

6 OPCIONES PARA EFECTUAR LA ACTIVIDAD DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA.....	32
6.1 Estimación de los costos operativos de la sección de protecciones al implementar una unidad de medición de calidad de energía	32
6.1.1 Costos de mano de obra directa.....	33
6.1.2 Costos de transporte.....	39
6.1.3 Depreciación de maquinaria y equipo.....	42
6.1.4 Gastos de administración	44
6.1.5 Integración de los costos operativos de implementar una unidad de medición de calidad de energía	46
6.2 Estimación de los costos operativos de la sección de protecciones al subcontratar la actividad de medición de calidad de energía	48
6.3 Cálculo de las razones financieras de ambos escenarios	50
7 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	53
7.1 Evaluación de los escenarios con diferentes niveles de actividad	53
7.2 Evaluación cuantitativa de los escenarios	54
7.3 Evaluación cualitativa de los escenarios	57
7.4 Análisis final	57
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXO 1 COTIZACIONES DE EQUIPO.....	65
ANEXO 2 MINUTA DE CONTRATO.....	67
ANEXO 3 COTIZACIONES DE LOS SERVICIOS 1 Y 2	84
ANEXO 4 BALANCE GENERAL Y ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA	87
ANEXO 5 BALANCE GENERAL Y ESTADO DE RESULTADOS PARA AMBOS ESCENARIOS	91
ANEXO 6 REPORTE DE COSTOS EN CONCEPTO DE VIÁTICOS Y HORAS EXTRAS DE LA SECCIÓN DE PROTECCIONES	98
ÍNDICE DE TABLAS	101
ÍNDICE DE FIGURAS	102

RESUMEN

La medición de calidad de energía es una tarea que impuso en 1997 la ley general de electricidad para monitorear el desempeño del servicio que presta la empresa de transporte. Actualmente no se tiene la capacidad suficiente para efectuar la medición de calidad de energía satisfactoriamente por lo que la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica (ETCEE) del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) debe elegir entre las opciones de subcontratar el servicio de medición de calidad de energía o adquirir la capacidad adicional de equipo y recurso humano para desarrollarla internamente.

La investigación evalúa la utilidad y el impacto financiero de subcontratar el servicio de medición de calidad de energía como alternativa a la adquisición de recurso técnico, humano y material para efectuar dicha actividad. Por lo que utiliza el método deductivo y otras técnicas para determinar el costo total de cada alternativa y elegir la mejor alternativa operativa que permita mantener costos con un mayor grado de eficiencia en la optimización de los recursos.

La opción más eficiente se determina al evaluar la tasa de ocupación de los recursos, tiempo ocioso y costo total de cada opción planteada, para lo cual se investiga la demanda de recursos de la sección de protecciones y se estima la demanda de recursos para efectuar la medición de calidad de energía.

El análisis financiero y de costos de ambas opciones arroja datos favorables a la subcontratación del servicio pues representa menores costos operativos, afectando únicamente los costos asociados al servicio. La tasa de ocupación y tiempo ocioso de la sección de protecciones no sufre ningún cambio porque no requiere la adquisición de equipo o la contratación de personal adicional para cumplir con la ley general de electricidad.

Las opciones estudiadas no provocan variaciones significativas en los estados financieros de la empresa, la subcontratación es la que representa la mejor utilidad para la empresa de transporte pues representa el menor costo operativo, lo que confirma que estratégicamente y económicamente es la opción que la empresa debe seguir para mantener sus costos operativos.

Finalmente se concluye que la subcontratación de los servicios de calidad de energía representa menores costos operativos y mayor eficiencia que adquirir recursos propios para desarrollar dicha actividad, lo que confirma la opción esperada.

INTRODUCCIÓN

La Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica debe efectuar la medición mensual de calidad de energía de sus puntos de interconexión con los participantes del mercado eléctrico. Para cumplir con esta tarea se designó a la sección de protecciones; sin embargo, ésta no posee los recursos suficientes para efectuar la actividad satisfactoriamente. La medición de calidad de energía está formada por tres tareas fundamentales que son: 1) La medición de voltaje; 2) La medición de armónicos y 3) La evaluación y procesamiento de la información de las tareas 1 y 2.

La investigación pretende seleccionar la mejor alternativa operativa que le permita a la empresa sufrir el menor impacto en su eficiencia y finanzas. Las posibles soluciones a esta problemática son subcontratar el servicio de medición de calidad de energía o adquirir recursos adicionales para poder efectuar la medición. La investigación es de vital importancia para la sección de protecciones, así puede asegurarse de elegir la opción que presente el mayor beneficio y eficiencia.

Para cumplir con los objetivos de la investigación se evalúan dos variables fundamentales y una complementaria, éstas son: la tasa de ocupación de los recursos, el costo total de cada alternativa y el tiempo ocioso que mide la eficiencia en la utilización de los recursos de la empresa, por lo que se debe estimar el costo de efectuar la medición con recursos propios para luego compararla con el costo de subcontratar dicha actividad; con esta información se logra determinar la opción que mantiene costos bajos y mayor eficiencia en la utilización de los recursos.

La investigación se inicia con un capítulo dedicado a la búsqueda de antecedentes históricos para mostrar cual ha sido la evolución de la transmisión de energía

eléctrica en Guatemala y explicar la situación actual producto de la legislación vigente.

Para aceptar o rechazar la hipótesis se debe explicar la organización de la empresa, el papel que juega la sección de protecciones en la transmisión de energía y estudiar las diferentes etapas que se requieren para efectuar la medición de calidad de energía. Con esta información se procede a desarrollar las componentes necesarias para calcular los costos de las alternativas a partir de la demanda estimada de recursos para efectuar la medición de calidad de energía; dentro de la investigación se dedica un capítulo entero para recopilar esta información.

La parte final de la investigación esta formada por dos capítulos, en el primero se dedica a estimar los costos operativos, tasa de ocupación y tiempo ocioso derivadas de la implementación de las alternativas para calcular las razones financieras de la empresa que permitan evaluar el impacto de la implementación de cada alternativa.

El capítulo final se dedica al análisis de alternativas, en el que se evaluó el efecto de las variaciones en la demanda del servicio para cada escenario, así como la calidad y cualidades de cada uno para concluir si se acepta o rechaza la hipótesis. Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1 ANTECEDENTES

La energía eléctrica se transmite por medio de líneas y transformadores con la función de convertir y transportar la energía del alto voltaje donde es generada a niveles manejables para el usuario final. Estos elementos están expuestos a sufrir fallas transitorias causadas por factores externos (Ej. descargas electroatmosféricas), siendo necesario equipo especializado para reducir al mínimo los daños ocasionados por una falla.

La sección de protecciones es la responsable de mantener el equipo de protección que reduce el efecto de una condición anormal en el sistema de transmisión. Esta actividad se hace con dispositivos electrónicos que censan los parámetros del sistema de transmisión y los procesa. Esta particularidad del equipo permite que la sección cuente con personal especializado y capacitado para el manejo de equipo electrónico y de cómputo, lo que ha permitido que actividades similares al mantenimiento de protecciones le sean confiadas para su ejecución.

Dentro de estas actividades está el mantenimiento de equipos de transmisión de voz y datos conocidos como onda portadora o PLC de sus siglas en Ingles "Power Line Carrier", RTU (Remote Terminal Unit) que son dispositivos para el monitoreo y operación de subestaciones eléctricas y finalmente la recolección, mantenimiento y procesamiento de mediciones de calidad de energía.

La medición de calidad de energía es una tarea que impuso en 1997 por ley la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) para monitorear el desempeño del servicio que presta la empresa de transporte. La medición de calidad de energía consta de una serie de tareas que implican el monitoreo de parámetros de forma continua a lo largo de la red y puntos de control o monitoreo que se

efectúan en instalaciones específicas para finalmente elaborar reportes, todo en un plazo de cinco días.

La Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica (ETCEE) tiene que realizar la actividad compartiendo recursos entre diferentes unidades y Departamentos de la empresa. Sin embargo, esto implica que se trabaje sobre la capacidad de cada unidad para organizar grupos de trabajo temporales descuidando el desarrollo normal de las actividades de la empresa. Esta condición operativa es insostenible y la empresa necesita implementar y evaluar el costo de una solución definitiva para desarrollar actividad de medición.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Administración financiera

La administración Financiera es la encargada de manejar y planificar el uso de los recursos económicos, identificar la fuente y el destino de los recursos, aumentar la rentabilidad y controlar el riesgo por medio de herramientas y procedimientos que le permiten mantener un registro de las operaciones de la empresa para elaborar estados financieros y tomar decisiones.

2.2 Administración y gestión de actividades

Este enfoque descompone una organización en actividades para determinar sus costos y desempeño (tiempo y calidad), permitiendo dar valor a cada una de las tareas y clasificarlas entre las que agregan valor a la organización y las que pueden ser efectuadas por terceros, además permite controlar de mejor forma los gastos, concentrando las fuerzas en la reducción de los gastos y costos innecesarios para la organización.

2.3 Organización

Organizar es el proceso de asignar derechos, obligaciones y coordinar los esfuerzos del personal en la obtención de los objetivos de la organización; presenta tres facetas que son: establecerla, estructurarla y coordinarla. Una vez identificados los objetivos y la estructura durante la planificación, la organización debe determinar quién va a ser qué cosa y cómo va a hacer la coordinación dentro y entre los departamentos de la misma.

La adecuada organización de la empresa permite el manejo eficiente de los recursos y el logro de objetivos mediante el esfuerzo completo de los trabajadores.

2.4 La subcontratación

La Subcontratación, también conocida como "Outsourcing", es el término utilizado para trasladar actividades no estratégicas de la organización a terceros. La subcontratación ganó importancia en los últimos años porque las empresas competitivas no pueden gastar recursos en actividades que no agregan valor a sus operaciones. Creando un mercado de servicios que suelen ser operativos y comunes a diferentes empresas.

Esta agrupación de las actividades por terceros permite aprovechar economías de escala que reducen costos y pueden alcanzar una mayor eficiencia y especialización en la ejecución de las tareas que son costosas y poco estratégicas en organizaciones de gran tamaño.

2.5 Instituto Nacional de Electricidad

2.5.1 Misión y objetivos

EL Instituto Nacional de Electrificación –INDE- tiene por objetivo contribuir al desarrollo de Guatemala, participando en la producción, transporte y comercialización de electricidad en los mercados nacional y regional. Así también busca suministrar un servicio eficiente, de calidad y utilizando tecnología de vanguardia, que permita como empresa del Estado impulsar el bienestar social, la protección del ambiente y la superación de su recurso humano.

2.5.2 Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica

El 22 de abril de 1997 se dividió la Gerencia de Producción y se creó la Gerencia de Transmisión y Control, la que posteriormente se convirtió en la nueva Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica –ETCEE-.

Ésta tiene a su cargo la transmisión y control de la electricidad. Formó parte de la Gerencia de Producción que estaba encargada de la dirección y coordinación del proceso de producción, transmisión y distribución de energía eléctrica en el sistema correctivo, rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura eléctrica del INDE.

2.6 Costos del producto

La teoría contemporánea de costos sugiere calcular diferentes costos para distintos propósitos dependiendo del objetivo definido por la administración. Las componentes de costos varían según la necesidad de la administración sin que se justifique el uso indiscriminado de métodos de costeo, por ejemplo para tomar decisiones de precios, mezcla de productos, decisión estratégica de diseño, análisis de rentabilidad o para reportes financieros externos se emplean diferentes métodos de costeo.

Los costos se integran principalmente en costos de producción y de no producción, los primeros son integrados por los materiales y mano de obra directa, mientras que los últimos están compuestos por los gastos indirectos. Adicionalmente, se consideran los costos de ventas y de administración.

2.7 Costo de actividad suministrada

El costo de la actividad suministrada considera el costo real de los recursos utilizados y no utilizados, comportamiento presente principalmente en los costos fijos por pasos. Este concepto es importante porque permite considerar el costo total y evaluar el impacto financiero real de la toma de decisiones, principalmente cuando se desea adquirir capacidad adicional en planta.

2.8 Tasa de ocupación y tiempo ocioso

La tasa de ocupación es el resultado de dividir la demanda real de un bien o servicio dentro de la capacidad disponible para prestar este servicio, el tiempo ocioso se obtiene de restar de la unidad la tasa de ocupación. Ambas son medidas de eficiencia que indican que tan cerca de su capacidad está siendo utilizado el recurso y se expresan generalmente en valores porcentuales.

3 METODOLOGÍA

3.1 Planteamiento del problema

La medición de calidad de energía ha generado serios problemas organizativos, ya que la misma requiere una gran cantidad de recursos tal como vehículos, personal y equipo de cómputo en óptimas condiciones por espacio de unos pocos días al mes, lo que conlleva crear esquemas organizativos complicados, de mayor costo y con riesgo de fallar en el cumplimiento de los objetivos. Estos esquemas organizativos implican la utilización compartida de personal y equipo de protecciones para cubrir las actividades de medición, sin embargo; el área de protecciones se reduce al mínimo.

La medición de calidad de energía se efectúa por medio de multimedidores electrónicos, los cuales se instalan en los puntos de conexión entre el transportista y los participantes del sistema (distribución y generación), estos equipos monitorean de forma continua la calidad del servicio. Al finalizar el mes se deben enviar grupos de trabajo para descargar la información acumulada que será procesada y reportada a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE-. Los puntos de medición están distribuidos a lo largo del país, siendo necesario utilizar personal de las diferentes regiones y del área central para poder cumplir satisfactoriamente con la función.

Al crear este esquema organizativo se corre el riesgo de que un pequeño fallo en la programación, en el vehículo o con el personal pueda causar que la actividad no se ejecute satisfactoriamente y se reduce la capacidad de respuesta de los servicios esenciales de la sección de protecciones. Además se generan costos adicionales en horas extras y se somete al trabajador a horarios que pueden ser perjudiciales para su salud.

El problema se delimitó a la situación actual con que se presta el servicio de Medición de Calidad de Energía que se efectúa mensualmente en todas las subestaciones de ETCEE ubicadas en los departamentos de Guatemala. Esta actividad se debe ejecutar principalmente en los primeros días del mes, por lo que crear una unidad encargada de esta actividad puede resultar en una inversión poco rentable, ya que gran parte del mes no se tendría actividad y se generaría costo. Ante tal situación se plantean las siguientes interrogantes:

¿Qué estrategia es conveniente poner en marcha en los servicios de Medición de calidad de energía para que la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica -ETCEE- reduzca sus costos de operación, sea eficiente y permita una tasa estable de ocupación de los recursos?

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivos generales

- Evaluar la utilidad de aplicar “Outsourcing” o subcontratar en la sección de protecciones para mantener costos de operación.
- Evaluar el impacto financiero de implementar una unidad de medición de calidad de energía como alternativa al “Outsourcing”.

3.2.2 Objetivos específicos

- Estimar el costo de implementar una Sección de medición de calidad de energía versus el costo de subcontratar el servicio de medición de calidad de energía.
- Elegir la mejor alternativa operativa que permita mantener costos con un mayor grado de eficiencia en la optimización de los recursos.

3.3 Hipótesis

La hipótesis de acuerdo al análisis y a la observación del problema, es la siguiente:

La subcontratación por parte de la Sección de Protecciones de los servicios de Medición de Calidad de Energía permitirá la reducción de costos operativos y mayor eficiencia que al implementar una Sección de Medición de Calidad de Energía con recursos y personal propios.

3.4 Variables

Las variables a monitorear son el costo y la tasa de ocupación del recurso humano como consecuencia de la subcontratación del servicio para comparar las mismas variables si la demanda de la actividad se satisface con recursos propios de la Empresa.

3.5 Métodos

Para esta investigación se utilizó el método deductivo que consiste en partir de conocimientos generales sobre finanzas, costeo, organización y administración para su aplicación práctica en el caso de estudio.

Dentro de las técnicas de investigación se utilizó la observación como fuente de toma de datos del fenómeno (en este caso es la actividad de medición de calidad de energía), el fichaje para el almacenamiento de datos, consultas documentales, encuestas, boletas de cuestionario y tablas de datos que sirvieron para comprobar la hipótesis. También se efectuó un análisis basado en escenarios financieros y técnicos.

4 LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GUATEMALA

4.1 Antecedentes históricos

El 27 de mayo de 1959 fue creado por medio del Decreto No 1287 el Instituto Nacional de Electrificación –INDE- para dedicarse por completo a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, que fue función del Departamento de Electrificación, dependencia del Ministerio de Comunicaciones y Obras públicas.

El objetivo de su fundación fue dar solución pronta y eficaz a la escasez de energía eléctrica, así como mantener la energía eléctrica en el país para satisfacer la demanda normal e impulsar el desarrollo de nuevas industrias, incrementar el consumo doméstico y el uso de la electricidad en las áreas rurales. El INDE se hizo cargo de la electrificación a nivel nacional con una capacidad instalada de 54 kilowatts, actualmente está sobre los 1,300,000,000 kilowatts.

El INDE fue responsable de la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica hasta 1997, año en que se inicio el proceso de separación de funciones, siendo el 22 de abril de 1997 cuando fueron creadas las Gerencias de Transmisión y Generación de Energía Eléctrica, que posteriormente se convertirían en la Empresa de Transporte y Control de energía eléctrica – ETCEE – y Empresa de Generación de Energía Eléctrica – EGEE –, para dar cumplimiento al artículo 7 de la Ley en General de Electricidad.

Así también se creó en el 2001 la Empresa de Comercialización del INDE y se vendió la distribución a la empresa española Unión Fenosa, la cual fundó las empresas distribuidoras de Deocsa y Deorsa.

Actualmente el INDE participa en el libre mercado de producción y consumo de energía por medio de sus empresas junto a otros participantes que operan en las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía.

4.2 Situación actual

El INDE está regido por su Ley Orgánica, Decreto 64-94, la cual establece que es una entidad estatal autónoma y autofinanciable, que goza de autonomía funcional, patrimonio propio, personalidad jurídica y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones en materia de su competencia. El INDE participa en el libre mercado con sus empresas EGEE, ETCEE y la Empresa de Comercialización del INDE.

En el área de generación existe junto a EGEE más de veintitrés empresas dedicadas a la producción de energía eléctrica, en el consumo entre distribuidoras y grandes usuarios se tienen al menos cincuenta y cinco participantes.

En el área de transmisión de energía eléctrica únicamente existen dos grandes participantes, ETCEE y TRELEC de EEGSA. Si bien ambas empresas se dedican a la transmisión de energía eléctrica, ambas tienen su mercado bien definido y aún no compiten entre sí.

El libre mercado es operado por el Administrador del Mercado Mayorista – AMM – que se encarga de la coordinación de las actividades de las centrales generadoras, interconexiones internacionales y líneas de transporte al mínimo costo en un mercado libre de contratación, estableciendo precios a corto plazo para las transferencias de potencia y energía entre generadores y consumidores. Así también es el encargado de garantizar la seguridad y abastecimiento de energía eléctrica.

4.3 Normas que rigen el funcionamiento de las empresas de transmisión de energía eléctrica en Guatemala

En 1996 fue creada la Comisión Nacional de energía eléctrica para cumplir y hacer cumplir la Ley General de Electricidad y sus reglamentos, entre las funciones de la CNEE está fiscalizar el cumplimiento de las normas técnicas relativas al subsector eléctrico.

La ley General de Electricidad fue decretada porque la oferta de energía eléctrica no satisfacía las necesidades de la mayor parte de la población, situación que afecta directamente al desarrollo del país el cual necesita una mayor producción, transmisión y distribución de energía.

Para lograr este objetivo se liberó el sector, al promover la desmonopolización de las actividades de producción y consumo de energía eléctrica, siendo necesario establecer un marco regulatorio a las actividades del sector. La ley estableció la liberación de los precios por la prestación del servicio de electricidad y la creación de un libre mercado, dentro del cual según el artículo 7 de la ley, se estableció que ninguna persona individual o jurídica podrá realizar simultáneamente las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

La empresa de Empresa de Transporte (ETCEE) genera ingresos por prestar sus instalaciones para la inyección y substracción de energía eléctrica en la red de transmisión. El ingreso está en función de los kW (kilowatts) transmitidos por sus instalaciones, a este ingreso se le conoce como peaje. El peaje así como las tarifas a los consumidores finales están regulados por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

La CNEE supervisa la calidad con la cual ETCEE presta el servicio de transporte de energía eléctrica para lo cual evalúa el nivel de voltaje, el contenido armónico y las interrupciones sufridas por los participantes conectados a la red de transporte de ETCEE. La reglamentación vigente establece que esta actividad es evaluada por la CNEE y la recolección de datos es responsabilidad del transportista.

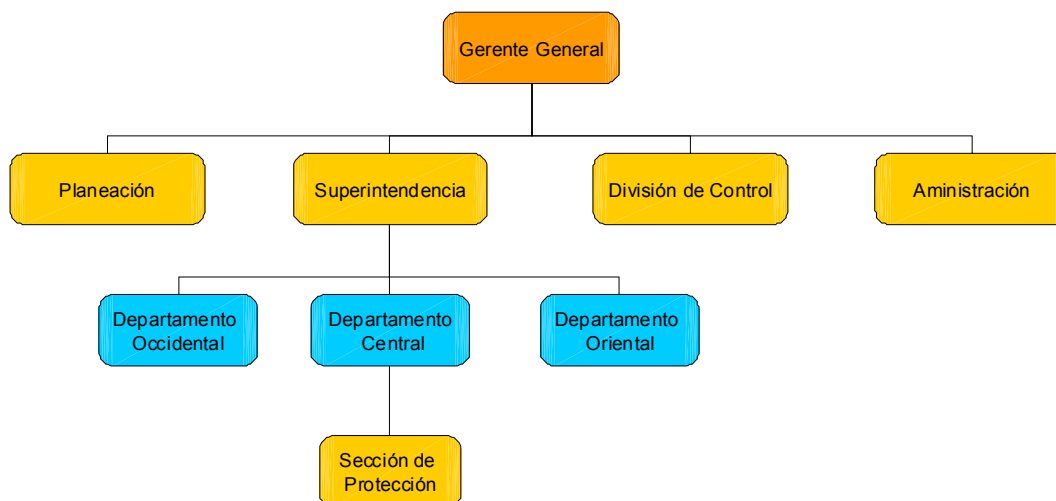
5 FUNCIONAMIENTO DE LAS EMPRESAS DE TRANSMISIÓN Y LA MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA

5.1 Breve explicación del esquema organizativo de la empresa de transporte

La Empresa de Transporte del INDE transmite energía eléctrica por medio de su infraestructura que está compuesta por líneas, subestaciones eléctricas, transformadores y equipo de control que le permiten suministrar un servicio eficiente y de calidad. La organización interna de la empresa de transporte está dividida en administración, mantenimiento, operación y planeación, las actividades adicionales que una empresa requiere tal como contabilidad, asesoría jurídica, informática, etc., son prestados por las unidades del INDE o bien son subcontratadas por empresas externas.

El área de medición de la Sección de Protecciones es responsable directa de la recolección de datos que ETCEE entrega a la CNEE para evaluar la calidad del servicio de transmisión de energía eléctrica.

Figura 5.1 Organigrama parcial de la empresa de transporte del INDE.



La figura 5.1 muestra la ubicación de la Sección de Protección dentro de la organización, que opera en el área de mantenimiento y tiene a su cargo las actividades de protección, medición, control y comunicación.

5.2 Economías de escala

Una empresa combinada puede operar de forma más eficiente que dos empresas separadas, siendo en algunas oportunidades una razón de importancia por la cual las empresas se fusionan. La reducción de costos se produce del hecho de compartir recursos como instalaciones, sistemas de cómputo y alta administración.

Se considera que se alcanzó una economía de escala solo si el costo de producción disminuye a medida que aumenta el nivel de producción; sin embargo, existe el fenómeno conocido como *deseconomías de escala* (donde los costos se incrementan con el crecimiento del nivel de producción).

Las fusiones horizontales y verticales de empresas se relacionan con las economías de escala porque se obtienen reducciones de costo provenientes de compartir recursos y de coordinar eficientemente las actividades estrechamente relacionadas, a esto se le conoce como **economías de integración vertical**.

Las economías de escala se producen porque los costos fijos se dividen dentro de los costos unitarios conforme aumenta el volumen de producción siendo el tamaño de la industria o empresa lo que determina el nivel de la economía de escala externa e interna, respectivamente.

La Empresa De Transporte y Control De Energía Eléctrica actualmente aprovecha los beneficios de compartir recursos con sus empresas hermanas, como EGEE y

la Comercializadora de Energía, al compartir departamentos como contabilidad, cómputo, recursos humanos, servicios corporativos, etc., que pertenecen al INDE.

5.3 Actividades de la empresa de transporte que se pueden subcontratar

Las actividades que pueden subcontratarse son todas aquellas que estratégicamente no perjudican el buen desempeño para la prestación del servicio de transmisión de energía eléctrica. Todas las áreas son susceptibles a la subcontratación pues existen proveedores externos capaces de prestar los servicios de mantenimiento, operación, comunicación, transporte, etc; sin embargo, no se deben subcontratar los puestos de supervisión o la maquinaria de producción que en este caso está formada por líneas y transformadores de potencia porque son parte estratégica de la empresa.

La sección de protecciones está encargada de dar mantenimiento a los equipos de protección de la red de transmisión, equipos de comunicación por medio de onda portadora, mantenimiento a sistemas combinados de gestión de protecciones y RTU (únicamente, las RTU sin gestión de protecciones son responsabilidad de otra sección) y finalmente de efectuar la medición de calidad de energía y su procesamiento para la entrega a la CNEE siendo la empresa sancionada económicamente por el incumplimiento de la normativa vigente.

5.4 ¿Se puede subcontratar la medición de calidad de energía?

La tendencia actual es invertir en aquellos proyectos y negocios que generen valor a la empresa, por lo que considerando la gran cantidad de bienes y servicios disponibles en el mercado resulta contraproducente que una empresa pretenda estar en todos los campos de acción.

El propósito de subcontratar es aprovechar aquellas ventajas competitivas que ciertos proveedores externos poseen para generar bienes y servicios de utilidad para la operación de la empresa a un menor costo y con mayor eficiencia, para concentrar los recursos e inversiones en la fuente primaria del negocio. Esta visión estratégica de producción hace que los bienes y servicios claves en la organización mantengan su ventaja competitiva con respecto a los productos sustitutos, competidores y adicionalmente logren una clara diferenciación que permite satisfacer a un grupo de clientes conocido como el mercado objetivo.

El proceso de elegir entre fabricar o subcontratar está compuesto por una serie de pasos y decisiones estratégicas, como analizar las variables actuales que influyen en la producción, para el caso que se estudia el subcontratar debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Es estratégico este servicio?
- ¿Cómo contribuye a la producción de la empresa?
- ¿Somos competitivos en este negocio?

La medición de calidad de energía es un requerimiento de la CNEE con el propósito de establecer parámetros de control que permitan que el usuario final reciba energía confiable. Este servicio es útil para poder monitorear la calidad del servicio pero no contribuye directamente en la producción porque no es indispensable para transmitir energía. Si se analizan estas condiciones se concluye que es estratégico el monitoreo y control de los parámetros de calidad de energía pero no la recolección de datos, para lo cual existen proveedores externos que tienen capacidad para ejecutarla.

5.5 Esquema organizativo de la actividad de medición de calidad de energía

La medición de calidad de energía es ejecutada por la sección de protecciones de ETCEE porque posee los recursos humanos y técnicos que mejor se aproximan para el desarrollo de la misma; sin embargo, como el nombre de la sección lo indica su función principal es la protección de los elementos que conforman la red de transporte de ETCEE. Para desarrollar la actividad se necesita trabajar arriba de la capacidad nominal de la sección a la vez que reduce el campo de acción en el área de protecciones. El equipo de cómputo utilizado no permite ejecutar la actividad con la rapidez deseada pues no cumple con los estándares sugeridos por el fabricante de los medidores.

La actividad está compuesta de los siguientes servicios:

- Medición de calidad del servicio por medio de voltaje.
- Medición de calidad del servicio por medio de armónicos y flicker¹.
- Evaluación y procesamiento de datos.

Para facilitar la comprensión se llamará a los servicios 1, 2 y 3; los cuales se describen en la tabla 5.1.

Los dos primeros servicios requieren de personal técnico capaz de manejar una computadora y el software propietarios de los equipos de medición. El equipo de medición de voltaje esta instalado de forma permanente en los puntos de interconexión entre ETCEE y los participantes, por lo que el personal debe desplazarse hasta los sitios y recuperar la información almacenada mensualmente en cada medidor.

¹ Fenómeno que consiste en la percepción del ojo humano a la variación del voltaje sobre una bombilla incandescente.

Tabla 5.1 Servicios requeridos para desarrollar la actividad de medición de calidad de energía.

Servicio No	Nombre del Servicio	Descripción del Servicio
1	Medición de calidad del servicio por medio de voltaje	Lectura de contadores el primer día hábil o inhábil del mes, la primer actividad es la preparación del equipo de lectura, el viaje que inicia unas horas previas a la lectura, la entrega de la información, elaboración de reportes y finaliza con la integración a la actividad de protección. La medición se debe hacer en un máximo de dos días.
2	Medición de calidad del servicio por medio de armónicos y flicker	Instalación y desinstalación de un medidor portátil de calidad de energía en los puntos de interconexión entre ETCEE y los participantes, el cual se debe hacer los primeros 14 días de cada mes, cada medición debe durar siete días y se efectúan dos al mes, este servicio no distingue entre la instalación y desinstalación, se contabiliza como el hecho de desplazarse al punto de interconexión con el agente, independientemente si es para instalar o desinstalar dado que las actividades son las mismas.
3	Evaluación y procesamiento de datos	Consiste en el procesamiento de la información procedente de los servicios 1 y 2, la elaboración y entrega de los reportes a CNEE y AMM, la información se debe presentar el cinco de cada mes.

La medición de armónicos y flicker requiere que dos técnicos instalen temporalmente un medidor portátil por siete días, luego de lo cual recuperan la información para ser procesada. Finalmente el último servicio consiste en evaluar y procesar los datos por parte del ingeniero de medición quien se encarga de hacer los análisis y reportes respectivos para enviarlos a la CNEE.

Al considerar lo expuesto en los párrafos anteriores, el personal técnico requerido para desarrollar la actividad debe tener un nivel con conocimientos de ingeniería y computación. Para efectuar el primer servicio correctamente se estima que se requiere un mínimo de seis grupos de trabajo, donde cada grupo está compuesto por dos técnicos, una computadora portátil y un vehículo todo terreno. Debido a que los servicios 1 y 2 no se ejecutan simultáneamente, uno de estos grupos puede ejecutar el servicio 2.

Tabla 5.2 Equipo necesario para la medición de calidad del servicio por medio de voltaje (Servicio No. 1).

Cantidad	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)	Descripción	Justificación
6	16,964.29	101,785.71	Computadoras Portátiles	Para la lectura y almacenamiento de los datos en disco duro y compacto.
6	142,857.14	857,142.86	Vehículos 4x4	Para el transporte del personal y equipo necesario para la lectura de datos.
6	1,785.71	10,714.29	Lectores	Para la descarga de información de los medidores.
1	37,500.00	37,500.00	Licencias Software	Para la lectura de la información de los medidores.

En esta área no se utilizan materiales ya que es una función completamente operativa y no de mantenimiento por lo que esta actividad demanda equipo y horas hombre principalmente. La cantidad, costo y características del equipo requerido para prestar cada unos de los servicios se detallan en la tabla 5.2 y 5.3 para los servicios 1 y 2 respectivamente.

Tabla 5.3 Equipo necesario para medición de calidad del servicio por medio de armónicos y flicker (Servicio No. 2).

Cantidad	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)	Descripción	Justificación
1	16,964.29	16,964.29	Computadoras Portátiles	Para la lectura y almacenamiento de los datos en disco duro y compacto.
1	142,857.14	142,857.14	Vehículos 4x4	Para el transporte del personal y equipo necesario para la lectura de datos.
2	125,000.00	250,000.00	Medidor de Calidad de energía Portátil	Para la toma de datos de armónicos y Flicker.
1	446.43	446.43	Lectores	Para la descarga de información de los medidores.

La sección de protecciones está integrada por técnicos e ingenieros que ejecutan trabajos en diferentes campos de acción, la figura 5.2 es el organigrama donde se observa que para cumplir con los objetivos de la sección se divide el trabajo por áreas, siendo el área de ingeniería encargada de los estudios eléctricos y estadísticos de la sección; comunicaciones es responsable del intercambio de información entre los equipos de protección, medición y control; pruebas se dedica a verificar la operación adecuada de los equipos y al diseño de nuevos esquemas

operativos y el área técnica ejecuta el mantenimiento rutinario y la recolección de datos de los equipos de medición y protección.

En la tabla 5.4 se resume la cantidad de ingenieros y técnicos destinados a cada área de trabajo. La actividad de medición de calidad de energía demanda personal principalmente en el área técnica y requiere apoyo del personal de comunicaciones y pruebas.

Figura 5.2 Organigrama de la sección de protecciones.

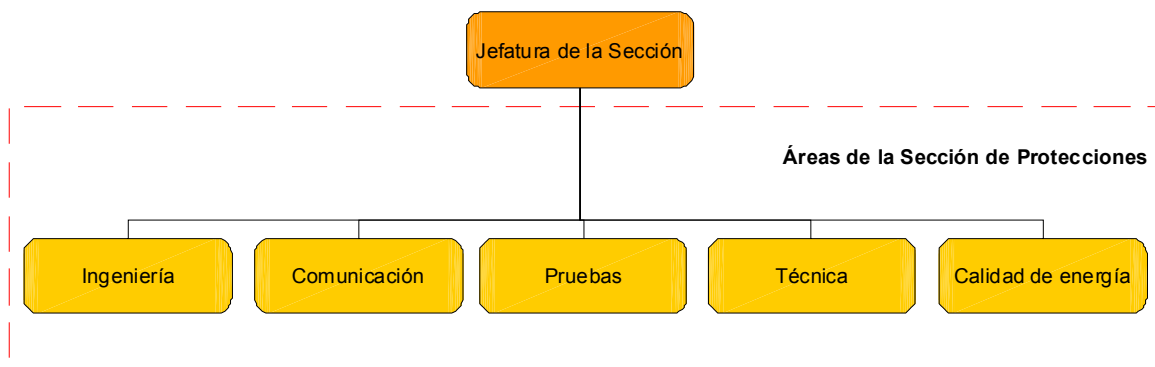


Tabla 5.4 Distribución actual del personal de ingeniería y técnico de la sección de protecciones.

Área de trabajo	Profesión	
	Ingeniero	Técnico
Ingeniería	2	
Comunicación	1	
Pruebas	2	
Técnica		6
Calidad de energía	1	
Total	6	6

5.6 Actividades y tareas de la medición de calidad de energía

5.6.1 Servicio No.1

El servicio No. 1 requiere tener seis grupos de trabajo los cuales deben desplazarse hasta los puntos de interconexión con los participantes y efectuar la lectura en un tiempo máximo de dos días, generalmente se inicia a las 16:00 horas del día previo a la medición y se finaliza a las 16:00 del día siguiente a la fecha de lectura.

La tabla 5.5 muestra que se requieren en promedio 5,330 kilómetros mensuales para cumplir con el servicio distribuidos en seis rutas. La tabla 5.6 describe cada una de las tareas con la duración promedio en horas hombre para efectuar el servicio.

Tabla 5.5 Kilómetros demandados por ruta para efectuar el servicio No. 1.

Ruta	Kilómetros
No. 1	1,050
No. 2	1,200
No. 3	900
No. 4	980
No. 5	700
No. 6	500
Promedio total	5,330

Tabla 5.6 Tareas requeridas para prestar el servicio No. 1.

Tarea	Subtareas	Horas hombre (hh)	
		Parcial	Total
Programar ruta			1
Trámite de viáticos			1
Trámite de vehículo			1
Transición			2
Revisión de equipo			4
	Software	1	
	Interfaces	1	
	Claves	1	
	Password	1	
Ruta			16
Horas extras			8
Ordenar información			2
Entrega			2
Trámite de viáticos			0.5
Trámite de vehículo			0.5
Finalización			1
Transición			2
Total horas			33
Total horas extras			8

5.6.2 Servicio No. 2

El servicio No.2 se ejecuta cuatro veces por mes y requiere que dos técnicos de protecciones viajen a las diferentes subestaciones e instalen el equipo portátil de medición; sin embargo, dado que es un equipo especializado en ocasiones se requiere que la medición se repita porque el personal no tiene el suficiente conocimiento técnico en la programación del mismo.

La fecha de ejecución de este servicio coincide con periodos de alta demanda de personal técnico para protecciones, lo que hace que la actividad se efectúe sobre el límite de tiempo y se pone en riesgo la entrega de información a CNEE. La tabla 5.7 muestra la demanda promedio en kilómetros mensuales para cada uno de los servicios.

Tabla 5.7 Kilómetros demandados por ruta para efectuar el servicio No. 2.

Ruta	Kilómetros
No. 1	500

Este servicio consiste en instalar temporalmente un equipo de medición de características especiales que permite monitorear durante siete días los niveles de armónicos presentes en la corriente y voltaje del punto de interconexión. No existe una diferencia significativa entre la actividad de conexión y desconexión del equipo, por lo que las tareas descritas en la tabla 5.8 se aplican a la conexión y desconexión del medidor. Esta medición se descarga del equipo y posteriormente es procesada para determinar si se exceden los parámetros establecidos en la normativa vigente.

Tabla 5.8 Tareas requeridas para prestar el servicio No. 2.

Tarea	Subtareas	Horas hombre (hh)	
		Parcial	Total
Programar ruta			1
Trámite de viáticos			1
Trámite de vehículo			1
Transición			2
Revisión de equipo			4
	Software	1	
	Interfaces	1	
	Claves	1	
	Password	1	
Ruta			12
Instalación			1.5
Horas extras			8
Ordenar información			2
Entrega			2
Trámite de viáticos			0.5
Trámite de vehículo			0.5
Finalización			1
Total horas			31
Total horas extras			8

5.7 Mano de obra disponible y demanda de la sección de protecciones para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios

Actualmente se procesan 123 puntos de interconexión entre ETCEE y los participantes del sistema, para tomar la lectura de estos puntos es necesario crear seis grupos de trabajo que recolectan la información en un plazo de dos días.

La medición de calidad de energía demanda principalmente mano de obra directa, la tabla 5.9 detalla la cantidad de personal y horas hombre disponible para ejecutar las diferentes actividades de las áreas de responsabilidad de la sección. En la misma tabla se estiman las horas extras del personal en actividades semanales y de fin de semana, el personal que trabaja tiempo extraordinario pertenece al área de trabajo de Técnicos y Pruebas. En promedio se estima que el tiempo efectivo en horas hombre de cada trabajador es de 1,968 horas al año, después de descontar feriados, asuetos y vacaciones.

Tabla 5.9 Mano de obra disponible en la sección de protecciones en horas hombre al año.

	Área de trabajo				
	Ingeniería	Comunicaciones	Pruebas	Técnicos	Calidad de Energía
	Horas hombre				
Cantidad de personas	2	1	2	6	1
Horas hombre	3,936	1,968	3,936	11,808	1,968
	Horas extras en				
Semana laboral			492	1,476	
Fin de semana			416	1,248	

Tabla 5.10 Demanda anual de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

	Área de trabajo				
	Ingeniería	Comunicaciones	Pruebas	Técnicos	Calidad de Energía
Horas hombre requeridas en la sección de protecciones					
Cantidad de personas	2	1	2	6	1
Horas hombre demandadas	3,700	1,900	3,800	10,000	1,922
Horas extras demandas en la sección de protecciones					
Semana laboral			492	1,476	
Fin de semana			416	1,248	
Total	0	0	908	2,724	0
Horas hombre requeridas adicionales					
Servicio No. 1	50	100	192	2,304	0
Servicio No. 2	24	100	192	1,152	0
Servicio No. 3					0
Total	74	200	384	3,456	0
Horas extras demandadas al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios					
Servicio No. 1				1,152	
Servicio No. 2				576	
Servicio No. 3					
Total	0	0	0	1,728	0
Personal adicional	0	1	1	6	0

En la tabla 5.10 se detalla por cada área de trabajo la demanda anual de personal y horas hombre necesaria para ejecutar la medición de calidad de energía con recursos propios, la demanda total se resumen en la tabla 5.11 donde se observa que se requieren dos ingenieros (en las áreas de comunicaciones y pruebas) y seis técnicos adicionales al personal que labora actualmente porque el servicio requiere de seis grupos de trabajo que requieren doce técnicos que trabajan de forma simultanea. Los ingenieros se requieren para prestar apoyo al personal técnico debido a que se aumentan las horas hombre requeridas al año para cubrir la demanda.

Tabla 5.11 Demanda total de la sección de protección al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

	Área de trabajo				
	Ingeniería	Comunicaciones ²	Pruebas ³	Técnicos ⁴	Calidad de Energía
	Total proyectado				
Personal	2	2	3	12	1
Horas de mano de obra directa	3,774	2,100	4,184	13,456	1,922
Horas extras	0	0	908	4,452	0

² Se requiere un ingeniero adicional para cubrir la demanda anual en horas hombre.

³ Se requiere un ingeniero adicional para cubrir la demanda anual en horas hombre.

⁴ Se requieren seis técnicos adicionales para formar los seis grupos que toman lecturas a principio de mes, estando cada grupo formado por dos técnicos.

Tabla 5.12 Mano de obra disponible en la sección de protecciones al efectuar el servicio de calidad de energía con recursos propios en horas hombre al año.

	Área de trabajo				
	Ingeniería	Comunicaciones	Pruebas	Técnicos	Calidad de Energía
	Horas hombre				
Cantidad de personas	2	2	3	12	1
Horas hombre	3,936	3,936	5,904	23,616	1,968
	Horas extras en				
Semana laboral			738	2,952	
Fin de semana			624	2,496	

La mano de obra disponible al efectuar el servicio de calidad de energía con recursos propios presentada en la tabla 5.12 muestra un incremento en las horas disponibles provocado por el personal adicional.

En la tabla 5.13 se detalla el equipo requerido para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios, la información se divide en la cantidad de equipo requerido exclusivamente por la sección de protecciones y la demanda adicional para cumplir con el servicio de calidad de energía, finalmente el total se detalla en la última columna.

Tabla 5.13 Equipo requerido al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Equipo	Cantidad de equipo requerido para:		Total
	Sección de protecciones	La medición de calidad de energía	
Pick Up 4x4	3	6	9
Computadoras portátiles	7	6	13
Lectores ópticos	0	6	6
Medidores portátiles	0	2	2

6 OPCIONES PARA EFECTUAR LA ACTIVIDAD DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA

Se plantean dos escenarios, el primero es ejecutar la medición de calidad de energía con recursos propios y el segundo es subcontratar el servicio. La toma de decisiones se hará evaluando principalmente, las variables de control que son los costos finales de cada escenario y la tasa de ocupación de personal y vehículos.

La tasa de ocupación de personal se obtiene de dividir la demanda anual de horas de mano de obra directa dentro de la capacidad instalada en horas, mientras que la tasa de ocupación de vehículos se obtiene de dividir la demanda anual en kilómetros dentro del recorrido normal esperado por año de los vehículos. Un bajo costo y una alta tasa de ocupación son factores determinantes para elegir la mejor opción.

6.1 Estimación de los costos operativos de la sección de protecciones al implementar una unidad de medición de calidad de energía

Los costos para operar la sección de protecciones se pueden dividir en costos directos e indirectos, los cuales se subdividen en variables y fijos. Dentro de los costos directos se encuentra la mano de obra directa constituida por los técnicos e ingenieros que prestan sus servicios en la sección, la componente directa la conforman los sueldos, por otro lado la componente variable esta formada por el viático y horas extras. Los costos indirectos están formados por la depreciación de equipo, gastos administrativos y transporte.

6.1.1 Costos de mano de obra directa

Los costos de mano de obra directa están integrados por los sueldos del personal de protecciones. La tabla 6.1 recopila los datos generales para calcular estos costos, los días laborales se obtienen de descontar de los 365 días del año los fines de semana y los feriados. En total de horas hombre al año son el producto de multiplicar las ocho horas hombre por el total de días laborales.

Tabla 6.1 Datos Generales para el cálculo del costo de mano de obra directa.

Datos Generales	Cantidad	Unidades
Meses	12	
Días	365	
Horas hombre x día	8	Horas
Fin de semana al año	104	Días
Feriatos por año	15	Días
Días laborales	246	Días
Total horas anuales	1,968	Horas
Premio x hora extra	50%	

La tabla 6.2 contiene los sueldos anuales por área de trabajo de la sección de protecciones, calculados con base en un sueldo promedio de Q 3,500 para el personal técnico y de Q 8,500 para el personal de ingeniería. Los datos de la tabla están basados en la demanda estimada en la tabla 5.11. En esta tabla se observa que al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios el costo de mano de obra aumenta Q 456,000 que representa un incremento del 31.24 %.

Tabla 6.2 Incremento en el costo de mano de obra directa al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Área de trabajo	Costo anual en sueldos de la sección de protecciones (cifras en quetzales)			
	Sección de protecciones	Sección de protección y medición de calidad de energía	Incremento (Q)	Incremento (%)
Técnicos	405,810.02	657,810.02	252,000.00	62.10%
Ingeniería	369,454.15	369,454.15	0.00	0.00%
Pruebas	160,402.44	262,402.44	102,000.00	63.59%
Comunicación	167,424.00	269,424.00	102,000.00	60.92%
Medición	177,074.42	177,074.42	0.00	0.00%
Supervisión	179,685.06	179,685.06	0.00	0.00%
Total	1,459,850.09	1,915,850.09	456,000.00	31.24%

Las horas hombre disponibles se incrementan para las áreas técnicas, de pruebas y comunicación en un 100, 50 y 100 % respectivamente como se observa en la tabla 6.3, este incremento en horas hombre se traduce en una reducción de la tasa de ocupación. En la tabla 6.4 se calcula la tasa de ocupación del personal de protección y se comparara con la tasa de ocupación al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios en la tabla 6.5 Estas tablas contienen la información disponible en el capítulo 5.

Tabla 6.3 Incremento en las horas hombre disponibles al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Horas hombre disponibles en la sección de protecciones			
Área de trabajo	Sección de protecciones	Sección de protección y medición de calidad de energía	Incremento
Técnica	11,808	23,616	100.00%
Ingeniería	3,936	3,936	0.00%
Pruebas	3,936	5,904	50.00%
Comunicación	1,968	3,936	100.00%
Medición	1,968	1,968	0.00%
Supervisión	1,968	1,968	0.00%

Tabla 6.4 Tasa de ocupación de la sección de protecciones en porcentajes.

Tasa de ocupación de la sección de protecciones						
Área de trabajo	Sección de protecciones			Sección de protección más la medición de calidad de energía		
	Demanda (hh)	Disponibilidad (hh)	Tasa de ocupación	Demanda (hh)	Disponibilidad (hh)	Tasa de ocupación
Técnicos	10,000	11,808	84.69%	13,456	23,616	56.98%
Ingeniería	3,700	3,936	94.00%	3,774	3,936	95.88%
Pruebas	3,800	3,936	96.54%	4,184	5,904	70.87%
Comunicación	1,900	1,968	96.54%	2,100	3,936	53.35%
Medición	1,922	1,968	97.66%	1,922	1,968	97.66%
Supervisión	1,968	1,968	100.00%	1,968	1,968	100.00%

Tabla 6.5 Variación de la tasa de ocupación de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Área de trabajo	Tasa de ocupación de la sección de protecciones		
	Sección de protecciones	Sección de protección más la medición de calidad de energía	Variación de la tasa de ocupación
Técnicos	84.69%	56.98%	-32.72%
Ingeniería	94.00%	95.88%	2.00%
Pruebas	96.54%	70.87%	-26.59%
Comunicación	96.54%	53.35%	-44.74%
Medición	97.66%	97.66%	0.00%
Supervisión	100.00%	100.00%	0.00%

Tabla 6.6 Tiempo ocioso en la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Área de trabajo	Tiempo ocioso (100% - tasa de ocupación)	
	Sección de protecciones	Sección de protección más la medición de calidad de energía
Técnicos	15.31%	43.02%
Ingeniería	6.00%	4.12%
Pruebas	3.46%	29.13%
Comunicación	3.46%	46.65%
Medición	2.34%	2.34%
Supervisión	0.00%	0.00%

En la tabla 6.6 se calcula el tiempo ocioso de la sección de protecciones que es igual a 100% menos la tasa de ocupación, como resultado de efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios el tiempo ocioso se incrementa en las diferentes áreas de trabajo.

En la tabla 6.7 se listan los datos necesarios para calcular el costo de viáticos requerido para la actividad de medición al considerar la demanda estimada en el capítulo 5; el costo anual para prestar el servicio No. 1 y 2 es el resultado de multiplicar la cantidad de servicios prestados al año por los días que dura cada servicio por la cantidad de técnicos que efectúan la medición para luego multiplicarlos por la cantidad en quetzales que recibe cada técnico por un día de fuera de su sede de trabajo.

Tabla 6.7 Datos generales para calcular el costo proyectado de viáticos.

Datos Generales	Cantidades	Unidades
Servicio No. 1		
Cantidad (anual)	12	Mediciones
Técnicos	12	Personas
Días	2	Días
Servicio No. 2		
Cantidad (anual)	24	Mediciones
Técnicos	2	Personas
Días	3	Días
Viático (x día)	Q 100.00	
Costo estimado para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios		
Servicio No. 1	Q28,800.00	anual
Servicio No. 2	Q14,400.00	anual
Total	Q43,200.00	anual

En la tabla 6.8 se listan los datos necesarios para calcular el costo estimado en horas extras demandado al efectuar la medición de calida de energía con recursos

propios; el costo total de las horas extras para efectuar este servicio se obtiene del multiplicar el total de horas extras demandas (ver sección 5.5) por el costo promedio calculado de la hora extra.

Tabla 6.8 Datos generales para calcular el costo proyectado en horas extras.

Datos Generales	Cantidades	Unidades
Horas extras demandas	1,728	Hora extra
Premio	50%	
Costo anual del área técnica	Q657,810.02	
Capacidad disponible en horas extras	23,616	Hora extra
Costo promedio de la hora extra	Q27.85	Hora extra
Costo total de las horas extras	Q 72,198.66	

La tabla 6.9 contiene el costo total por concepto de viáticos y horas extras de la sección de protecciones; en esta se evalúa el incremento causado por efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Tabla 6.9 Costo total por concepto de viáticos y horas extras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Concepto	Componente variable de costo (cifras en quetzales)			
	Sección de protecciones ⁵	Sección de protección más la medición de calidad de energía	Variación (Q)	Variación (%)
Viáticos	43,521.00	86,721.00	43,200.00	99.26%
Horas extras	133,349.39	205,548.05	72,198.66	54.14%

⁵ Ver anexo 6.

6.1.2 Costos de transporte

Los costos de transporte se dividen en fijos y variables. Los fijos corresponden a la depreciación, gastos en llantas y seguro mientras el combustible y mantenimiento corresponden a los gastos variables. Los datos de demanda del servicio de transporte se describen en la tabla 6.10 y en la tabla 6.11 contiene los datos generales para estimar los costos.

Tabla 6.10 Demanda anual de transporte de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios expresada en km anuales (ver sección 5.5).

Descripción	Cantidad	Unidades
Área protecciones		
Cantidad	3	Vehículos
Demanda de la sección de la sección de protecciones	115,000	Km
Área medición		
Cantidad	6	Vehículos
Demanda para la medición de calidad de energía		
Servicio No. 1		
Demanda mensual	5,330	Km
Demanda anual	63,960	Km
Servicio No. 2		
Demanda mensual	1,000	Km
Demanda anual	12,000	Km
Total medición	75,960	Km
Total proyectado	190,960	Km

Tabla 6.11 Datos generales para calcular el costo del servicio de transporte.

Concepto	Valor	Unidad
Costo estimado del Vehículo	Q142,857.14	
% del valor del vehiculo para calcular el seguro	11.5%	
Depreciación	20%	
Diesel	Q 18.75	galón
Costo promedio del mantenimiento por cada 5,000 km	Q 1,339.29	
Costo de reemplazar cuatro llantas cada 60,000 km	Q 3,571.43	
Rendimiento	35	km/gal
Recorrido disponible por año	40,000	km por año

A partir de los datos de la tabla 6.11 se obtienen los costos descritos en la tabla 6.12, que son el resultado de dividir el costo promedio de las llantas, combustible y mantenimiento dentro del kilometraje esperado para cada uno de estos. Las tasas de esta tabla son utilizadas para obtener el contenido de la tabla 6.13, donde se observa que el costo de la flotilla de vehículos de la sección de protecciones representa un costo Q 569,816.67 al año lo que equivale en un incremento total del 143.25 %.

Tabla 6.12 Tasas de costos en quetzales por kilómetro recorrido para el mantenimiento, gasto de combustible y reemplazo de llantas.

Tasas de costo	Valor (x km)	
Combustible	Q	0.54
Llantas	Q	0.06
Mantenimiento	Q	0.27

Tabla 6.13 Costo anual del transporte de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Concepto	Sección de protecciones	Incremento al efectuar la medición de calidad de energía	Sección de protecciones más la medición de calidad de energía	Variación
Costos Directos (cifras en quetzales)				
Combustible	61,607.14	40,692.86	102,300.00	66.05%
Costos Indirectos (cifras en quetzales)				
Depreciación	85,714.29	171,428.57	257,142.86	200.00%
Mantenimiento	30,803.57	20,346.43	51,150.00	66.05%
Llantas	6,845.24	4,521.43	11,366.67	66.05%
Seguro	49,285.71	98,571.43	147,857.14	200.00%
Totales	234,255.95	335,560.71	569,816.67	143.25%

En la tabla 6.14 se aprecia que el costo por kilómetro recorrido crece de Q 2.04 a Q 2.98 y la tasa de ocupación de los vehículos decrece hasta un 53 %, lo que en términos generales significa un incremento en costos. El tiempo ocioso crece de 4.2 % hasta 47 %, lo que significa que aproximadamente la mitad del tiempo los vehículos no se utilizarían.

Tabla 6.14 Variables de control de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Concepto	Sección de protecciones	Incremento al efectuar la medición de calidad de energía	Sección de protecciones más la medición de calidad de energía	Variación
Demanda (en km)	115,000	75,960	190,960	66.05%
Capacidad instalada	120,000	240,000	360,000	200.00%
Costo por kilómetro	Q 2.04	Q 4.42	Q 2.98	46.08%
Tasa de ocupación	95.80%	31.70%	53.00%	-44.68%
Tiempo ocioso	4.20%	68.30%	47.00%	1019.05%

6.1.3 Depreciación de maquinaria y equipo

El equipo requerido para la actividad de medición de calidad de energía está compuesto principalmente por computadoras y medidores portátiles, el contenido de la tabla 6.15 se obtuvo de la sección 5.5. La tabla 6.16 recopila las tasas de depreciación de acuerdo a la ley del impuesto sobre la renta, artículo 19, incisos c, d y e. Para encontrar la depreciación de la maquinaria y equipo de la sección de protecciones se aplican las tasas de depreciación al valor del equipo (datos obtenidos del anexo 1) lo cual da como resultado la tabla 6.17.

Tabla 6.15 Cantidad de maquinaria y equipo de la sección de protecciones para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Concepto	Sección de protecciones	Incremento al efectuar la medición de calidad de energía	Total
Computadoras portátiles	7	13	20
Lectores ópticos	0	6	6
Medidores portátiles	0	2	2
Software	0	1	1

Tabla 6.16 Porcentajes de depreciación para la maquinaria y equipo de la sección de protecciones de acuerdo a la ley del impuesto sobre la renta.

Depreciación	%
PC portátiles	33%
Lectores ópticos	20%
Medidores portátiles	20%
Software	33%

Tabla 6.17 Depreciación de maquinaria y equipo de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Concepto	Costo Unitario (Q)	Costo Total (Q)	Depreciación
Computadoras portátiles	16,964.29	339,285.80	111,964.31
Lectores ópticos	1,785.71	10,714.26	2,142.85
Medidores portátiles	125,000.00	250,000.00	50,000.00
Software	37,500.00	37,500.00	12,375.00
		Total	176,482.17

La depreciación actual de la maquinaria y equipo de la sección de protecciones es de Q 39,187.50. Al adquirir recursos adicionales la depreciación aumenta a un total de Q 176,482.67 que equivale al 450.35 % de incremento.

6.1.4 Gastos de administración

Finalmente la ultima componente de los gastos indirectos en esta investigación corresponde a los gastos de administración los cuales son generados por el personal que se encarga de tramitar viáticos, horas extras, mantenimiento menor de edificios, ordenes de compra y pago, vacaciones, etc. Estos cambios no registrarían ningún cambio ante ninguna de las dos opciones planteadas en el estudio; sin embargo, es criterio de la administración distribuirlos proporcionalmente a la cantidad de empleados por sección. El monto total de gasto es el representado en la tabla 6.18.

Tabla 6.18 Gasto administrativo anual del área de estudio.

Concepto	Valor
Gasto administrativo	Q1,062,000.00

Tabla 6.19 Tasas de distribución de gastos administrativos en proporción a la cantidad de empleados por sección.

Sección	Sección de protecciones		Variación al efectuar la medición de calidad de energía	
	Cantidad de empleados por sección	Proporción	Cantidad de empleados por sección ⁶	Proporción
Protecciones	13	14.77%	21	21.88%
Subestaciones	36	40.91%	36	37.50%
Líneas	33	37.50%	33	34.38%
Comunicaciones	6	6.82%	6	6.25%
Total	88	100%	96	100%

Tabla 6.20 Gastos administrativos asignado a la sección de protección al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

	Sección de protecciones (Q)	Incremento al efectuar la medición de calidad de energía (Q)	Variación (%)
Gasto administrativo	156,886.36	232,312.50	48.08%

⁶ La variación se produce del incremento de seis técnicos y dos ingenieros en la sección de protecciones de acuerdo a lo estudiado en la sección 5.5.

En la tabla 6.19 se calculan las tasas de distribución de los gastos administrativos en proporción a la cantidad de empleados por sección para poder determinar los gastos administrativos asignados a la sección de protecciones en la tabla 6.20

6.1.5 Integración de los costos operativos de implementar una unidad de medición de calidad de energía

Para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios se debe contratar personal; lo que provoca incremento del pasivo laboral y del fondo de pensiones de la institución. También se debe adquirir equipo con fondos propios debido a que por política, la institución no adquiere deuda.

La tabla 6.21 contiene los costos de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios calculados en el capítulo 6, en esta tabla se observa que los costos totales al año, de la sección de protecciones se incrementan en un 48.19 % que equivalen a Q 1,080,492.65. Así mismo la tabla contiene las casillas para el monto de los contratos al subcontratar la actividad porque este cuadro será utilizado en la siguiente sección.

La ejecución de la medición de calidad de energía con recursos propios afecta las cuentas de activo, caja, sueldos, gastos de operación, pasivo laboral, cuota patronal del IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social), cuota del Fopinde (Fondo de pensiones del Instituto Nacional de Electrificación) y depreciación. En la tabla 6.22 se calcula el incremento del pasivo laboral, la cuota patronal del IGSS y del Fopinde al ejecutar la medición de calidad de energía con recursos propios, los porcentajes aplicados son 10.66 %, 8.33 % y 8.59 respectivamente.

Tabla 6.21 Resumen de los costos y sus variaciones en la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Concepto	Sección de protecciones	Sección de protección más la medición de calidad de energía	Variación absoluta	Variación porcentual
Costos directos (cifras en quetzales)				
Mano de obra directa				
Variables				
Viáticos	43,521.00	86,721.00	43,200.00	99.26%
Horas Extras	133,349.39	205,548.05	72,198.66	54.14%
Fijos				
Sueldos	1,459,850.09	1,915,850.09	456,000.00	31.24%
Total Directos	1,636,720.48	2,208,119.14	571,398.66	34.91%
Costos indirectos (cifras en quetzales)				
Transporte				
Variables	61,607.14	102,300.00	40,692.86	66.05%
Fijos	172,648.81	467,516.67	294,867.86	170.79%
Depreciaciones	39,187.50	137,294.64	98,107.14	250.35%
Administración	156,886.36	232,312.50	75,426.14	48.08%
Contrato Servicio No. 1				
Contrato Servicio No. 2				
Materiales	175,000.00	175,000.00	-	0.00%
Total Indirectos	605,329.82	1,114,423.81	509,093.99	84.10%
Total	2,242,050.30	3,322,542.95	1,080,492.65	48.19%

Tabla 6.22 Incremento en los pasivos laborales de la empresa al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

	Variación absoluta (Q)	Variación porcentual
Pasivo laboral	37,998.48	31.24%
Cuota patronal	48,609.60	31.24%
Fondo de pensiones	39,170.40	31.24%
Total	87,780.00	

6.2 Estimación de los costos operativos de la sección de protecciones al subcontratar la actividad de medición de calidad de energía

La subcontratación de la medición de calidad de energía implica que el contratista asumirá todos los riesgos, costos y se comprometerá a prestar el servicio en las condiciones requeridas por ETCEE (ver borradores de contrato en anexo No. 2). Las empresas que cumplen con lo requerido por ETCEE cotizaron (costo sin IVA) la prestación de los servicios No. 1 y 2 en Q 426,285.71 y Q 64,285.71 al año respectivamente, ésta información se encuentra el anexo No. 3.

Esta opción no afecta los sueldos por lo que no varían las cuotas laborales, la tabla 6.23 contiene los costos de operar la sección de protecciones obtenidos paralelamente a los costos de la ejecución del servicio con recursos propios en el capítulo 6, básicamente la subcontratación únicamente incrementa el costo de los servicios recibidos por la sección de protecciones. En la tabla 6.23 se observa el incremento del 21.90 % que equivale a Q 491,035.71.

Tabla 6.23 Resumen de los costos y sus variaciones en la sección de protecciones al subcontratar la medición de calidad de energía.

Concepto	Sección de protecciones	Subcontratación de la medición de calidad de energía	Variación absoluta	Variación porcentual
Costos directos (cifras en quetzales)				
Mano de obra directa				
Variables				
Viáticos	43,898.20	43,898.20	-	0.00%
Horas extras	133,349.39	133,349.39	-	0.00%
Fijos				
Sueldos	1,459,850.09	1,459,850.09	-	0.00%
Total Directos	1,637,097.68	1,637,097.68	-	0.00%
Costos indirectos (cifras en quetzales)				
Transporte				
Variables	61,607.14	61,607.14	-	0.00%
Fijos	172,648.81	172,648.81	-	0.00%
Depreciaciones	39,187.50	39,187.50	-	0.00%
Administración	156,886.36	156,886.36	-	0.00%
Contrato servicio No. 1	-	426,750.00	426,750.00	
Contrato servicio No. 2	-	64,285.71	64,285.71	
Materiales	175,000.00	175,000.00	-	0.00%
Total indirectos	605,329.82	1,096,365.53	491,035.71	81.12
Total	2,242,427.50	2,733,463.21	491,035.71	21.90%

6.3 Cálculo de las razones financieras de ambos escenarios

Para evaluar el impacto financiero de los escenarios o alternativas se modificó el Balance General y Estado de Resultados de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica (Anexo 4) para evaluar el impacto de cada una de las cuentas afectadas al subcontratar contra efectuar el servicio de medición de calidad de energía con recursos propios. En la tabla 6.24 se calculan las razones sin la actividad de medición de calidad de energía.

Tabla 6.24 Razones financieras de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica⁷.

Razones financieras	Numerador (Q)	Denominador (Q)	Razón
Liquidez			
Razón de circulante	300,062,454.54	11,442,492.16	26.2235
Razón rápida (prueba del ácido)	204,114,193.66	11,442,492.16	17.8383
Actividad			
Rotación de activos totales	271,025,929.68	1,933,030,803.37	0.1402
Deuda			
Razón de deuda	402,745,406.06	1,933,030,803.37	20.8349%
Rentabilidad			
Margen de utilidad operativa	157,789,503.67	271,025,929.68	58.2193%
Margen de utilidad neta	160,216,941.06	271,025,929.68	59.1150%
Rendimiento sobre activos	271,025,929.68	1,933,030,803.37	14.0208%
Rendimiento sobre capital	271,025,929.68	1,530,285,397.31	17.7108%

⁷ Estas razones se analizan en detalle en el capítulo 7.

Tabla 6.25 Razones financieras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios⁸.

Razones financieras	Numerador (Q)	Denominador (Q)	Razón
Liquidez			
Razón de circulante	297,982,000.88	11,480,490.64	25.9555
Razón rápida (prueba del ácido)	202,033,740.00	11,480,490.64	17.5980
Actividad			
Rotación de activos totales	271,025,929.68	1,931,937,956.85	0.1403
Deuda			
Razón de deuda	402,783,404.54	1,931,937,956.85	20.8487%
Rentabilidad			
Margen de utilidad operativa	156,658,658.67	271,025,929.68	57.8021%
Margen de utilidad neta	159,086,096.06	271,025,929.68	58.6977%
Rendimiento sobre activos	271,025,929.68	1,931,937,956.85	14.0287%
Rendimiento sobre capital	271,025,929.68	1,529,154,552.31	17.7239%

La tabla 6.25 contiene las razones financieras para el escenario donde se ejecuta la actividad de medición de calidad de energía con recursos propios y la tabla 6.26 contiene las razones para el escenario proyectado al contratar la medición de calidad de energía. Para este último caso se debe recordar que la contratación se hace exclusivamente para las actividades operativas que se conocen como servicio 1 y 2.

⁸ Estas razones se analizan en detalle en el capítulo 7.

Tabla 6.26 Razones financieras al subcontratar
la medición de calidad de energía.⁹

Razones financieras	Numerador (Q)	Denominador (Q)	Razón
Liquidez			
Razón de circulante	300,062,454.54	11,933,527.87	25.1445
Razón rápida (prueba del ácido)	204,114,193.66	11,933,527.87	17.1043
Actividad			
Rotación de activos totales	271,025,929.68	1,933,030,803.37	0.1402
Deuda			
Razón de deuda	403,236,441.77	1,933,030,803.37	20.8603%
Rentabilidad			
Margen de utilidad operativa	157,298,467.96	271,025,929.68	58.0382%
Margen de utilidad neta	159,725,905.35	271,025,929.68	58.9338%
Rendimiento sobre activos	271,025,929.68	1,933,030,803.37	14.0208%
Rendimiento sobre capital	271,025,929.68	1,529,794,361.60	17.7165%

⁹ Estas razones se analizan en detalle en el capítulo 7.

7 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Evaluación de los escenarios con diferentes niveles de actividad

El borrador de contrato del anexo 2 pacta un costo fijo por la lectura de los 123 puntos de lectura con opción a un incremento anual del 20% sin costo adicional, por el contrario al ejecutar la actividad con recursos propios es necesario adquirir más equipo y contratar más personal conforme se incrementen los puntos de medición puesto que lo requerido está cerca del límite necesario para operar.

Tabla 7.1 Cálculo de la tasa de ocupación y tiempo ocioso de la sección de protecciones para las opciones estudiadas.

Área	Subcontratación de la medición de calidad de energía		Medición de calidad de energía con recursos propios	
	Tasa de ocupación	Tiempo ocioso	Tasa de ocupación	Tiempo ocioso
Técnicos	84.69%	15.31%	56.98%	43.02%
Ingeniería	94.00%	6.00%	95.88%	4.12%
Pruebas	96.54%	3.46%	70.87%	29.13%
Comunicación	96.54%	3.46%	53.35%	46.65%
Medición	97.66%	2.34%	97.66%	2.34%
Supervisión	100.00%	0.00%	100.00%	0.00%

Tabla 7.2 Tasa de ocupación actual y proyectada de los vehículos.

Variables de control	Subcontratación de la medición de calidad de energía		Medición de calidad de energía con recursos propios	
	Tasa de ocupación	Tiempo ocioso	Tasa de ocupación	Tiempo ocioso
Tasa de ocupación	95.80%	4.20%	53.00%	47.00%

7.2 Evaluación cuantitativa de los escenarios

La tabla 7.1 contiene la tasa de ocupación y el tiempo ocioso para los escenarios; como se observa la tasa de ocupación al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios es menor comparada con la tasa de ocupación del personal al subcontratar la actividad. Esta variación se explica al considerar que subcontratar no requiere de persona adicional para ejecutar la actividad de medición. Este mismo comportamiento se observa en la tasa de ocupación y tiempo ocioso contenido en la tabla 7.2.

La tabla 7.3 muestra las variaciones producidas en las razones financieras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios, en términos generales las variaciones son pequeñas porque la empresa posee cantidades significativas de pasivo, patrimonio y activo. Se observa que la utilidad operativa se reduce en un 0.4172 % que es casi medio punto porcentual porque los gastos de operación y mantenimiento se incrementan por la depreciación de los activos necesarios para ejecutar la actividad y el incremento del pasivo laboral, cuota

patronal IGGS y Fopinde; dando como resultado la reducción de la ganancia del periodo. La razón de deuda se incrementa en un 0.0138 % por el incremento del pasivo laboral, así mismo el rendimiento sobre capital tiene un incremento de 0.0131 % porque se reduce el patrimonio de la empresa, ambas razones indican que el rendimiento sobre el patrimonio y el riesgo aumentan para la empresa.

Tabla 7.3 Variación de las razones financieras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.

Razones financieras	Sección de protecciones sin la medición de calidad de energía (1)	Medición de calidad con recursos propios (2)	Variación (1-2)
Liquidez			
Razón de circulante	26.2235	25.9555	-0.2680
Razón rápida (prueba del ácido)	17.8383	17.598	-0.2403
Actividad			
Rotación de activos totales	0.1402	0.1403	0.0001
Deuda			
Razón de deuda	20.8349%	20.8487%	0.0138%
Rentabilidad			
Margen de utilidad operativa	58.2193%	57.8021%	-0.4172%
Margen de utilidad neta	59.1150%	58.6977%	-0.4172%
Rendimiento sobre activos	14.0208%	14.0287%	0.0079%
Rendimiento sobre capital	17.7108%	17.7239%	0.0131%

Tabla 7.4 Variación de las razones financieras al subcontratar la medición de calidad de energía.

Razones financieras	Sección de protecciones sin la medición de calidad de energía (1)	Subcontratación de la medición de calidad (2)	Variación absoluta (1-2)
Liquidez			
Razón de circulante	26.2235	25.1445	-1.079
Razón rápida (prueba del ácido)	17.8383	17.1043	-0.734
Actividad			
Rotación de activos totales	0.1402	0.1402	0.0000
Deuda			
Razón de deuda	20.8349%	20.8603%	0.0254%
Rentabilidad			
Margen de utilidad operativa	58.2193%	58.0382%	-0.1812%
Margen de utilidad neta	59.1150%	58.9338%	-0.1812%
Rendimiento sobre activos	14.0208%	14.0208%	0.0000%
Rendimiento sobre capital	17.7108%	17.7165%	0.0057%

La tabla 7.4 contiene las razones financieras que miden el impacto de subcontratar la medición de calidad de energía, aquí se observa un incremento en la razón de deuda de 0.0254 % por el gasto que representa el pago de los servicios contratados, así mismo indica un incremento en el apalancamiento financiero. Por el contrario la reducción en la utilidad operativa es solo del 0.1812 % porque la utilidad se ve afectada únicamente por el pago de los servicios subcontratados. La razón rápida y circulante se reducen en 0.07340 y 1.079 respectivamente, porque los contratos aumentan el pasivo, lo que reduce la capacidad de la empresa para cubrir sus deudas a corto plazo.

7.3 Evaluación cualitativa de los escenarios

Subcontratar la medición de calidad de energía afecta únicamente la cuenta de los contratos que se asigna a gastos operativos, por el contrario, efectuar el servicio con recursos propios implica el incremento en la cuota patronal del IGSS, Fopinde, activo y reduce el activo líquido porque se requiere efectivo para la compra del activo necesario. Finalmente incrementa el pasivo laboral y la depreciación acumulada. Estas variaciones se muestran en el anexo 5 que contiene el balance general y estado de resultados para ambos escenarios.

La subcontratación también reduce el riesgo de no atender actividades de protecciones o ser sancionados económicamente por incumplimiento de la ley porque en el contrato se establece que cualquier multa por la falta de información será responsabilidad del contratista. Finalmente la empresa por ser gubernamental no está afecta al ISR de acuerdo al artículo 6, literal a) de la ley del impuesto sobre la renta.

7.4 Análisis final

La tabla 7.5 es el resumen final de los costos operativos de ambas opciones o escenarios. Ejecutar la actividad con recursos propios representa un incremento del 63.65 % en los costos totales de la sección de protecciones mientras que subcontratar el servicio representa un 21.90%; ambas opciones se comparan con la sección de protecciones sin la medición de calidad de energía.

Tabla 7.5 Resumen final de costos de las opciones en estudio.

Escenarios	Costo operativo total (Q)		
Sección de protecciones sin la medición de calidad de energía	2,242,050.30	Variación absoluta (Q)	Variación porcentual
Medición de calidad con recursos propios	3,322,542.95	1,080,492.65	48.19%
Subcontratación de la medición de calidad	2,733,086.01	491,035.71	21.90%

Tabla 7.6 Resumen final de la variación en las razones financieras de las opciones en estudio.

Razones financieras	Subcontratación de la medición de calidad	Medición de calidad con recursos propios
Liquidez		
Razón de circulante	-1.0790	-0.2680
Razón rápida (prueba del ácido)	-0.7340	-0.2403
Actividad		
Rotación de activos totales	0.000	0.0001
Deuda		
Razón de deuda	0.0254%	0.0138%
Rentabilidad		
Margen de utilidad operativa	-0.1812%	-0.4172%
Margen de utilidad neta	-0.1812%	-0.4172%
Rendimiento sobre activos	0.0000%	0.0079%
Rendimiento sobre capital	0.0057%	0.0131%

La tabla 7.6 contiene el resumen final de las variaciones de las razones financieras para ambos escenarios, subcontratar representa la alternativa con el menor efecto en la utilidad neta aun cuando reduce la razón circulante esta variación no es significativa. En términos generales ambas alternativas tienen un efecto mínimo en los estados financieros de la empresa. Finalmente se concluye que la alternativa más viable y de menor costo es subcontratar la medición de calidad de energía.

CONCLUSIONES

1. La subcontratación del servicio de medición de calidad de energía es útil para mantener bajos costos operativos, en esta opción no se afecta la tasa de ocupación del personal de protecciones y los únicos costos adicionales registrados son generados por los contratos de medición.
2. La subcontratación permite mantener la eficiencia de los recursos con el menor costo con un mínimo impacto en los estados financieros y en la utilidad de la empresa.
3. El impacto financiero de efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios se observa al determinar que esta opción representa el mayor costo operativo además que los recursos requeridos para prestar el servicio satisfactoriamente no son utilizados a su capacidad normal por lo que son desaprovechados lo que permite que la empresa opere con tiempos ociosos.
4. El costo estimado de subcontratar el servicio de medición de calidad de energía es menor que el costo de efectuar el servicio con recursos propios además de que la eficiencia se reduce al adquirir recursos para efectuar el servicio.
5. La subcontratación de los servicios de medición de calidad de energía permite una mayor eficiencia y los menores costos, lo que confirma la hipótesis inicial.
6. El efecto financiero de la subcontratación versus la operación con recursos propios no se aprecia significativamente en las razones financieras de la empresa debido a que las variaciones de costo son pequeñas en comparación a los costos e ingresos de la ETCEE.
7. Las razones financieras de la subcontratación son mejores que al utilizar recursos propios para satisfacer la actividad.

RECOMENDACIONES

1. La subcontratación debe elegirse para no afectar las tasas de ocupación del personal de protecciones y operar con bajos costos.
2. La sección de protecciones debe de subcontratar la medición de calidad de energía para mantener la eficiencia con una reducción en la utilidad de únicamente 0.1812 %.
3. No se debe adquirir capacidad adicional en la sección de protecciones porque esto provocaría una reducción en la eficiencia de los recursos.
4. Se debe seleccionar la subcontratación para obtener el mínimo efecto en los estados financieros.
5. Las autoridades competentes deben evaluar el impacto financiero al considerar en conjunto los valores absolutos de costo y las razones financieras para apreciar el efecto de la subcontratación.
6. Gestionar ante las autoridades competentes la subcontratación del servicio de medición de calidad de energía en la sección de protecciones.
7. Las autoridades de la empresa pueden utilizar este estudio como herramienta para mostrar y justificar las ventajas de la subcontratación.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALEXANDER, William S. y Jeffery B. **Fundamentos de Inversiones – Teoría y Práctica**. 3ra Edición. México: Ed Pearson Educación, 2003.
2. BRADFORD D. Jordan y otros. **Fundamentos de Finanzas Corporativas**. 5 Edición. Ed. MC Graw Hill. 2001
3. BUDNICK, Frank S. **Matemáticas Aplicadas para Administración, Economía y Ciencias Sociales**. 3ra Edición. México: Ed Mc Graw Hill, 2000.
4. CHARLES T. Horngren. **Contabilidad de Costos - Un Enfoque Gerencial**. Ed: Prentice Hall. 1996.
5. DÁVILA L. de Guevara. **Teorías Organizacionales y Administración**. 2da Edición. Ed. MC Graw Hill. 2001
6. D'ELIA, Gustavo Eduardo. **Como Hacer Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa**. 1a. Edición. Argentina: Ed Alsina. 2001.
7. DON, R. Hansen y Mowen Mayanne. **Administración de costos – Contabilidad y control-**. 2da Edición. México: Ed Thompson, 1995.
8. GITMAN, Lawrence J. **Fundamentos de Administración Financiera**. 10a Edición. México: Ed Pearson Educación, 2003.
9. HORNGREN, Charles T. y Gary L. Sundem. **Introducción a la Contabilidad Financiera**. 7a Edición. México: Ed Prentice Hall 2000.

10. JOSEPH G. Monks. **Administración de Operaciones**. Ed MC Graw Hill. 1997
11. FERNÁNDEZ, José Luis. **Contabilidad Financiera Para Directivos** Ed: Esic. 2001
12. KLUYVER, Cornelis A. **Pensamiento Estratégico**. 1ra Edición. Argentina: Ed Pearson Educación, 2001.
13. **LEY general de electricidad**
14. **MANUAL de Inducción del INDE**. 2da Edición. Guatemala. 2002
15. **MANUAL de procedimientos del sistema de compras del INDE**. 11 de febrero de 2003. INDE
16. **PÁGINA Web del INDE** (Instituto Nacional de Electricidad)
17. **PACTO colectivo de condiciones de trabajo del INDE**. Guatemala, 20 de Diciembre de 2002
18. **REGLAMENTO de la Ley General de Electricidad**
19. ROBBINS, Stephen P. **Administración Teoría y Práctica**. 4ta. Edición. México: Ed Prentice Hall, 1994.

ANEXOS

ANEXO 1 COTIZACIONES DE EQUIPO

MULTI OPERACIONES

Guatemala Agosto de 2006

Señores:

Instituto Nacional de Electrificación
INDE
San José Villa Nueva
Guatemala

Atención: Señores
INDE

Estimado Señores:

Atendiendo a su solicitud de cotización, tenemos el agrado de presentarles nuestra mejor oferta por lo siguiente:

No.	Cant	Descripción	Unitario	Valor Parcial	IVA	TOTAL
01	06	Computadoras portátiles de las características solicitadas	Q16,964.29	Q101,785.71	Q12,214.29	Q114,000.00
02	06	Lectores Ópticos	Q1,785.71	Q10,714.29	Q1,285.71	Q12,000.00
03	02	Medidores portátiles Marca LEM, Modelo Topas 1000	Q125,000.00	Q250,000.00	Q30,000.00	Q280,000.00
04	01	Software ION Enterprise	Q37,500.00	Q37,500.00	Q4,500.00	Q42,000.00
TOTAL puesto en Bodega Regional Guatemala-Sur						Q448,000.00

CONDICIONES COMERCIALES

- **Forma de Pago:** ORDEN DE COMPRA Y PAGO, 20% de anticipo y 80% contra entrega
- **Tiempo de entrega:** 8 SEMANAS
- **Validez de la oferta:** 15 DIAS
- **NIT:** 682086-7
- El régimen adoptado es de pagos trimestrales, solicitando constancia de retención del cero por ciento (0 %)

A la espera que nuestra oferta sea de su interés, quedamos a sus respectivas órdenes para cualquier consulta en mérito.

Saludos cordiales,

MULTI OPERACIONES

ANEXO 2 MINUTA DE CONTRATO

Minuta de contrato: Lectura de medidores de Voltaje

CONTRATO ADMINISTRATIVO No. En la Ciudad de Guatemala el (Fecha de firma del contrato), por una parte (NOMBRE DEL REPRESENTANTE DEL INDE), de (AÑOS) de edad,(ESTADO CIVIL) , guatemalteco, (PROFESIÓN), de este domicilio, me identifico con la cédula de vecindad número de Orden (....) Y registro (....), extendida por el Alcalde Municipal de (....), actúo en mi calidad de GERENTE Y REPRESENTANTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN -INDE-, Institución que en el curso del presente instrumento se denominará simplemente el INDE, personería que acredito con certificación de la resolución de nombramiento contenida en el punto (...) del Acta número (.....), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, el día (.....) en la cual se me nombró Certificación de la resolución de confirmación del cargo, contenida en el punto (.....) del acta número (.....) de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, el día (....); Certificación de la Resolución contenida en el punto (.....)del Acta número (.....)de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, con fecha (....) por medio de la cual se le delega la Representación Legal de...(....) Por la otra parte (NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA CONTRATISTA), de (EDAD) , (ESTADO CIVIL), (NACIONALIDAD), (PROFESIÓN), de este domicilio, me identifico con la cédula de vecindad número de Orden (NO. ORDEN) y de Registro (NO. DE REGISTRO), extendida en (LUGAR DONDE SE EXTENDIÓ),actúo en mi calidad de Gerente y Representante Legal de la entidad “NOMBRE DE LA EMPRESA”, de nombre comercial (ESCRIBIR NOMBRE COMERCIAL), calidad que acredito con el Acta Notarial de mi nombramiento autorizada en esta ciudad por el Notario (NOMBRE DEL NOTARIO), el (FECHA DE AUTORIZACIÓN DEL NOMBRAMIENTO) e inscrita en el Registro Mercantil, bajo el (NUMERO DE REGISTRO MERCANTIL), folio (NO DE FOLIO), del libro (NO DE LIBRO) de Sociedades Mercantiles, con vigencia indefinida, con (FECHA) , la que en el curso del presente instrumento se denominará **EL CONTRATISTA**; las representaciones que ejercitamos son

suficientes conforme a la ley para este acto. Aseguramos los comparecientes ser de los datos de identificación personal consignados, hallarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y por este acto celebramos CONTRATO DE SERVICIO DE TOMAS DE LECTURAS LOCALES DE MEDIDORES DE CALIDAD DE ENERGÍA, DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL INDE. De conformidad con las cláusulas siguientes: PRIMERA: a) ANTECEDENTES: Debido a que ETCEE no cuenta con el personal técnico para efectuar las lecturas de los medidores de calidad de energía en los puntos de conexión de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del Instituto Nacional de Electrificación –INDE- y sus participantes y cumplir con los requerimientos de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, por ello se procedió a elaborar el pedido número (.....), de fecha (.....), que fuera publicado para su concurso y adjudicado a la empresa (.....), con fecha (.....); b) BASE LEGAL: La contratación se hace con base en los artículos nueve (9), once (11), doce (12), trece (13) y veinte (20) del Reglamento de Compras y Contrataciones del Instituto Nacional de Electrificación I.N.D.E. SEGUNDA: a) OBJETO DEL CONTRATO: Conforme a los antecedentes (.....) se compromete bajo su responsabilidad a proveer a ETCEE del SERVICIO DE TOMAS DE LECTURAS LOCALES DE MEDIDORES DE CALIDAD DE ENERGÍA, DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA DEL INDE y de sus participantes, bajo los siguientes términos: 1) La entrega de la información será en las oficinas de la Sección Protecciones de ETCEE, Kilómetro 14.5 carretera al Pacífico, San José Villa Nueva, Subestación Guatemala Sur. 2) La información deberá ser entregada en disco zip de cien (100) o doscientos cincuenta (250) MB, el cual será devuelto el mismo día de la entrega de la información. 3) Se requiere que la entrega de la información se efectúe a más tardar el tercer día calendario de cada mes a las 8:00 horas en punto. Si dicha información se entrega el día tres (calendario), deberá hacerse a las 8:00 horas; si la información es entregada en los primeros dos días calendario, la misma deberá efectuarse en horas hábiles. 4) El tipo de archivo que se requiere, es de acuerdo

al tipo de medidor, el cual se efectuará de acuerdo a lo siguiente: Medidor ION (Power Measurement) tipo de archivo .xls (Excel); medidor Kitron, tipo de archivo .txt y .xls (texto y Excel); Medidor Satec, tipo de archivo .txt y .xls (texto y Excel).

5) Todos los archivos deberán ser generados con fecha: de 00:15 horas del día 01 del mes anterior a la toma de lectura, hasta las 00:00 horas del día 01 del mes en que se efectúa la lectura. 6) Los primeros tres (3) caracteres que identifican los nombres de los archivos entregados a ETCEE serán el número de ID correspondiente, seguido de caracteres que identifiquen el punto de medición. Estos nombres pueden variar con el transcurso del tiempo de acuerdo a lo solicitado por ETCEE en su oportunidad. 7) El reporte generado para el caso de los medidores ION deberá ser validado, para que el mismo coloque ceros en el reporte en los intervalos de medición donde no hay registro. 8) La información requerida (en cuanto a presentación o tipos de archivo) podrá variar de acuerdo a lo solicitado en su oportunidad. 9) La cantidad de medidores a interrogar puede incrementarse con el transcurso del tiempo de acuerdo a nuevos medidores que se instalarán, pero el incremento en ningún caso será mayor a un veinte por ciento (20%) de la cantidad actual, durante un año. Este incremento no implica un incremento en costos para el INDE. 10) Las computadoras que emplearán deben tener como mínimo: a) Windows XP (en inglés), b) Pentium M, 2.5 Mhz, 180 GB, 512 MB de RAM. 11) Si la entrega de información es después de las 8:00 horas del tercer día calendario de cada mes, y/o falta el archivo de alguno de los medidores, ETCEE penalizará a la empresa contratada con la misma penalización que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE- imponga a ETCEE por incumplimiento en la entrega de información o en el tiempo de entrega. 12) Los medidores ION (Power Measurement) deberán ser interrogados con el software ENTERPRISE (versión 2003 o superior) y los medidores Kitron, SATEC u otros si los hubiera, se hará con el software correspondiente. No se acepta el uso de algún otro software. 13) En algún caso muy particular, donde resulta imposible establecer comunicación con un medidor ION a través del software ENTERPRISE, se deberá proceder a interrogarlo con el software Power View, en este caso se

deberá reportar por escrito el motivo por el cual no se efectuó la interrogación con el software ENTERPRISE, el cual deberá tener respaldo técnico suficiente para su justificación (no es justificación problemas técnicos presentados en las computadoras de interrogación), de lo contrario no se aceptará el archivo. 14) El incumplimiento en el tiempo de entrega o totalidad de los archivos será evaluado por ETCEE, reservándose el derecho de terminar el contrato, y aplicar las fianzas respectivas. 15) La alimentación de las computadoras portátiles deberá ser desde los tomacorrientes de AC (usar extensiones si fuera necesario) o con las baterías propias de las computadoras. No se permite alimentar las computadoras desde los transformadores de potencial. b) PLAZO DEL CONTRATO: El plazo del presente contrato es de un año, contado a partir del (.....), al (.....), el cual podrá ser prorrogado con el simple cruce de cartas entre ambas partes, con un mes de anticipación al vencimiento del mismo, estipulándose que dicha prórroga en caso de darse estará sujeta a todas y cada una de las condiciones establecidas en el presente contrato. c) OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: 1) Entregar un reporte mensual por escrito que contenga los nombres y características de los puntos de medición (identificados con su respectivo ID) donde se efectuaron las lecturas del mes y los problemas técnicos encontrados en los medidores si los hubiera. Este reporte deberá entregarse en la misma hora y fecha de la entrega de la información de las tomas de lecturas de los medidores (tercer día calendario a las 8:00 horas en punto). 2) Bajo ningún motivo se permite omitir la lectura de alguno de los medidores, en caso de problemas comprobables, se deberá adjuntar dentro del reporte un informe detallado. 3) Debe contar con personal técnico especializado para descargar la información requerida. 4) El responsable debe ser Ingeniero Electricista colegiado activo. 5) Actualizar cada fin de mes el listado de puntos de medición a interrogar, y si hubieran nuevos medidores para interrogar deberá incluirse dentro de las lecturas del mes siguiente. d) OBLIGACIONES DE ETCEE: Dentro de las obligaciones de ETCEE se encuentran las siguientes: 1) Proporcionar a (.....) lo ID (No. De identificación) de los medidores a interrogar. 2) Proporcionar a (.....) los ID

(No. De identificación) de los nuevos medidores instalados. TERCERA: PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCIÓN A FALLAS EN LOS EQUIPOS: (.....) únicamente deberá reportar por escrito las fallas técnicas encontradas, además si se encontraran accesorios deteriorados, quebrados, o cualquier anomalía en los medidores se deberán indicar dentro del reporte, incluyendo: identificación del medidor y punto de ubicación. CUARTA: SERVICIOS INCLUIDOS EN LAS TOMAS DE LECTURAS LOCALES DE MEDIDORES DE CALIDAD DE ENERGÍA, PARA EL PRESENTE CONTRATO: 1) Interrogar en forma local y recolectar la información de históricos de los medidores instalados en las subestaciones de ETCEE y empresas privadas de los medidores instalados en los puntos indicados en el siguiente listado: Transformador 69/13.8 kV y transformador 69/34.5 kV de subestación Cocales, Transformador 69/13.8 kV de subestación la Noria, Transformador I 69/13.8 kV y transformador II 69/13.8 kV de subestación Mazatenango, Transformador 69/13.8 kV de subestación San Sebastián, Línea 2.4 kV de subestación Retalhuleu, Transformador 69/2.4 kV de subestación San Felipe, Transformador 69/13.8 kV de subestación Santa María, Transformador 69/13.8 kV de subestación Coatepeque, Transformado 69/13.8 kV de subestación Meléndrez, Transformador 69/13.8 kV de subestación Malacatán, Transformador 2.3/13.8 kV de subestación El Porvenir, Transformador 69/34.5 de subestación Chimaltenango, Transformador 69/34.5 kV de subestación Solola, Transformador 69/13.8 kV de subestación Quiche, Transformador 69/13.8 kV de subestación Totonicapán, Transformador 69/13.8 kV de subestación Pologua, Transformador I 69/13.8 kV y transformador II 69/34.5 kV de subestación Huehuetenango, Línea Salcajá de subestación La Esperanza, Transformador 69/34.5 kV de subestación La Esperanza, Transformador 69kV/480V de subestación el Ingenio el Pilar, Transformador 69/34.5 kV de subestación Chimaltenango, Línea Xela II de subestación La Esperanza, Línea Puerto Barrios y línea Entre Ríos de subestación Puerto Barrios, Transformador 69/13.8 kV de subestación la Fragua, Línea Xela de subestación Quetzaltenango, Transformador 69/6.6 kV de transformador Pasabién, Transformador 69/4.16 kV de subestación Río Bobos, Transformador

69/6.6 kV de subestación Secacao, Transformador 69/13.2 kV de subestación Orzunil, Línea Cementos Progreso de subestación Novela, Transformador 69kV/460V de subestación Consultora Atlanta, Transformador 69/13.8kV de subestación Irtira, Línea Guate Norte 1 y Línea Guate Norte 2 de subestación Chixoy, Línea Escuintla de subestación Aguacapa, Generador 1 de subestación Jurún Marínala, Generador 2 de subestación Jurún Marínala, Generador 3 de subestación Jurún Marínala, Generación Neta de subestación Los Esclavos, Generador 1 de subestación Santa María, generador 2 de subestación Santa María, generador 3 de subestación Santa María, Generador 1 de subestación El Porvenir, Transformador 138/13.8 kV de subestación Chiquimulilla, Transformador 69/13.8 kV de subestación La Vega, Transformador 69/13.8 kV de subestación La Pastoría, Transformador 69/13.8 kV y transformador 69/34.5 kV de subestación Sanarate, Transformador 69/13.8 kV y transformador 69/34.5 kV de subestación Panaluya, Transformador 69/34.5 kV de subestación Chiquimula, Transformador 69/13.8 kV y transformador 69/34.5 kV de subestación Quetzaltenango, Transformador 69/13.8 kV de subestación Ipala, Transformador 69/13.8 kV de subestación el Progreso, Transformador 69/13.8 kV de subestación El Júcaro, Transformador 69/13.8 kV de subestación Santa Elena, Transformador 69/13.8 de subestación Salama, Transformador 69/13.8 kV de subestación San Julián, transformador 69/13.8 kV y transformador 69/34.5 kV de subestación Coban, Transformador 69/13.8 kV de subestación Secacao, Transformador 69/34.5 kV de subestación La Ruidosa, Línea Santo Tomas de subestación Puerto Barrios, Transformador 138/13.8kV de subestación Moyuta, Transformador 69/34.5 kV de subestación El Progreso, Transformador 69/2.3 kV de subestación El Porvenir, Transformador 69/2.4 kV de subestación Santa María; Línea Tululá de subestación La Cruz, Línea Cocale de subestación Pantaleón, Línea Escuintla de subestación El Jocote, Transformador 69/13.8 kV de subestación Puerto Barrios, Línea Morales de subestación Genor, más el porcentaje de incremento anual. 2) Presentar informes mensuales (3er. día calendario a la 8:00 horas en punto. QUINTA: MONTO DEL CONTRATO. El valor total del presente contrato asciende

a la cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA QUETZALES (Q477,960.00), incluyendo el Impuesto al Valor Agregado –IVA-, ETCEE pagará a (.....) la cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA QUETZALES (Q39,830.00) mensuales, cantidad que incluye el Impuesto al Valor Agregado IVA. SEXTA: FORMA DE PAGO. A.) POR MEDIO DE Orden de Compra y Pago, al final del período mensual, debiendo (.....) en coordinación con el Supervisor de ETCEE, faccionar el acta en el Libro de Actas de ETCEE, en donde se haga constar que los servicios han sido prestados a satisfacción, con lo cual (.....) presentará la factura correspondiente a la Sección de Compras de la División Administrativa Financiera de ETCEE, quien se encargará de iniciar el trámite correspondiente para la elaboración del cheque respectivo, el que será entregado en la Oficina de Tesorería General de INDE. B) PARTIDAS Y RENGLONES PRESUPUESTARIOS A AFECTAR: El presente contrato afectará la partida presupuestaria número (.....) del Departamento Central de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE y las que se designen en los próximos ejercicios presupuestarios en las unidades ejecutoras que designe la Gerencia de ETCEE. SÉPTIMA: OTROS IMPUESTOS. (.....) está obligado al pago de cualquier otro impuesto que conforme a las leyes de la República de Guatemala le correspondan, por lo que ETCEE no asume ninguna responsabilidad en este sentido, quedando directamente (.....) responsable ante el fisco. OCTAVA: FIANZA DE CUMPLIMIENTO. (.....) deberá otorgar a favor y a entera satisfacción del Instituto Nacional de Electrificación INDE, dentro de los quince (15) días siguientes a la firma de este contrato, una Fianza de Cumplimiento, extendida por una Afianzadora debidamente autorizada para operar en Guatemala, de reconocida capacidad y solvencia financiera, equivalente al diez por ciento (10%) del valor total de este contrato, la cual estará vigente hasta dar por finalizadas las obligaciones contractuales; se deberá consignar en la fianza que esta garantía se hará efectiva con el simple requerimiento del INDE sin necesidad de trámite administrativo o judicial. NOVENA: FUERZA MAYOR Y

CASO FORTUITO: En caso de que las facultades del ETCEE o el (.....) para cumplir debidamente con sus obligaciones contractuales sean obstaculizadas, interrumpidas o de cualquier forma demoradas por acciones, fuerza o circunstancias naturales o de otra índole, pero totalmente fuera del control de las partes (tales como, pero no limitadas a ellas: incendios, rayos, epidemias, tormentas, explosiones, huelgas, disturbios callejeros, vandalismo, sabotaje, rebeliones, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, acciones hostiles, guerra) esto será considerado como un caso de fuerza mayor o caso fortuito y por lo tanto cualquier demora o incumplimiento que pueda presentarse, estará excluido y exonerado del pago de multas. La parte afectada por una situación como la anteriormente descrita obliga a proceder de la siguiente forma: a) Informar a la otra parte, por le medio más expedito posible, sobre la circunstancias y el impacto ocasionado por esta condición de fuerza mayor o caso fortuito. b) Tomar todas las precauciones posibles para proteger y preservar el suministro y servicios afectados. c) Tratar de obtener con toda diligencia y dedicación, a superación, reducción o desaparición de las causas que provocaron el evento de causa mayor o caso fortuito. En el supuesto que hubiere desacuerdo entre ETCEE y (.....) en lo que respecta a la interpretación y duración de las condiciones existentes en los casos de fuerza mayor o caso fortuito, la situación deberá ser resuelta de acuerdo con los procedimientos definidos en el artículo noventa y siete (97) del Reglamento de Compras y Contratación del INDE. DECIMA: RESCISION O TERMINACIÓN DEL CONTRATO. El presente contrato podrá rescindirse por los siguientes casos: A) por voluntad de ambas partes. B) unilateralmente ETCEE se reserva el derecho de rescindirlo sin ninguna responsabilidad de su parte, en el evento en que (.....) no cumpliere con sus obligaciones contractuales o a su conveniencia e interés de ETCEE. DECIMA PRIMERA: SANCIONES. El retraso de (.....), en la prestación de los servicios contratados, por causas imputables a él, se sancionará con el pago por cada día de atraso, de por lo menos el uno por ciento (1%) del valor total de la contratación, sumadas las mismas no podrán exceder del veinte por ciento (20%) del valor total de la negociación, de

conformidad con lo establecido en el artículo ochenta y ocho (88) del Reglamento de Compras y Contrataciones del INDE. DECIMA SEGUNDA DIFERENCIAS. Las diferencias que pudieren surgir en cuanto al cumplimiento, interpretación, aplicación y efectos de contrato, tratarán de resolverlo entre sí las partes, de no ser posible, previo a recurrir al tribunal competente, se agotará la vía administrativa. DECIMA TERCERA: LUGAR PARA RECIBIR NOTIFICACIONES: Por parte de ETCEE la séptima avenida dos guión veintinueve, zona nueve, nivel S dos (S2) Edificio La Torre, de esta ciudad capital, Gerencia de ETCEE, por parte de (.....) la (.....). Quedan enteradas ambas partes que cualquier cambio de dirección deberán hacérselo saber en forma escrita, en el entendido que de no hacerlo se tendrán por bien hechas las notificaciones, citaciones o emplazamientos en las direcciones antes señaladas por cada una de las partes. DECIMA CUARTA: APROBACIÓN. El presente contrato queda aprobado por el Gerente de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE, a partir de la fecha de suscripción y surte efectos conforme a la cláusula segunda de este contrato. DECIMA QUINTA: ACEPTACIÓN. Los otorgantes en la calidad con que actuamos, leemos íntegramente lo escrito y bien enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo ratificamos, aceptamos y firmamos en trece hojas de papel bond, tamaño oficio, con membrete de ETCEE, útiles únicamente en su anverso.

Minuta de contrato: Medición de armónicos y Flicker

CONTRATO ADMINISTRATIVO No. En la Ciudad de Guatemala el (Fecha de firma del contrato), por una parte (NOMBRE DEL REPRESENTANTE DEL INDE), de (AÑOS) de edad,(ESTADO CIVIL) , guatemalteco, (PROFESIÓN), de este domicilio, me identifico con la cédula de vecindad número de Orden (....) Y registro (....), extendida por el Alcalde Municipal de (....), actúo en mi calidad de GERENTE Y REPRESENTANTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN -INDE-, Institución que en el curso del presente instrumento

se denominará simplemente el INDE, personería que acredito con certificación de la resolución de nombramiento contenida en el punto (...) del Acta número (.....), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, el día (.....) en la cual se me nombró Certificación de la resolución de confirmación del cargo, contenida en el punto (.....) del acta número (.....) de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, el día (.....); Certificación de la Resolución contenida en el punto (.....)del Acta número (.....)de la sesión celebrada por el Consejo Directivo del INDE, con fecha (....) por medio de la cual se le delega la Representación Legal de...(....) Por la otra parte (NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA CONTRATISTA), de (EDAD) , (ESTADO CIVIL), (NACIONALIDAD), (PROFESIÓN), de este domicilio, me identifico con la cédula de vecindad número de Orden (NO. ORDEN) y de Registro (NO. DE REGISTRO), extendida en (LUGAR DONDE SE EXTENDIÓ),actúo en mi calidad de Gerente y Representante Legal de la entidad “NOMBRE DE LA EMPRESA”, de nombre comercial (ESCRIBIR NOMBRE COMERCIAL), calidad que acredito con el Acta Notarial de mi nombramiento autorizada en esta ciudad por el Notario (NOMBRE DEL NOTARIO), el (FECHA DE AUTORIZACIÓN DEL NOMBRAMIENTO) e inscrita en el Registro Mercantil, bajo el (NUMERO DE REGISTRO MERCANTIL), folio (NO DE FOLIO), del libro (NO DE LIBRO) de Sociedades Mercantiles, con vigencia indefinida, con (FECHA) , la que en el curso del presente instrumento se denominará **EL CONTRATISTA**; las representaciones que ejercitamos son suficientes conforme a la ley para este acto. Aseguramos los comparecientes ser de los datos de identificación personal consignados, hallarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y por este acto celebramos **CONTRATO DE SERVICIO ANUAL PARA LA MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA DE ARMONICOS Y FLICKER DE ETCEE/ INDE**, de conformidad con las cláusulas siguientes: **PRIMERA: ANTECEDENTES Y BASE LEGAL: 1.1 ANTECEDENTES.** El servicio de toma de lecturas es necesario debido a que la legislación vigente solicita a ETCEE/INDE presentar los reportes de calidad de energía y tomando en consideración que ETCEE carece de recursos suficientes

para la realización de dicha actividad ya que se tienen que atender actividades de mantenimiento, por ello promovió la invitación a Cotizar número (.....), del mes (.....); seguidos los trámites la Junta de Cotización de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE, mediante cuadro de Calificación y Adjudicación, de fecha (.....) adjudico a la Empresa (.....) , el renglón único (1) por mejor precio **b) BASE LEGAL:** La contratación se hace con base en los artículos veintidós (22), cincuenta y seis (56), cincuenta y siete (57) y cincuenta y ocho (58) del Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del Instituto Nacional de Electrificación INDE. **SEGUNDA:**

DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PRESENTE CONTRATO. Forman parte del presente contrato: a) Las bases para ofertar, b) El expediente en que consta los trámites efectuados para realizar la contratación correspondiente y c) La oferta original presentada por el CONTRATISTA al INDE. En caso de discrepancia entre los documentos mencionados deben prevalecer en su orden, este contrato, las bases de la invitación a cotizar, la oferta original y el expediente respectivo. **TERCERA:**

OBJETO Y ALCANCES DEL CONTRATO: 3.1 OBJETO. Tanto el INDE como el CONTRATISTA manifiestan que el objeto de este contrato es la prestación del “**SERVICIO ANUAL PARA REALIZAR LA MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA DE ARMONICOS Y FLICKER DE ETCEE/INDE**” de acuerdo a la Invitación a cotizar número (....) **3.2 ALCANCES DEL SERVICIO.** El CONTRATISTA se compromete a realizar sus servicios cumpliendo con lo requerido en la Invitación a Cotizar número (.....).

CUARTA:

PLAZO, VIGENCIA DEL CONTRATO Y LUGAR DE ENTREGA: 4.1 PLAZO. El plazo del presente contrato es de un (1) año, contado a partir del (.....), plazo que podrá ser prorrogado con el simple cruce de cartas de aceptación entre las partes, solo si el CONTRATISTA ha presentado el servicio a satisfacción del INDE. **4.2 VIGENCIA.** Este contrato estará vigente a partir de su suscripción hasta dar por finalizadas las obligaciones contractuales. **4.3 LUGAR DEL SERVICIO.** El CONTRATISTA deberá realizar mediciones mensuales en los nodos designados previamente por el Supervisor del contrato y

ser entregados a más tardar el día catorce de cada mes, si dicho día es no laborable para ETCEE-INDE, la entrega deberá realizarse el día hábil previo a la fecha preestablecida. **QUINTA: PRECIO TOTAL.** El precio total del presente contrato asciende a la cantidad de **SETENTA Y DOS MIL QUETZALES (Q72,000.00)** cantidad que incluye el Impuesto al Valor Agregado –IVA- y demás impuestos que correspondan. **SEXTA: FORMA DE PAGO.** El pago se hará a (.....) mensualmente por medio de la emisión de Orden de Compra y Pago, en quetzales, pagadero posteriormente a la recepción del servicio mensual correspondiente, contra presentación en la División Administrativa Financiera de ETCEE del original de la factura comercial emitida por el CONTRATISTA a nombre de INDE por el monto de **SEIS MIL QUETZALES (Q6,000.00)**. la factura deberá estar acompañada por certificación del acta de recepción donde se haga constar que el servicio ha sido prestado a satisfacción, con la comparecencia en la misma del jefe de la Sección de Protecciones del Departamento de Ingeniería de ETCEE y el Representante del CONTRATISTA. **SÉPTIMA: PARTIDA PRESUPUESTAL:** Los pagos a efectuarse derivados del presente contrato se cargarán a la partida presupuestal número (.....) del Departamento Central de Transporte y Control o cualquier otra partida que designe la Gerencia de ETCEE en otras unidades ejecutoras, en el presente ejercicio presupuestal o subsiguientes. **OCTAVA: FIANZAS. 1) FIANZA DE CUMPLIMIENTO:** El CONTRATISTA deberá otorgar a favor y a entera satisfacción del Instituto Nacional de Electrificación –INDE- una FIANZA DE CUMPLIMIENTO, extendida por una afianzadora debidamente autorizada para operar en Guatemala, de reconocida capacidad y solvencia financiera, equivalente al diez por ciento (10%) del valor total de este contrato, la cual estará vigente hasta dar por finalizadas las obligaciones contractuales; se deberá consignar en la fianza que esta garantía se hará efectiva con el simple requerimiento del INDE sin necesidad de trámite administrativo o judicial. **2) FIANZA DE CONSERVACIÓN DE CALIDAD Y FUNCIONAMIENTO.** El CONTRATISTA deberá entregar al momento de finalizar la ejecución del Servicio, una garantía la cual garantizará la calidad y el

funcionamiento de los trabajos efectuados la cual tendrá la vigencia de dieciocho meses contados a partir de la suscripción del acta final de recepción y esta declaración compromete al CONTRATISTA a que en caso de que los trabajos realizados tengan anomalías, por causas imputables a el mismo, o a los materiales utilizados, procederá a realizar nuevamente los servicios defectuosos, reparación de equipos y/o reemplazo de materiales o equipos objetos del presente contrato, además deberá suscribirse una fianza de Calidad y Funcionamiento, la cual se hará efectiva, si después de un reclamo el CONTRATISTA no procede a corregir lo solicitado en un término no mayor a sesenta (60) días después de notificado el reclamo. La vigencia de la fianza será de dieciocho (18) meses, contando a partir de la fecha de recepción definitiva del servicio contratado debiendo ser el valor total de la fianza igual al quince por ciento (15%) del valor total del contrato. El vencimiento del tiempo de responsabilidad previsto no exime al CONTRATISTA de las responsabilidades por destrucción o deterioro de la obra, bien, suministro o servicio, debido a solo o culpa de su parte por el plazo de cinco (5) años, contados a partir de la recepción definitiva. **NOVENA: IMPUESTOS.** La contratación está sujeta al pago del Impuesto al Valor Agregado –IVA- del doce por ciento (12%), el cual se incluye en el precio de este contrato. Será el CONTRATISTA quien pagará por su cuenta los impuestos que legalmente correspondan. **DECIMA: SANCIONES POR RETRASO.** El atraso del CONTRATISTA en la presentación de los servicios contratados, por causas imputables a él, se sancionará con el pago de una multa por cada día de atraso de por lo menos el uno por ciento (1%) del valor total de la contratación, cuyo monto máximo no podrá exceder del veinte por ciento (20%) del valor total de la negociación, la sanción mencionada no restringe el derecho del INDE a eventuales reclamaciones por otros daños sufridos como consecuencia del atraso del CONTRATISTA. **DECIMA PRIMERA: FUERZA MAYOR Y CASO FORTUITO:** En caso de que las facultades del INDE o el CONTRATISTA para cumplir debidamente con sus obligaciones contractuales sean obstaculizadas, interrumpidas o de cualquier forma demoradas por acciones, fuerza o

circunstancias naturales o de otra índole, pero totalmente fuera del control de las partes (tales como, pero no limitadas a ellas: incendios, rayos, epidemias, tormentas, explosiones, huelgas, disturbios callejeros, vandalismo, sabotaje, rebeliones, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, acciones hostiles, guerra) esto será considerado como un caso de fuerza mayor o caso fortuito y por lo tanto cualquier demora o incumplimiento que pueda presentarse, estará excluido y exonerado del pago de multas. La parte afectada por una situación como la anteriormente descrita obliga a proceder de la siguiente forma: a) Informar a la otra parte, por le medio más expedito posible, sobre la circunstancias y el impacto ocasionado por esta condición de fuerza mayor o caso fortuito. b) Tomar todas las precauciones posibles para proteger y preservar el suministro y servicios afectados. c) Tratar de obtener con toda diligencia y dedicación, a superación, reducción o desaparición de las causas que provocaron el evento de causa mayor o caso fortuito. En el supuesto que hubiere desacuerdo entre el INDE y el CONTRATISTA en lo que respecta a la interpretación y duración de las condiciones existentes en los casos de fuerza mayor o caso fortuito, la situación deberá ser resuelta de acuerdo con los procedimientos definidos en la cláusula Décima Séptima de este contrato relativo a las diferencias. **DECIMA SEGUNDA: RESCISIÓN O RESOLUCIÓN DEL CONTRATO:** a) RESOLUCIÓN DEL CONTRATO. Serán Causas de resolución del contrato las siguientes: a) Si el CONTRATISTA no cumpliera con la contratación ajustándose a la Invitación a Cotizar número (.....), su oferta y cláusulas contractuales. b) Si fuesen embargados bienes de la pertenencia del CONTRATISTA o se entablase alguna reclamación en su contra que a juicio del INDE pudiese afectar el cumplimiento del contrato. En los casos anteriores el INDE podrá hacer efectiva la Fianza de Cumplimiento correspondiente. b) RECISION DEL CONTRATO. El contrato podrá rescindirse a voluntad de ambas partes o bien por causas determinadas en Código Civil y demás leyes aplicables. **DECIMA TERCERAS: VARIACIÓN EN EL MONTO DEL CONTRATO.** El presente contrato podrá ampliarse en su valor original en cualquier momento previo acuerdo entre las partes, hasta por un

veinticinco por ciento (25%) de su valor original, cuya aprobación corresponderá según su monto, a la autoridad que en cada caso corresponda conforme el artículo veintidós (22) del Reglamento de Compras, Contrataciones y Enajenaciones del INDE. En aquellos casos que sea necesario una ampliación mayor, esta será autorizada por el Consejo Directivo hasta por un monto máximo del cuarenta por ciento (40%) del valor original del contrato. Los instrumentos para variar el monto del contrato son: Orden de Trabajo Suplementario (O.T.S), Acuerdo de Trabajo Extra (A.T.E) y Orden de Cambio (O.C).

DECIMA CUARTA:
REPRESENTACIONES. A) REPRESENTANTE DEL INDE.

Durante la ejecución del contrato el INDE estará representado ante el CONTRATISTA por un Ingeniero Supervisor, quien será designado por la Superintendencia de Operaciones de ETCEE-INDE por el tiempo que estime conveniente, quien podrá nombrar un delegado. El Ingeniero Supervisor será nombrado en un plazo de quince (15) días, después de la firma de este contrato. Esta delegación así como cualquier posterior renovación, se hará del conocimiento por escrito al CONTRATISTA en forma inmediata.

B) REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA. El CONTRATISTA ejercerá su representación durante la ejecución del contrato a través del encargado del contrato, con autoridad para representarlo y cuyo nombramiento será comunicado por escrito al INDE por medio de una nota simple firmada por el CONTRATISTA quince días después de la firma del contrato. En la misma forma se harán constar las renovaciones y sustituciones.

DECIMA QUINTA: **RESERVAS DEL INDE.** El INDE se reserva el derecho de que cualquiera de las autoridades superiores de las jefaturas de ETCEE pueda inspeccionar la forma como se presta el servicio para el INDE.

DECIMA SEXTA: **TRASPASO DE DERECHOS CONTRACTUALES.** El CONTRATISTA unilateralmente no podrá ceder, vender, traspasar a terceros ni disponer en cualquier otra forma del contrato o de cualquier parte del mismo o de sus derechos; título o interés en él.

DECIMA SÉPTIMA: **DIFERENCIAS Y CONTROVERSIAS:** Cualquier diferencia o controversia que surja entre el CONTRATISTA y el INDE por el incumplimiento, interpretación o violación de la

Invitación a Cotizar número (.....) o de las condiciones que se estipulen en el contrato, serán resueltas por parte del INDE en su orden por el Ingeniero Supervisor, Gerente de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE, Gerencia General y Consejo Directivo del INDE y por parte del CONTRATISTA el representante del CONTRATISTA, agotada esta fase entre las partes, el asunto se someterá a la jurisdicción del Tribunal de lo Contencioso Administrativo o se someterá la controversia a arbitraje si así se conviniere entre las partes. **DECIMA OCTAVA: LUGAR PARA RECIBIR NOTIFICACIONES:** El INDE señala como lugar para recibir las notificaciones la Séptima Avenida dos guión veintinueve, zona nueve (7ª Av. 2-29, Zona 9) nivel menos dos (-2), Edificio La Torre, Gerencia de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE de esta ciudad capital y el CONTRATISTA señala la (.....). Quedan enteradas ambas partes que cualquier cambio de dirección deberán hacérselo saber en forma escrita, en el entendido que de no hacerlo se tendrán por bien hechas las notificaciones, citaciones o emplazamientos en las direcciones antes señaladas por cada una de las partes. **DECIMA NOVENA: APROBACIÓN.** La presente contratación fue aprobada en (fechas y resolución legal que corresponda) para la celebración del presente Contrato, para lo cual se le delegó la representación legal del INDE a..... **VIGÉSIMA: ACEPTACIÓN.** El Ingeniero(Representación del INDE) y el (NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL CONTRATISTA), en nombre de nuestras representadas declaramos que dimos lectura a todo lo escrito y bien impuestos de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos y firmamos en hojas de papel bond con membrete del INDE, tamaño oficio, utilizadas únicamente en su anverso.

ANEXO 3 COTIZACIONES DE LOS SERVICIOS 1 Y 2



Guatemala, Agosto de 2006

Señores
INDE
Presente

Estimados señores

Es un gusto poder dirigirnos a usted por este medio y así poder presentarle según su requerimiento la cotización que a continuación se detalla:

Cotización mensual

Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor parcial	IVA	Total
1	Servicio de toma de lecturas locales de medición de calidad de energía	Q 35,562	Q 35,562	Q 4,267.5	Q 39,830

Cotización Anual

Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor parcial	IVA	Total
1	Servicio de toma de lecturas locales de medición de calidad de energía	Q 426,750	Q 426,750	Q 51,210	Q 477,960

Esperando cumplir con sus expectativas

ELECTEL

Julio César Aguilar L.
Gerencia General
ELECTEL
ELECTRICIDAD Y COMUNICACION



PROYELEC
EJECUCION DE PROYECTOS ELECTRICOS.

Servicios Especializados de Ingeniería Eléctrica, Diseño, Ejecución y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas de Baja, Media y Alta Tensión.

Guatemala, Agosto de 2006.

Señores INDE
Sección de Protecciones
INDE
Su despacho.

Estimados señores:

Por este medio traslado a usted nuestra cotización referente al "Servicio de medición de armónicos y Flicker de ETCEE", el cual tiene un costo mensual de seis mil quetzales exactos. (Q. 6,000.00) y setenta y dos mil quetzales exactos anuales (Q. 72,000.00).

Forma de Pago:

Mensual contra acta de recepción del servicio de conformidad de parte de la jefatura de protecciones.

Tiempo de Sosténimiento:

30 días calendario.

Atentamente,

PROYELEC
PROYELEC EJECUCION DE PROYECTOS ELECTRICOS

C.c. Archivo.

**ANEXO 4 BALANCE GENERAL Y ESTADO DE RESULTADOS DE LA
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA**



**INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2005
(CIFRAS EN QUETZALES)**

**ACTIVO**

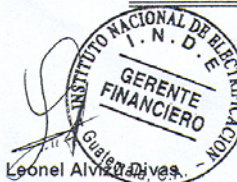
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO		<u>1,270,696,057.63</u>
BIENES ELECTRICOS EN SERVICIO	390,144,757.97	222,327,007.02
(-) DEPREC. ACUM. BIENES ELECTRICOS EN SERVICIO	<u>-167,817,750.95</u>	
PLUSVALIA BIENES ELECTRICOS EN SERVICIO	1,167,719,056.57	416,619,865.21
(-) DEPREC. ACUM. PLUSV. BIENES ELEC. EN SERVICIO	<u>-751,099,191.36</u>	
TRABAJOS DE CONSTRUCCION EN MARCHA		<u>631,749,185.40</u>
OTRAS INVERSIONES		<u>34,102,718.96</u>
INVERSIONES PERMANENTES		<u>34,102,718.96</u>
ACTIVOS LIQUIDOS Y ACUMULADOS		<u>300,062,454.54</u>
CAJA Y BANCOS		63,866,876.81
BANCOS	58,598,394.75	
DEPÓSITOS ESPECIALES	<u>5,268,482.06</u>	
CUENTAS POR COBRAR		140,243,316.85
CUENTAS DE CONSUMIDORES POR COBRAR	856,214.30	
OTRAS CUENTAS POR COBRAR	<u>-62,512.61</u>	
CUENTAS POR COBRAR EMPRESAS RELACIONADAS	<u>139,449,615.16</u>	
INVENTARIOS		95,948,260.88
EXISTENCIA DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	890,820.12	
EXISTENCIA DE BIENES MUEBLES EN BODEGA	63,733,459.88	
EXISTENCIA DE MATERIALES Y SUMINISTROS	29,559,120.86	
EXISTENCIA DE BIENES INSERVIBLES	<u>1,764,860.02</u>	
PAGOS ANTICIPADOS		4,000.00
ALQUILERES POR COBRAR	<u>4,000.00</u>	
DIFERIDOS		<u>328,169,572.24</u>
DEBITOS DIFERIDOS		313,994,083.60
OTROS DEBITOS DIFERIDOS		<u>14,175,488.64</u>
TOTAL ACTIVO		<u>1,933,030,803.37</u>

Guatemala, Febrero del 2,006

Lic. Joaquín Calderón Castillo
Jefe División Contabilidad



Lic. Lucas Leonel Alvarado Alvarado
Gerente Financiero





**INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2005
(CIFRAS EN QUETZALES)**



PATRIMONIO		<u>1,530,285,397.31</u>
PATRIMONIO-EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL E.E.	507,461,382.51	
SUPERAVIT ACUMULADO	445,987,208.53	
SUPERAVIT POR REVALUACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	416,619,865.21	
GANANCIA DEL PERIODO	<u>160,216,941.06</u>	
PASIVO		<u>402,745,406.06</u>
<u>DEUDAS A LARGO PLAZO</u>		42,226,978.27
EXTERNA	<u>42,226,978.27</u>	
<u>PASIVOS LIQUIDOS Y ACUMULADOS</u>		11,442,492.16
PASIVOS LIQUIDOS	9,867,512.16	
CONTRATOS ESPECIFICOS A CORTO PLAZO	222,829.62	
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	630,444.32	
INTERESES	687,219.91	
RECAUDACION DE IMPUESTOS A PAGAR	<u>34,486.15</u>	
<u>DIFERIDOS</u>		349,075,935.63
CREDITOS DIFERIDOS	<u>349,075,935.63</u>	
TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO		<u><u>1,933,030,803.37</u></u>

Guatemala, Febrero del 2,006

Lic. Joaquín Calderón Castillo
Jefe División Contabilidad



Lic. Lucas Leonel Alvizu Días
Gerente Financiero





**INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGÍA ELÉCTRICA
ESTADO DE RESULTADOS
PERIODO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2005
(CIFRAS EN QUETZALES)**

**INGRESOS**

INGRESOS DE OPERACIÓN DE SERVICIOS 271,025,929.68

TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
TRANSPORTE DE ENERGÍA SECTOR PRIVADO	133,291,266.20
INGRESOS POR PEAJE DE GENERACION	<u>137,734,663.48</u>

GASTOS

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 113,236,426.01

SUPERVISION DE OPERACIONES, MANTENIMIENTO Y SUELDOS ADMINISTRATIVOS	64,803,874.96
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	1,709,146.73
OTROS GASTOS	4,982,322.28
ARRENDAMIENTOS	3,244,091.17
MATERIALES Y SUMINISTROS	14,010,451.04
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	2,782,685.41
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA E INSTALACIONES	5,398,793.67
DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	<u>16,305,060.75</u>

RESULTADO DE OPERACIÓN 157,789,503.67

INGRESOS VARIOS QUE NO SON DE SERVICIOS 8,572,526.97

POR VENTA NEGOCIOS MEDIANEROS Y TRABAJOS POR CONTRATO	430,454.25
POR OPERACIÓN QUE NO SON DE SERVICIO	2,772,615.03
POR ARRENDAMIENTO QUE NO SON DE SERVICIO	1,680,831.94
POR INTERESES Y DIVIDENDOS	2,414,907.12
VARIOS QUE NO SON DE SERVICIO	<u>1,273,718.63</u>

RESULTADO ANTES DE DEDUCCIONES 166,362,030.64

DEDUCCIONES DE INGRESOS 6,145,089.58

IMPUESTOS VARIOS	10,878.72
COSTOS Y GASTOS POR NEG. MEDIANEROS Y TRABAJOS POR CONTRATO	203,216.49
DEDUCCIONES VARIAS DE INGRESOS	4,957,401.75
INTERESES POR DEUDA EXTERNA A CORTO PLAZO	941,958.20
AMORTIZACION DE GASTOS POR PRESTAMOS	<u>31,634.42</u>

GANANCIA DEL PERIODO

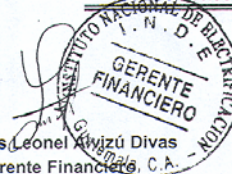
160,216,941.06

Guatemala, Febrero del 2,006

Lic. Joaquín Calderón Castillo
Jefe División de Contabilidad



Lic. Lucas Leonel Xvizú Divas
Gerente Financiero



**ANEXO 5 BALANCE GENERAL Y ESTADO DE RESULTADOS PARA AMBOS
ESCENARIOS**

Escenario: Medición de calidad de energía con recursos propios

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGIA ELECTRICA
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX
(CIFRAS EN QUETZALES)

ACTIVO

PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO		<u>Q 1,271,683,664.77</u>
BIENES ELECTRICOS EN ESERVICIO	Q 390,144,757.97	Q 222,327,007.02
(-) DEPREC. ACUM. BIENES ELECTRICOS EN SERVICIO	Q (167,817,750.95)	
PLUSVALIA BIENES ELEC. EN SERVICIO	Q 1,167,719,056.57	Q 416,619,865.21
(-) DEPREC. ACUM. BIENES PLUSVALIA BIENES ELEC. EN SERVICIO	Q (751,099,191.36)	
ACTIVOS DE MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q 1,257,142.86	
(-) DEPREC. ACUM. ACTIVOS DE CALIDAD DE ENERGIA	Q (269,535.71)	Q 987,607.14
TRABAJOS DE CONSTRUCCION EN MARCHA		<u>Q 631,749,185.40</u>
OTRAS INVERSIONES		<u>Q 34,102,718.96</u>
INVERSIONES PERMANENTES		<u>Q 34,102,718.96</u>
ACTIVOS LIQUIDOS Y ACUMULADOS		<u>Q 297,982,000.88</u>
CAJA Y BANCOS		Q 61,786,423.15
DESEMBOLSO POR COMPRA DE ACTIVOS	Q (1,257,142.86)	
GASTOS DE LA UNIDAD DE MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q (735,530.80)	
DESEMBOLSO CUOTA PATRONAL Y FOPINDE	Q (87,780.00)	
BANCOS	Q 58,598,394.75	
DEPOSITOS ESPECIALES	<u>Q 5,268,482.06</u>	
CUENTAS POR COBRAR		Q 140,243,316.85
CUENTAS DE CONSUMIDORES POR COBRAR	Q 856,214.30	
OTRAS CUENTAS POR COBRAR	Q (62,512.61)	
CUENTAS POR COBRAR EMPRESAS RELACIONADAS	<u>Q 139,449,615.16</u>	
INVERTARIOS		Q 95,948,260.88
EXISTENCIA DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	Q 890,820.12	
EXISTENCIA DE BIENES MUEBLES EN BODEGA	Q 63,733,459.88	
EXISTENCIA DE MATERIALES Y SUMINISTROS	Q 29,559,120.86	
EXISTENCIA DE BIENES INSERVIBLES	<u>Q 1,764,860.02</u>	
PAGOS ANTICIPADOS		
ALQUILERES POR COBRAR		<u>Q 4,000.00</u>
	<u>Q 4,000.00</u>	
DIFERIDOS		<u>Q 328,169,572.24</u>
DEBITOS DIFERIDOS		Q 313,994,083.60
OTROS DEBITOS DIFERIDOS		<u>Q 14,175,488.64</u>
TOTAL ACTIVO		<u>Q 1,931,937,956.85</u>
PATRIMONIO		<u>Q 1,529,154,552.31</u>
PATRIMONIO-EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL E.E.		Q 507,461,382.51
SUPERAVIT ACUMULADO		Q 445,987,208.53
SUPERAVIT POR REVALUACION DE ACTIVOS FIJOS		Q 416,619,865.21
GANANCIA DEL PERIODO		<u>Q 159,086,096.06</u>

Escenario: Medición de calidad de energía con recursos propios

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGIA ELECTRICA
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX
(CIFRAS EN QUETZALES)

PASIVO		<u>Q</u>	<u>402,783,404.54</u>
DEUDAS A LARGO PLAZO		Q	42,226,978.27
EXTERNA	<u>Q</u>	<u>42,226,978.27</u>	
PASIVOS LIQUIDOS Y ACUMULADOS		Q	11,480,490.64
PASIVOS LIQUIDOS	Q	9,867,512.16	
CONTRATOS ESPECIFICOS A CORTO PLAZO	Q	222,829.62	
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	Q	630,444.32	
INTERESES	Q	687,219.91	
RESERVA INDEMNIZACIONES (PASIVO LABORAL)	Q	37,998.48	
RECAUDACION DE IMPUESTOS A PAGAR	<u>Q</u>	<u>34,486.15</u>	
DIFERIDOS		Q	349,075,935.63
CREDITOS DIFERIDOS	<u>Q</u>	<u>349,075,935.63</u>	
TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO		<u>Q</u>	<u>1,931,937,956.85</u>

Guatemala, Febrero del 2006

Escenario: Medición de calidad de energía con recursos propios

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGIA ELECTRICA
ESTADO DE RESULTADOS
PERIODO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 20XX
(CIFRAS EN QUETZALES)

INGRESOS		ANALISIS VERTICAL
<u>INGRESOS DE OPERACIÓN DE SERVICIOS</u>		<u>Q 271,025,929.68</u>
TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA		
TRANSPORTE DE ENERGIA SECTOR PRIVADO	Q 133,291,266.20	
INGRESOS POR PEAJE DE GENERACION	<u>Q 137,734,663.48</u>	
GASTOS		<u>Q 114,367,271.01</u>
GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SUPERVISION DE OPERACIONES, MANTENIMIENTO Y SUELDOS ADMINISTRATIVOS	Q 64,803,874.96	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	Q 1,709,146.73	
OTROS GASTOS	Q 4,982,322.28	
ARRENDAMIENTOS	Q 3,244,091.17	
GASTOS DE LA MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q 735,530.80	
INDEMNIZACION DE MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q 37,998.48	
CUOTA PATRONAL IGGS MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q 48,609.60	
CUOTA FOPINDE	Q 39,170.40	
MATERIALES Y SUMINISTROS	Q 14,010,451.04	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Q 2,782,685.41	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA E INSTALACIONES	Q 5,398,793.67	
DEPRECIACION DE ACTIVOS DE MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q 269,535.71	
DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS	<u>Q 16,305,060.75</u>	
RESULTADOS DE OPERACIÓN		<u>Q 156,658,658.67</u> 57.80%
<u>INGRESOS VARIOS QUE NO SON DE SERVICIOS</u>		Q 8,572,526.97
POR VENTA NEGOCIOS MEDIANEROS Y TRABAJOS POR CONTRATO	Q 430,454.25	
POR OPERACIÓN QUE NO SON DE SERVICIO	Q 2,772,615.03	
POR ARRENDAMIENTO QUE NO SON DE SERVICIO	Q 1,680,831.94	
POR INTERESES Y DIVIDENDOS	Q 2,414,907.12	
VARIOS QUE NO SON DE SERVICIO	<u>Q 1,273,718.63</u>	
RESULTADOS ANTES DE DEDUCCIONES		<u>Q 165,231,185.64</u> 60.97%
<u>DEDUCCIONES DE INGRESOS</u>		Q 6,145,089.58
IMPUESTOS VARIOS	Q 10,878.72	
COSTOS Y GASTOS POR NEG. MEDIANEROS Y TRABAJOS POR CONTRATO	Q 203,216.49	
DEDUCCIONES VARIAS DE INGRESOS	Q 4,957,401.75	
INTERESES POR DEUDA EXTERNA A CORTO PLAZO	Q 941,958.20	
AMORTIZACION DE GASTOS POR PRESTAMOS	<u>Q 31,634.42</u>	
GANANCIA DEL PERIODO		<u>Q 159,086,096.06</u> 58.70%

Guatemala, Febrero del 2006

Escenario: Subcontratación de la medición de calidad de energía

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGIA ELECTRICA
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX
(CIFRAS EN QUETZALES)

ACTIVO

PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO		<u>Q 1,270,696,057.63</u>
BIENES ELECTRICOS EN ESERVICIO	Q 390,144,757.97	Q 222,327,007.02
(-) DEPREC. ACUM. BIENES ELECTRICOS EN SERVICIO	Q (167,817,750.95)	
PLUSVALIA BIENES ELEC. EN SERVICIO	Q 1,167,719,056.57	Q 416,619,865.21
(-) DEPREC. ACUM. BIENES PLUSVALIA BIENES ELEC. EN SERVICIO	Q (751,099,191.36)	
TRABAJOS DE CONSTRUCCION EN MARCHA		Q 631,749,185.40
OTRAS INVERSIONES		<u>Q 34,102,718.96</u>
INVERSIONES PERMANENTES	Q 34,102,718.96	
ACTIVOS LIQUIDOS Y ACUMULADOS		<u>Q 300,062,454.54</u>
CAJA Y BANCOS		Q 63,866,876.81
BANCOS	Q 58,598,394.75	
DEPOSITOS ESPECIALES	Q 5,268,482.06	
CUENTAS POR COBRAR		Q 140,243,316.85
CUENTAS DE CONSUMIDORES POR COBRAR	Q 856,214.30	
OTRAS CUENTAS POR COBRAR	Q (62,512.61)	
CUENTAS POR COBRAR EMPRESAS RELACIONADAS	Q 139,449,615.16	
INVERTARIOS		Q 95,948,260.88
EXISTENCIA DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	Q 890,820.12	
EXISTENCIA DE BIENES MUEBLES EN BODEGA	Q 63,733,459.88	
EXISTENCIA DE MATERIALES Y SUMINISTROS	Q 29,559,120.86	
EXISTENCIA DE BIENES INSERVIBLES	Q 1,764,860.02	
PAGOS ANTICIPADOS		Q 4,000.00
ALQUILERES POR COBRAR	Q 4,000.00	
DIFERIDOS		<u>Q 328,169,572.24</u>
DEBITOS DIFERIDOS	Q 313,994,083.60	
OTROS DEBITOS DIFERIDOS	Q 14,175,488.64	
TOTAL ACTIVO		<u>Q 1,933,030,803.37</u>
PATRIMONIO		<u>Q 1,529,794,361.60</u>
PATRIMONIO-EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL E.E.	Q 507,461,382.51	
SUPERAVIT ACUMULADO	Q 445,987,208.53	
SUPERAVIT POR REVALUACION DE ACTIVOS FIJOS	Q 416,619,865.21	
GANANCIA DEL PERIODO	Q 159,725,905.35	

Escenario: Subcontratación de la medición de calidad de energía

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGIA ELECTRICA
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX
(CIFRAS EN QUETZALES)

PASIVO		<u>Q 403,236,441.77</u>
DEUDAS A LARGO PLAZO		Q 42,226,978.27
EXTERNA	Q	<u>42,226,978.27</u>
PASIVOS LIQUIDOS Y ACUMULADOS		Q 11,933,527.87
PASIVOS LIQUIDOS	Q	9,867,512.16
CONTRATOS ESPECIFICOS A CORTO PLAZO	Q	222,829.62
CONTRATOS DE MEDICION DE CALIDAD DE ENERGIA	Q	491,035.71
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	Q	630,444.32
INTERESES	Q	687,219.91
RECAUDACION DE IMPUESTOS A PAGAR	Q	<u>34,486.15</u>
DIFERIDOS		Q 349,075,935.63
CREDITOS DIFERIDOS	Q	<u>349,075,935.63</u>
TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO		<u><u>Q 1,933,030,803.37</u></u>

Guatemala, Febrero del 2006

Escenario: Subcontratación de la medición de calidad de energía

INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION -INDE-
EMPRESA DE TRANSPORTE Y CONTROL DE ENERGIA ELECTRICA
ESTADO DE RESULTADOS
PERIODO DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 20XX
(CIFRAS EN QUETZALES)

		ANALISIS VERTICAL
INGRESOS		
<u>INGRESOS DE OPERACIÓN DE SERVICIOS</u>		<u>Q 271,025,929.68</u>
TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA		
TRANSPORTE DE ENERGIA SECTOR PRIVADO	Q 133,291,266.20	
INGRESOS POR PEAJE DE GENERACION	Q 137,734,663.48	
GASTOS		<u>Q 113,727,461.72</u>
GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SUPERVISION DE OPERACIONES, MANTENIMIENTO Y SUELDOS ADMINISTRATIVOS	Q 64,803,874.96	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	Q 1,709,146.73	
OTROS GASTOS	Q 4,982,322.28	
ARRENDAMIENTOS	Q 3,244,091.17	
CONTRATOS	Q 491,035.71	
MATERIALES Y SUMINISTROS	Q 14,010,451.04	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Q 2,782,685.41	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA E INSTALACIONES	Q 5,398,793.67	
DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS	Q 16,305,060.75	
RESULTADOS DE OPERACIÓN	<u>Q 157,298,467.96</u>	58.04%
<u>INGRESOS VARIOS QUE NO SON DE SERVICIOS</u>		Q 8,572,526.97
POR VENTA NEGOCIOS MEDIANEROS Y TRABAJOS POR CONTRATO	Q 430,454.25	
POR OPERACIÓN QUE NO SON DE SERVICIO	Q 2,772,615.03	
POR ARRENDAMIENTO QUE NO SON DE SERVICIO	Q 1,680,831.94	
POR INTERESES Y DIVIDENDOS	Q 2,414,907.12	
VARIOS QUE NO SON DE SERVICIO	Q 1,273,718.63	
RESULTADOS ANTES DE DEDUCCIONES	<u>Q 165,870,994.93</u>	61.20%
<u>DEDUCCIONES DE INGRESOS</u>		Q 6,145,089.58
IMPUESTOS VARIOS	Q 10,878.72	
COSTOS Y GASTOS POR NEG. MEDIANEROS Y TRABAJOS POR CONTRATO	Q 203,216.49	
DEDUCCIONES VARIAS DE INGRESOS	Q 4,957,401.75	
INTERESES POR DEUDA EXTERNA A CORTO PLAZO	Q 941,958.20	
AMORTIZACION DE GASTOS POR PRESTAMOS	Q 31,634.42	
GANANCIA DEL PERIODO	<u>Q 159,725,905.35</u>	58.93%

Guatemala, Febrero del 2006

**ANEXO 6 REPORTE DE COSTOS EN CONCEPTO DE VIÁTICOS Y HORAS
EXTRAS DE LA SECCIÓN DE PROTECCIONES**

REPORTE ANUAL DE GASTO DE VIÁTICOS

Sección de Protecciones

**Empresa de Transporte y Control de
Energía Eléctrica**

Anual de viáticos

Gasto total al año

Q43,521.00

REPORTE ANUAL DE GASTO EN HORAS EXTRAS

Sección de Protecciones

**Empresa de Transporte y Control de
Energía Eléctrica**

Anual de horas extras

Gasto total al año

Q 133,329.39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1	Servicios requeridos para desarrollar la actividad de medición de calidad de energía.....	19
Tabla 5.2	Equipo necesario para la medición de calidad del servicio por medio de voltaje (Servicio No. 1).....	20
Tabla 5.3	Equipo necesario para medición de calidad del servicio por medio de armónicos y flicker (Servicio No. 2).....	21
Tabla 5.4	Distribución actual del personal de ingeniería y técnico de la sección de protecciones.....	22
Tabla 5.5	Kilómetros demandados por ruta para efectuar el servicio No. 1.	23
Tabla 5.6	Tareas requeridas para prestar el servicio No. 1.....	24
Tabla 5.7	Kilómetros demandados por ruta para efectuar el servicio No. 2.	25
Tabla 5.8	Tareas requeridas para prestar el servicio No. 2.....	26
Tabla 5.9	Mano de obra disponible en la sección de protecciones en horas hombre al año.	27
Tabla 5.10	Demanda anual de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	28
Tabla 5.11	Demanda total de la sección de protección al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	29
Tabla 5.12	Mano de obra disponible en la sección de protecciones al efectuar el servicio de calidad de energía con recursos propios en horas hombre al año.	30
Tabla 5.13	Equipo requerido al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	31
Tabla 6.1	Datos Generales para el cálculo del costo de mano de obra directa.....	33
Tabla 6.2	Incremento en el costo de mano de obra directa al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	34
Tabla 6.3	Incremento en las horas hombre disponibles al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	35
Tabla 6.4	Tasa de ocupación de la sección de protecciones en porcentajes.....	35
Tabla 6.5	Variación de la tasa de ocupación de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	36
Tabla 6.6	Tiempo ocioso en la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	36
Tabla 6.7	Datos generales para calcular el costo proyectado de viáticos.	37
Tabla 6.8	Datos generales para calcular el costo proyectado en horas extras.	38
Tabla 6.9	Costo total por concepto de viáticos y horas extras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.	38
Tabla 6.10	Demanda anual de transporte de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios expresada en km anuales (ver sección 5.5).	39
Tabla 6.11	Datos generales para calcular el costo del servicio de transporte.....	40
Tabla 6.12	Tasas de costos en quetzales por kilómetro recorrido para el mantenimiento, gasto de combustible y reemplazo de llantas.....	41

Tabla 6.13	Costo anual del transporte de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	41
Tabla 6.14	VARIABLES DE CONTROL DE LA SECCIÓN DE PROTECCIONES AL EFECTUAR LA MEDICIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA CON RECURSOS PROPIOS.....	42
Tabla 6.15	Cantidad de maquinaria y equipo de la sección de protecciones para efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	43
Tabla 6.16	Porcentajes de depreciación para la maquinaria y equipo de la sección de protecciones de acuerdo a la ley del impuesto sobre la renta.....	43
Tabla 6.17	Depreciación de maquinaria y equipo de la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	44
Tabla 6.18	Gasto administrativo anual del área de estudio.....	45
Tabla 6.19	Tasas de distribución de gastos administrativos en proporción a la cantidad de empleados por sección.....	45
Tabla 6.20	Gastos administrativos asignado a la sección de protección al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	45
Tabla 6.21	Resumen de los costos y sus variaciones en la sección de protecciones al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	47
Tabla 6.22	Incremento en los pasivos laborales de la empresa al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	48
Tabla 6.23	Resumen de los costos y sus variaciones en la sección de protecciones al subcontratar la medición de calidad de energía.....	49
Tabla 6.24	Razones financieras de la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica.....	50
Tabla 6.25	Razones financieras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	51
Tabla 6.26	Razones financieras al subcontratar la medición de calidad de energía.....	52
Tabla 7.1	Cálculo de la tasa de ocupación y tiempo ocioso de la sección de protecciones para las opciones estudiadas.....	53
Tabla 7.2	Tasa de ocupación actual y proyectada de los vehículos.....	54
Tabla 7.3	Variación de las razones financieras al efectuar la medición de calidad de energía con recursos propios.....	55
Tabla 7.4	Variación de las razones financieras al subcontratar la medición de calidad de energía.....	56
Tabla 7.5	Resumen final de costos de las opciones en estudio.....	58
Tabla 7.6	Resumen final de la variación en las razones financieras de las opciones en estudio.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1	Organigrama parcial de la empresa de transporte del INDE.....	14
Figura 5.2	Organigrama de la sección de protecciones.....	22