



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

**MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS
PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

Jimmy Eduardo Espinoza Rodríguez

Asesorado por el: Ing. José Guillermo Bedoya Barrios

Guatemala, abril de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS
PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JIMMY EDUARDO ESPINOZA RODRÍGUEZ

ASESORADO POR EL: ING. JOSÉ GUILLERMO BEDOYA BARRIOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO
DE

INGENIERO ELECTRICISTA

GUATEMALA, ABRIL DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing.	Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I		
VOCAL II	Lic.	Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III	Ing.	Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br.	Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br.	Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga.	Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

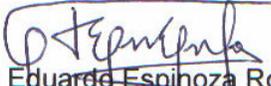
DECANO	Ing.	Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing.	Mario Renato Escobedo Martínez
EXAMINADOR	Ing.	José Guillermo Bedoya Barrios
EXAMINADOR	Ing.	Kenneth Issur Estrada Ruiz
SECRETARIA	Inga.	Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE PONENCIA DE LOS POZOS
PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con fecha 12 de Agosto de 2005.


Jimmy Eduarde Espinoza Rodríguez



FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, 16 de enero de 2006
Ref. EPS. D. 013.01.06

Ing. Angel Roberto Sic García
Coordinador Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Sic García.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, **JIMMY EDUARDO ESPINOZA RODRIGUEZ**, procedí a revisar el informe final de la práctica de EPS, cuyo título es titulado **“MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA”**.

Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el área rural del país, beneficiando así a los pobladores de la Ciudad de Guatemala.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Kenneth Issur Estrada Ruiz
Asesor – Supervisor de EPS de Ing. Civil



cc. Archivo
KIER/jm

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, 16 de enero de 2006
Ref. EPS. C. 014.01.06

Ing. Renato Escobedo
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Escobedo.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA”**.

Este trabajo lo desarrolló el estudiante universitario **JIMMY EDUARDO ESPINOZA RODRIGUEZ**, quien fue asesorado por el Ing. José Guillermo Bedoya Barrios y supervisado por el Ing. Kenneth Issur Estrada Ruiz.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la **APROBACION DEL MISMO** por parte de asesor y supervisor, **ESTA COORDINACION TAMBIEN APRUEBA SU CONTENIDO**; solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Ángel Roberto Sic García
Coordinador Unidad de EPS



cc. Archivo
ARSG/jm



Guatemala, 17 de ENERO 2006.

FACULTAD DE INGENIERIA

Señor Director
Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería, USAC.

Señor Director:

Me permito dar aprobación al trabajo de Graduación titulado:
**MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS
PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA,** desarrollado por el estudiante; Jimmy
Eduardo Espinoza Rodriguez, por considerar que cumple con los requisitos
establecidos para tal fin.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarle.



JGBB/sro

Atentamente,

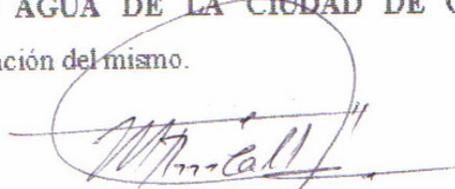
ID Y ENSEÑANZA A TODOS

Ing. José Guillermo Badoya Barrios
Coordinador Área de Potencia



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, después de conocer el dictamen del Asesor, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, al trabajo de Graduación del estudiante; Jimmy Eduardo Espinoza Rodríguez titulado: **MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**, procede a la autorización del mismo.


Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
DIRECTOR

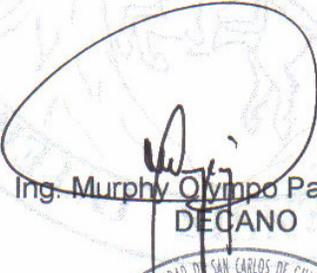


GUATEMALA, 19 DE ABRIL 2,006.



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al trabajo de graduación titulado: **MEJORAMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LOS POZOS PENALIZADOS, DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Jimmy Eduardo Espinoza Rodríguez**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing.  Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, abril 25 de 2,006



/gdech

Todo por ti, Carolingia Mía
Dr. Carlos Martínez Durán
2006: Centenario de su Nacimiento

DEDICATORIA A:

- DIOS** Por ser el supremo creador y mi amigo fiel, el que me ayuda y guía en los buenos y malos momentos.
- MIS PADRES** Elfego Espinoza y Alma de Espinoza, por su apoyo incondicional y creer siempre en mi.
- MI ESPOSA** Iris, con todo mi amor, por ser mi ayuda idónea, el cumplimiento de este objetivo también es el de ella.
- MIS HIJOS** Eduardo y Javier, como una muestra del cumplimiento de los objetivos que deben tener en el transcurso de sus vidas.
- MIS HERMANOS** Mayleen, Mynor y Mariana, con mucho amor, por su cariño y comprensión.
- MI CUÑADO** Jorge Luís Villatoro López (Q.E.P.D.), por su apoyo, cariño y sabios consejos.
- MI FAMILIA** Con profundo amor y cariño, porque este triunfo también es suyo.
- MIS AMIGOS
Y COMPAÑEROS** Por haber compartido momentos inolvidables y por ser parte de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

Por ser la fuente de mis conocimientos adquiridos y darme albergue como mi casa de estudios.

Ingeniero José Guillermo Bedoya Barrios

Por su apoyo y dirección.

Empresa Municipal de Agua de La Ciudad de Guatemala

Por participar en mi formación profesional.

A todas las personas que de una u otra manera me dieron su apoyo durante esta etapa de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII

1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA	01
--	-----------

2. TEORÍA GENERAL DEL FACTOR DE POTENCIA

2.1 Métodos para mejorar el factor de potencia.....	15
2.1.1 Capacitores en paralelo	15
2.1.2 Capacitores en serie	17
2.1.3 Capacitores para motores	18
2.1.4 Factor de potencia en máquinas de corriente alterna.	19
2.2 Aplicaciones técnicas para mejorar el factor de potencia	21
2.2.1 Compensación individual	22
2.2.1.1 Compensación individual para transformadores de distribución	22
2.2.1.2 Compensación individual para motores trifásicos de inducción	23
2.2.1.3 Compensación en aparatos de elevación....	24
2.2.1.4 Compensación individual para motores con arrancador estrella delta.....	25
2.2.2 Potencia necesaria de los capacitores para compensación individual	26
2.2.3 Compensación Automática.....	27
2.2.4 Compensación central de instalaciones industriales ...	27
2.3 Influencias económicas del factor de potencia	32

2.3.1	Mejoramiento factor de potencia en transformadores.	34
2.3.2	Incremento en la conducción de corriente de los cables de alimentación	35

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1	Antecedentes	39
3.1.1	Resultados del plan piloto en el pozo TP-2	41
3.2	Facturación mensual por concepto de energía eléctrica de EMPAGUA	43
3.2.1	Identificación de pozos penalizados por bajo factor de potencia	46
3.2.2	Identificación del monto de penalización por bajo factor de potencia	48
3.3	Registros de potencia activa y energía de los pozos	48
3.4	Tarifa de la empresa eléctrica para sitios penalizados	51

4. DISEÑO DEL PROGRAMA

4.1	Determinación de los bancos de capacitores para cada pozo.	55
4.1.1	Auditorias a cada sitio penalizado	55
4.1.2	Instalación del analizador de redes a cada pozo	56
4.1.3	Cálculo para la corrección del factor de potencia	57
4.2	Alternativas de montaje de los bancos de capacitores en cada pozo	76
4.2.1	Formulación de alternativas	76
4.2.2	Selección de mejor alternativa	79

5. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

5.1	Especificación para adquisición de bancos de capacitores ...	81
5.2	Montaje de los banco de capacitores a cada pozo	83

6. PROGRAMA DE CONTROL DE OPERACIÓN

- 6.1 Medición de factor de potencia con los bancos funcionando ..91
- 6.2 Cuadro comparativo de penalización antes y después de la
instalación de los bancos de capacitores..... 93

CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	99
APÉNDICE	101
ANEXO	107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Triángulo de potencias	14
2	Reducción de potencia reactiva	16
3	Banco de capacitores instalado en el pozo TP-2	42
4	Tanque Colombia	55
5	Tanque El Rosario	55
6	Analizador de redes eléctricas Fluye serie 43B	56
7	Analizador de redes eléctricas Circuito	56
8	Triangulo de potencia penalizado	59
9	Triángulo de potencia compensado	59
10	Gráfica Justo Horizontal 3	61
11	Gráfica Pozo Justo Rufino Barrios I	62
12	Gráfica Pozo Arco II	63
13	Gráfica Pozo Vista Hermosa III	64
14	Gráfica Pozo Brigada	65
15	Gráfica Pozo Jocotales II	66
16	Gráfica Pozo José Milla	67
17	Gráfica Pozo Nimajuyu I	68
18	Gráfica Pozo San Antonio	69
19	Gráfica Justo Horizontal II	70
20	Gráfica Pozo Canalitos Jica	71
21	Gráfica Pozo El Maestro	72
22	Gráfica Pozo San Martín	73
23	Gráfica Pozo Justo Rufino Barrios I	74
24	Banco de capacitor fijo de 10 Kvar, 480 voltios	77
25	Banco de capacitores automático de 50 Kvar, 480 voltios	77
26	Arrancador electrónico Solcon	78

27	Banco de capacitores semi – automático de 35 Kvar	79
28	Montaje del banco tanque Vista Hermosa III	83
29	Montaje del banco pozo Vista Hermosa III	83
30	Montaje del banco pozo Justo Rufino Barrios III	84
31	Montaje del banco pozo El Maestro	84
32	Montaje del banco pozo Arcos II	84
33	Montaje del banco pozo Justo Rufino Barrios I	85
34	Montaje del banco Justo Horizontales	85
35	Montaje del banco pozo José Milla	85
36	Montaje del banco pozo San Antonio	86
37	Montaje del banco pozo Canalitos Jica	86
38	Montaje del banco presa El Teocinte	86
39	Montaje del banco pozo Maya I	87
40	Montaje del banco pozo San Martín	87
41	Montaje del banco pozo Jocotales II	87
42	Montaje del banco pozo Santa Luisa	88
43	Montaje del banco pozo C-7	88
44	Montaje del banco pozo C-9	88
45	Montaje del banco pozo R-2	89
46	Montaje del banco pozo H-2	89
47	Montaje del banco Planta Ilusiones 1	89
48	Gráfica pozo Ilusiones compensado	92
49	Medidores de energía eléctrica antiguos	102
50	Montaje de rack primario	103
51	Terminaciones antiguas 13.2 kilovoltios	103
52	Terminaciones nuevas 13.2 Kilovoltios	103
53	Medidor nuevo de la Municipalidad de Guatemala	104
54	Subestación Planta Hincapié	104
55	Limpieza de aisladores de subestación	105
56	Subestación Hincapié después del mantenimiento	106

TABLAS

I	Porcentaje de la potencia capacitiva en motores	26
II	Análisis de la facturación Mayo 2005 EEGSA	43
III	Sitios de EMPAGUA penalizados	46
IV	Registro de potencia y energía	48
V	Tabla de Ampacidad	57
VI	Determinación de la capacidad de los bancos de capacitores	75
VII	Conexión de los bancos de capacitores	79
VIII	Capacidad de módulos de capacitores	82

RESUMEN

La potencia reactiva es necesaria para producir el campo electromagnético indispensable para el funcionamiento de equipos, tales como: motores, transformadores, soldaduras, equipos de refrigeración, lámparas fluorescentes y otros similares. Cuando la cantidad de estos equipos es apreciable, los requerimientos de potencia reactiva, también, se hacen significativos, lo cual produce una disminución del factor de potencia. Ya que, ésta potencia reactiva, es producida y transportada por las redes, ocasionando necesidades de inversión en capacidades mayores de los equipos y redes de transporte.

El aumento en la facturación por consumo de energía eléctrica, muchas veces, se debe a la "Penalización por bajo factor de potencia", la penalización se calcula como un recargo en los rubros o cargos por energía y potencia de la tarifa correspondiente y equivale al uno por ciento (1%) del valor de los mismos por cada centésima en que dicho factor baja del límite mencionado. Las industrias pueden evitar estos cargos tarifarios si suministran en sus propios sitios de consumo la energía reactiva que ellas requieren, la cual puede ser producida, localmente, a través de capacitores eléctricos estáticos o motores sincrónicos realizando una inversión relativamente baja y desde todo punto de vista favorable económica y técnicamente.

Actualmente, EMPAGUA esta siendo penalizada por incumplimiento a las normas técnicas sobre distribución, pues en varios pozos de agua el factor de potencia se encuentra abajo de lo mínimo permitido que es 0.9. Para evitar dicha penalización es necesario la instalación de bancos de capacitores.

OBJETIVOS

General

Elaborar un programa de mejoramiento del factor de potencia en los pozos de EMPAGUA para obtener un ahorro económico en la facturación mensual por concepto de Energía Eléctrica.

Específicos

- 1 Llevar al cumplimiento de las normas técnicas del servicio de distribución todos aquellos pozos que sean objeto de penalización por bajo factor de potencia.
- 2 Crear una base de datos en la cual se pueda llevar el control de la facturación mensual del consumo de energía eléctrica.
- 3 Velar por que no se efectuó una compensación excesiva ($Q_c > Q_L$) puesto que en tal caso, resulta una potencia reactiva capacitiva con problemas similares a la inductiva, debido a que la sobrecompensación puede producir un aumento de la excitación en los embobinados de los motores.

INTRODUCCIÓN

En estos días el abastecimiento de energía eléctrica está, íntimamente, relacionado con la contaminación del medio ambiente. La electricidad, desde su generación hasta su aplicación, ofrece excelentes condiciones para resolver los problemas relacionados con el mismo.

La energía eléctrica tiene un amplio panorama en nuestro planeta. Pero, por otro lado, el creciente encarecimiento de las energías primarias requiere un aprovechamiento óptimo de las mismas. Las empresas suministradoras de electricidad tienen en cuenta este hecho con una continua ampliación de sus instalaciones de producción y transporte, pero, además, han buscado los medios de aprovechar en mejor forma las instalaciones existentes.

Tomando medidas adecuadas se puede compensar la corriente reactiva, improductiva, descargando, con ello, de modo sustancial, las redes de distribución. Esto presenta notables ventajas, tanto para el consumidor como para la empresa suministradora, ya que, puede utilizar sus instalaciones existentes con mayor eficiencia y economía y entregar, por lo tanto, la corriente en condiciones más favorables, con lo cual los gastos de corriente del consumidor se hacen sensiblemente menores.

En la actualidad, los costos de operación de los pozos de agua de la Empresa Municipal de Agua de la ciudad de Guatemala, se incrementan, continuamente, la energía que es un recurso fundamental para la sustracción del agua subterránea y plantas de tratamiento, no escapan a la tendencia del incremento de su costo, pues el recurso energético es el costo más alto en EMPAGUA. Esta situación ha llevado a EMPAGUA a la búsqueda de políticas que conlleven a un uso racional y eficiente de la energía eléctrica.

1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

La historia del abastecimiento de agua potable en la Ciudad de Guatemala, se remonta hasta antes del traslado de la Ciudad al Valle de la Ermita, en que se consideró que el lugar tuviera suficiente caudal del vital líquido. Ello obligó a las autoridades a buscar un lugar seguro para su traslado. Se organizó una comisión para que investigara las características de lugares cercanos. Así fue como en 1,774 se presentó un informe que decía: "Bañan el Valle de la Virgen los ríos: Las Vacas, Mixco, Pinula y diferentes vertientes que podrían incorporarse". Luego de realizado un estudio de la introducción de las aguas Mixco, Concepción, Pasanlique, Pancochá, Betien, Pinula, Acatán y La Bonita. La nueva Ciudad de Guatemala se vio surtida por medio de un acueducto cerrado de ladrillo y mampostería que conducía un total de 930 pajas repartidas en el centro de la ciudad, provenientes de la introducción del río Pinula.

En la Ciudad de Guatemala, la distribución de agua se efectuó por medio de un sistema primario a presión, constituido por tuberías de barro cocido y un sistema secundario sin presión, formado por una serie de canalizaciones también de tubería de barro cocido o ladrillos del mismo material que conducían agua a cada usuario.

Los dos acueductos principales transportaban las aguas de Mixco y Pinula hacia el llamado "Cuarto de Trompeta" (Avenida Bolívar y 20 Calle, Zona 1), donde se originaba el sistema primario de distribución que alimentaba una serie de cajas elevadas de mampostería llamadas "Alcantarillas", colocadas en ciertas esquinas de las calles. Estas daban origen al sistema secundario de distribución y se usaban además para medir y regular los caudales servidos a cada usuario en forma particular, la cual consistía en hacer un agujero en la pared de la alcantarilla, sellada con un

mortero de cal, dejando introducido un tallo de "paja". Al endurecerse el mortero se retiraba el tallo y la cantidad de agua que salía por este orificio a la tubería de la casa, medía una "paja de agua".

Así se constituyó el derecho "regulado" al uso público de agua. El agua se suministraba sin presión y sin un sistema de medida sujeto a normas adecuadas, y; además, al principio no era tratada y por consiguiente no presentaba las garantías necesarias para un agua potable.

En 1776 se construye la presa de mampostería La Brigada que aún se encuentra en servicio. Con estas aguas se inició el servicio municipal de agua potable, con un volumen de 600 litros habitantes/día.

En 1782 por Decreto se creó la Dirección de Aguas como dependencia de la Municipalidad de Guatemala, responsable de velar por el abastecimiento de Agua para la ciudad, por medio de concesiones del Gobierno a la Municipalidad.

Para la distribución de agua la Municipalidad utilizó tubería de hierro fundido gris y hierro galvanizado, pero dejó entre sus sistemas tuberías de barro cocido, que posteriormente sustituyó casi en su totalidad. En ambos sistemas la distribución domiciliar se efectuaba a través de las denominadas "flautas". Estas eran pequeños tramos de tubería de relativo gran tamaño en diámetro, en comparación con la tubería que la alimentaba y de ellas salían pequeñas tuberías independientes para cada usuario, formándose así una verdadera telaraña de tubos bajo los pavimentos de calles y banquetas, cuya localización se desconoce.

Debido al crecimiento de la ciudad y la despreocupación de abastecer de líquido a través de nuevos caudales, entre los años 1889/97, ante la presión del vecindario, el gobierno dispuso intervenir el servicio para emprender la reforma del ramo de aguas y dispuso introducir nuevos caudales. En el año 1897 se cambia la tubería de arcilla por la de hierro.

En 1926 la compañía J. Chite Engineering Co. estudia la introducción de los caudales de El Mariscal y el Ingeniero guatemalteco León Yela los del río Teocinte, concretándose éstas introducciones en 1930 y 1938, respectivamente. Con ello se marca un hito en la historia del servicio de agua potable en la ciudad, al construirse dos redes de distribución separadas con tuberías de metal y dos plantas de purificación de agua, es decir que se inicia así el cambio a un sistema moderno de abastecimiento de agua a presión, que obedece a normas preestablecidas de potabilidad.

También se vio la necesidad de establecer una norma para medir los caudales servidos y por acuerdo del 25 de julio de 1931 se dispuso que una "paja de agua" equivaldría a un caudal de dos metros cúbicos diarios. A esta medida se le llamó "datación". Así mismo; se implantó el sistema para el financiamiento de estas obras, que fue la venta de pajas de agua o fracciones de ella, al contado o a plazos, utilizando los servicios de un banco como agente financiero, con ello se recuperó en parte los costos de inversión. Además, por medio del acuerdo del 9 de julio de 1941, se creó el "Título de Agua Municipal" por el cual su tenedor tiene opción a la utilización de ese caudal de dos metros cúbicos al día.

En 1936 se cambian las alcantarillas por flautas. Las alcantarillas eran unas cajas de mampostería abiertas con el objeto de reducir la presión que las tuberías de arcilla no hubieran resistido. Las flautas consistían en un trozo de tubo alimentado por las líneas principales y de mayor diámetro que ésta.

Con la introducción de El Mariscal y el primer Teocinte se llegó a tener un abastecimiento de 485 M.L.D. en la ciudad, la cual para esas fechas contaba con aproximadamente 175,000 habitantes, lo que significó que la dotación subiera de 130 litros/habitante/día en 1930 a 275 litros/habitantes/día en 1940.

Con estas dotaciones se consideró que estaba resuelto el problema del agua por muchos años y se liberalizó el servicio en forma tal que ya para el año 1949 con 12,100 servicios municipales, únicamente 7,000 o sea el 58%, tenían contador. En estas condiciones era natural el clamor popular por la falta de agua y la necesidad de restringir el servicio durante las noches y muchas veces hasta en el día en distintos sectores de la ciudad.

Sin embargo, el problema principal residía en la carencia de estudios en que se planteara una posible solución. Ello motivó la formación de cuerpos técnicos en la Municipalidad y por primera vez desde el estudio realizado por don Bernardo Ramírez en 1776 se inició lo que el Ing. Humberto Olivero llamó "la búsqueda de agua para la Ciudad de Guatemala", la cual ha continuado en forma sostenida hasta en la actualidad.

La primera medida que tomó la Municipalidad de aquella época (1950) fue medir el uso del agua por medio de contadores, logrando en los primeros cuatro años del programa pasar del 58% al 90% de servicios controlados y al cabo de cinco años más lograr que el 99% de los servicios estuvieran medidos, amén de una facturación y control del servicio. Con ello se mejora también el sistema al evitarse el gran desperdicio de agua que existía a través de los servicios no medidos.

Otro de los problemas que se trató de controlar con el nuevo sistema fue el de las fugas en la red de distribución. En efecto, la distribución domiciliar se efectuaba por medio de las denominadas "flautas" herederas de las "alcantarillas" coloniales, sistema que se empleó en las introducciones de El Mariscal y el primer Teocinte para el servicio domiciliar. La "flauta" no es más que un pequeño tramo de tubería de relativamente gran tamaño en diámetro, en comparación con la tubería que la alimenta y del cual salen pequeñas tuberías independientes para cada una de las casas que sirve. Se forma así un verdadero enjambre de tubos bajo los pavimentos de calles y banquetas, cuya localización se desconoce y que provocan un sin fin de fugas incontrolables.

El programa consistió en sustituir esos servicios domiciliarios indirectos, por "acometidas" domiciliarias más directas, a través de lo que se ha denominado "grifos". Estos consisten en un corto tramo de tubería que saliendo directamente de la tubería de la red distribución lleva el agua a cada casa, por el camino más corto y utilizando un medidor. Estos trabajos se llevaron a cabo en todas las calles de la ciudad que se encontraban en proceso de mejora, ya que para ese mismo tiempo se cambió el adoquinado de las calles por pavimentos rígidos de concreto.

De 1950 a la fecha, la tecnología sigue avanzando para modernizar el servicio en todos los aspectos. Se cambiaron los sistemas de distribución, tuberías de asbesto cemento por las de hierro galvanizado, y éstas por las de PVC (plástico). Se creó el laboratorio químico bacteriológico para controlar la calidad del agua (funciona en la Universidad de San Carlos y otros en las propias plantas de tratamiento).

Se emplean ya los elementos químicos para la purificación del líquido, tales como: Cloro, Hipoclorito de Calcio, Sulfato de Aluminio, Flour, Polielectrolito, etc. Se construyeron las primeras plantas eléctricas de bombeo. Se introducen nuevos e importantes caudales: "Ojo de Agua", Proyecto "Nor-Occidental", Proyecto "Xenacoj-Xayá-Pizcada", pozos de bombeo profundo en distintos puntos de la ciudad. Todas estas obras fueron posibles debido a préstamos extranjeros por intermedio del Banco Interamericano de Desarrollo "**BID**", Oficina Panamericana de la Salud "**OPS**", Banco Mundial y ayuda tecnológica de Japón y Francia.

En 1959 se planteó la posibilidad de llevar a cabo un nuevo proyecto conocido como "Proyecto Motagua", identificado posteriormente como "Nor-Occidental". Así mismo, se trabajó activamente en el Proyecto "Ojo de Agua", y más tarde en el proyecto "Xenacoj-Xayá-Pixcayá" cuyo estudio fue publicado por la Municipalidad en 1961.

En el año de 1960, al haberse agotado las fuentes cercanas a la ciudad que podían desviarse a ella por gravedad, se introducen al sistema municipal la primera etapa del Ojo de Agua, que consisten en aguas de manantial bombeadas a la ciudad. En 1964, se efectúa la segunda etapa de la fuente. Posteriormente, en 1968 se construye la Planta de Bombeo Hincapié y en 1972, la del Atlántico que captan las aguas de los ríos Hincapié, Ocotes y Bijagüe .

Así mismo, en la segunda mitad del decenio de los sesenta, se inició el aprovechamiento formal del acuífero subterráneo del valle de Guatemala con fines de abastecimiento de agua municipal, con la perforación de una serie de pozos profundos dentro de la ciudad y en el sitio de El Diamante (aproximadamente 1 kilómetro al sur del Ojo de Agua).

En 1971 se inician los trabajos de la primera etapa del Acueducto Xayá-Pixcayá, con el objeto de introducir a la ciudad los caudales de estiaje de los ríos del mismo nombre. A mediados de 1979 la ciudad comienza a gozar por en forma continua de los caudales de este proyecto, primero del río Pixcayá y posteriormente (1980) del río Xayá. Cuando el Gobierno Central tomó la decisión de realizar por su propia cuenta el denominado Acueducto Nacional Xayá-Pixcayá, obteniendo financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, promueve ante la Municipalidad Capitalina la transformación de la Dirección de Aguas y Drenajes Municipales, en una empresa especializada en la prestación del servicio de agua potable, creándose para el efecto la **“EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA “EMPAGUA”**, por Acuerdo Municipal del 28 de noviembre de 1972 , iniciando labores efectivas el 1 de enero de 1973 , como la responsable de la prestación, mejoramiento y ampliación del servicio municipal de agua potable en la Ciudad de Guatemala y según los acuerdos que se firmaren y aprobaran conforme a la Ley en cualquier otro municipio. En julio de 1984, por Acuerdo AA-100 de la Alcaldía, el servicio de drenajes quedó adscrito a esta empresa.

Estructura orgánica de EMPAGUA

Junta Directiva

Es el órgano superior de la empresa y en consecuencia le corresponde la dirección de la institución.

Gerencia General

Decide las acciones y funciones de la empresa; por lo tanto, tiene el mando general. Impulsa, dirige y coordina las actividades técnicas y operacionales del suministro de agua potable y alcantarillado. Para un mejor desempeño de sus funciones, la Gerencia General cuenta con las siguientes asesorías:

Asesoría de Gerencia

Tiene a su cargo prestar asesoría a la Gerencia General y adicionalmente a las Sub Gerencias. Asesora en aspectos técnicos así como administrativos. Se encarga de la preparación de la agenda y actas correspondientes a las sesiones de Junta Directiva de al cual es miembro asesor. Coordina todo lo relativo a publicidad de la empresa.

Auditoría Interna: controla internamente los recursos financieros y administrativos, fiscaliza, asesora, interviene y aprueba transacciones y operaciones de La Empresa.

Asesoría Legal: Dictamina y emite opinión en asuntos de su competencia que se encuentren enmarcados en derecho. Defiende los intereses de la empresa en materia jurídica.

Planificación y Cooperación Internacional: esta coordinadora se encarga entre otras actividades, de coordinar la gestión de todas las cooperaciones financieras, reembolsables y no reembolsables tanto externas como con

fondos propios, además de la planificación, monitoreo y seguimiento de los proyectos administrativos, financieros, técnicos y de modernización institucional.

Sub-Gerencia Técnica

Es responsable de definir políticas de planificación y ejecución de los programas técnicos de la empresa. Tiene a su cargo las siguientes direcciones.

Dirección de Obras : es la encargada de la construcción, supervisión y mantenimiento de obras necesarias para la expansión de la cobertura del servicio de agua potable, alcantarillado, conducción y distribución.

Dirección de Operación y Mantenimiento: Responsable de la operación y mantenimiento de los sistemas de producción de agua potable.

Dirección de estudios y Proyectos: Planifica el desarrollo de estudios básicos y proyectos para la ampliación y mejoramiento de la cobertura del servicio de agua potable.

Dirección Ejecutora de Proyectos : Tiene a su cargo el desarrollo del recurso de agua subterránea que contempla la ejecución de dos contratos: rehabilitación y perforación de pozos, así como las tuberías de conducción e infraestructura existe en el valle de la Ciudad Guatemala.

Sub Gerencia Administrativa Financiera: Es responsable de las políticas administrativas y financieras de la empresa; se encarga de dirigir y velar por todos los trámites administrativos de la Empresa, manteniendo informada a la Gerencia General. Tiene bajo su cargo la coordinación de las siguientes direcciones:

Dirección Administrativa: Es la responsable de velar por el cumplimiento de las resoluciones, disposiciones y ordenanzas que emita la superioridad,

administrando los recursos humanos y materiales. Planifica, controla y realiza la adquisición, almacenamiento y distribución de los diferentes bienes y suministros necesarios para la ejecución de los programas de trabajo.

Dirección de Finanzas: Dependencia administrativa responsable de la programación, administración y control de los ingresos y egresos de la empresa y de todas las operaciones financieras que se efectuó dentro de su ámbito.

Dirección de Servicios al Usuario: Es la encargada de llevar registro, promoción, control de los servicios y control de los clientes de la institución.

2. TEORÍA GENERAL DEL FACTOR DE POTENCIA

Para desarrollar la teoría general es necesario definir algunos conceptos:

Corriente Activa

Es uno de los tipos de cargas fundamentales que pueden existir en redes eléctricas de corriente alterna. Se origina de una carga óhmica o resistiva, ya que ésta toma corrientes que se encuentran en fase con el voltaje aplicado a las mismas, por lo que la energía eléctrica aplicada se transforma en trabajo mecánico, calor o cualquier otra forma de energía que no puede devolverse a la red eléctrica causante de la misma.

Como cargas óhmicas o resistivas pueden designarse las lámparas incandescentes y los aparatos de calefacción, que se comportan igual que en redes de corriente continua, puesto que tales cargas se consideran reales deberán considerarse como compuestas por una parte puramente resistiva, dispuesta en paralelo con otra parte reactiva ideal, ya que a frecuencias bajas, como son las normales en redes eléctricas (50-60 hz), la parte de carga reactiva es prácticamente despreciable.

Corriente Reactiva

La diferencia fundamental de este tipo de carga es que la parte reactiva de la misma a menudo es de una magnitud comparable a la de la parte puramente resistiva.

La corriente reactiva es por lo tanto la componente adicional a la activa, que da origen a los campos magnéticos que deben mantenerse en los consumidores inductivos, tales como: líneas de transmisión y

distribución, transformadores, lámparas fluorescentes, motores, hornos de inducción, reactancias, etc.

Potencia Aparente (V-A)

La potencia activa en vatios consumida por una carga eléctrica, es el producto de la corriente de la carga, el voltaje aplicado y el coseno del ángulo de fase, esto es:

$$\text{Potencia (vatios)} = \text{voltios} \times \text{amperios} \times \cos \theta$$

El coseno del ángulo de fase toma en cuenta la potencia reactiva. Ella aparece en la ecuación debido a que cualquier inductancia o capacitancia causa una diferencia de tiempo entre el pico del voltaje aplicado a la carga y el pico de corriente exigido por la carga. En circuitos inductivos, el pico del voltaje ocurre primero, y la corriente se dice que está “atrasada”. En circuitos capacitivos, el pico de corriente ocurre primero y la corriente se dice que está “adelantada”.

Tanto el adelanto como el atraso es medido en grados y estos grados es lo que se denomina ángulo de fase y así es un ángulo de atraso de 90 grados como la mayoría de las cargas industriales son de naturaleza inductiva, normalmente se trabajará con corrientes atrasadas.

En circuitos resistivos puros (sin inductancia ni capacitancia), los picos de corrientes y voltaje ocurren simultáneamente y se dice que están “en fase” Aquí el ángulo θ será siempre 0.

En circuitos que contienen resistencia e inductancia, el ángulo θ es siempre menor de 90 grados.

El hecho de que grandes inductancias produzcan grandes atrasos es matemáticamente reflejado por el valor del coseno, ya que el coseno de cualquier ángulo entre 0 y 90 grados está entre los valores de 1 y 0 respectivamente. Cuando es $\phi = 0$ grados (circuito resistivo puro) $\cos \phi = 1$, obteniéndose:

Potencia Activa (vatios) = voltios x amperios x 1, en cuyo caso la potencia activa y la aparente son iguales. Cuando $\phi = 90^\circ$ (circuito inductivo puro o capacitivo puro), $\cos \phi = 0$ y la potencia activa (vatios) = voltios x amperios x 0 = 0.

Para un ejemplo práctico, sea $\phi = 30^\circ$. De las tablas trigonométricas, $\cos 30^\circ = 0.866$, luego potencia activa (Vatios) = voltios x amperios x 0.866.

Este es un caso típico donde la potencia activa es mucho mayor que 0, pero considerablemente menor que el producto voltios x amperios; la diferencia es debida a la potencia reactiva.

Se deduce lógicamente que la adición de más motores (esto es, más inductancia) a una planta industrial disminuirá el factor de potencia de la industria.

La potencia reactiva, la cual no produce un trabajo físico directo en los equipos pero es necesaria para el funcionamiento de elementos tales como motores, transformadores, lámparas fluorescentes, equipos de refrigeración y otros, puede volverse apreciable en una industria, y si no se vigila apropiadamente hace disminuir el factor de potencia, el cual se paraliza. Un alto consumo de energía reactiva puede producirse como consecuencia principalmente de:

- 1 Un gran número de motores.
- 2 Presencia de equipos de refrigeración y aire acondicionado.
- 3 Una sub-utilización de la capacidad instalada en equipos electromecánicos, por una mala planificación y operación en el sistema eléctrico de la industria.

- 4 Un mal estado físico de la red eléctrica y de los equipos de la industria.

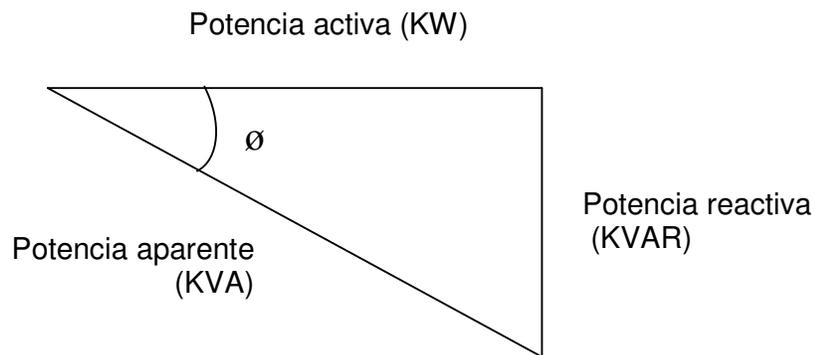
Una carga eléctrica industrial en su naturaleza física es reactiva, pero su componente de reactividad puede ser controlado y compensado, con amplios beneficios técnicos y económicos.

Factor de Potencia

Se denomina factor de potencia a la relación existente entre la potencia activa utilizada en un suministro eléctrico, expresada en vatios o kilovatios (KW) y la potencia total denominada aparente, expresada en voltio-amperio o kilovoltio-amperio (KVA).

Lo anterior se expresa gráficamente a través del triángulo de potencias;

Figura 1. Triángulo de potencias



$$\text{Factor de potencia} = (\text{potencia activa}) / (\text{potencia aparente})$$

$$\text{Factor de potencia} = \cos (\phi)$$

Al término $\cos (\phi)$ se le llama factor de potencia, debido a que representa la relación existente entre la potencia real consumida o potencia activa y la potencia aparente. El factor de potencia puede estar adelantado si

el circuito eléctrico analizado es capacitivo y atrasado si el circuito es inductivo.

2.1 Métodos para mejorar el factor de potencia

Antes de proceder a enunciar los métodos de corrección del factor de potencia, se deberá analizar por qué interesa el mejoramiento del mismo.

- 1 Descargará máquinas, ya sean transformadores o generadores, con lo cual se logrará un mejor aprovechamiento de su potencia y de aquí una mejora en el rendimiento.
- 2 Descargará los cables de distribución, evitando de ésta forma el calentamiento de los mismos.
- 3 Se evitarán las caídas de tensión, que hacen que se limite el funcionamiento de los consumidores, especialmente si se tratara de motores. A la vez se aumenta el rendimiento de las máquinas eléctricas en servicio y por consiguiente la vida útil de las mismas.

2.1.1 Capacitores en paralelo

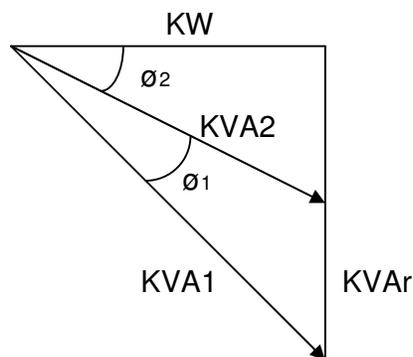
Los capacitores conectados en paralelo a un equipo especial o a la carga, que supone un sistema de generación, de distribución y en una instalación industrial completa, representa una carga reactiva de carácter capacitivo, que toma corrientes desfasadas 90° , en adelanto, respecto al voltaje.

Estas corrientes, al hallarse en oposición de fase con respecto a las corrientes reactivas de tipo inductivo, tienen por efecto el reducir total o parcialmente la corriente reactiva, que consume la instalación eléctrica.

En la práctica, cuando se tienen factores de potencia bajos las mediciones se hacen por medio de consumos de potencia y no de corriente, y como la potencia es igual al producto de las corrientes I_a e I en amperios y el voltaje de operación V en kilovoltios determinan las potencias consumidas Kilowatt y KVA respectivamente incluyendo el factor $\sqrt{3}$ para sistemas trifásicos. De lo anterior podemos definir la potencia reactiva (KVAr) como el producto de la corriente reactiva I_r en amperios y el voltaje de operación V en Kilovoltios. Dicha potencia reactiva KVAr puede ser de tipo capacitivo o inductivo; si estamos añadiendo potencia reactiva, por medio de un banco de capacitores conectado en paralelo, estamos proporcionando reactiva de tipo capacitivo (KVAr).

Conociendo la potencia activa medida en kilowatts que se consume en una Instalación industrial a un factor de potencia $\cos \theta_1$ es fácil determinar la potencia en KVAR del banco de capacitores que es necesario instalar para aumentar a un nuevo factor de potencia $\cos \theta_2$ deseado.

Figura 2. Reducción de potencia reactiva



De la figura No. 2 podemos deducir la siguiente relación:

$$KVA_r = KW (\tan \theta_1 - \tan \theta_2)$$

2.1.2 Capacitores en serie

Debido al crecimiento de las cargas en redes o sistemas de distribución de las empresas eléctricas y las altas inversiones para la instalación de los equipos de generación y sistemas de transmisión de energía, el capacitor de potencia ha adquirido cada vez más importancia como elemento económico y técnico.

Como anteriormente se dijo, los generadores, transformadores y líneas de transmisión están cargados con corriente inductiva (campo magnético) y con el capacitor en paralelo se tiene un elemento que descarga el sistema de generación y distribución, es decir, que elimina parte de la energía efectiva. En realidad éste es un efecto de carácter económico, pero el capacitor en paralelo no tiene efecto alguno en las siguientes situaciones:

- 1 Mejoramiento en asuntos relacionado con la estabilidad de las líneas de transmisión largas.
- 2 Reducción de la caída de tensión en líneas de transmisión con cargas fuertes y oscilantes.
- 3 Compensación de corriente reactiva de consumidores con una carga de corriente inductiva y oscilante.
- 4 Aplicaciones especiales a consumidores, tales como: arranque de motores monofásicos y lámparas fluorescentes.

2.1.3 Capacitores para motores

El servicio de los motores de inducción monofásicos, así como de los trifásicos conectados monofásicamente, requiere el empleo de capacitores. Los campos de aplicación principales corresponden a los motores eléctricos de accionamiento para conexión monofásica (aparatos electrodomésticos, quemadores de aceite, bombas y máquinas de oficina).

Fundamentalmente, se distingue entre los capacitores de servicio y los de arranque. Los de servicio, que son los que incumben a nuestros fines, están conectados en serie con el devanado auxiliar del motor de inducción monofásico, por lo que se establece el campo giratorio necesario. En los accionamientos que requieren un elevado par de arranque, se eleva temporalmente la intensidad de la corriente que pasa por el devanado de la fase auxiliar, conectando un capacitor de arranque. Este se desconecta por ejemplo, mediante un regulador de fuerza centrífuga durante la aceleración del motor.

Los capacitores de servicio permiten, además, el funcionamiento de motores trifásicos conectados a una red monofásica, ya que provocan el desfase necesario en el tercer bobinado. Si está programada la duración de conexión, como suele ocurrir en las lavadoras y en los lavatratos, pueden utilizarse capacitores para servicio intermitente. Para ello se prefieren tecnologías que permitan un aumento de la densidad de potencia debido a la breve duración de conexión (por ejemplo, capacitores de papel metálico o electrolíticos). En los demás casos, los capacitores que se emplean normalmente para motores son los de papel metálico, papel lámina, polipropileno o papel plástico con electrodos aplicados por evaporación.

Además de la influencia indicada sobre el par de arranque de los motores, los capacitores hacen que aumente el factor de potencia ($\cos \varnothing$) del

motor. De este modo contribuyen al ahorro de energía por compensación de la corriente reactiva en motores de pequeña y media potencia, de los cuales se utilizan grandes cantidades. Los márgenes de tensiones y capacidades de los capacitores para motores son, respectivamente: 200 – 500 V, 50/60 Hz y 1-100 μ F.

2.1.4.1 Factor de potencia en máquinas de corriente alterna

El factor de potencia al cual operan las máquinas de corriente alterna es una característica económicamente importante para el costo de los KVAr. Un bajo factor de potencia afecta adversamente un sistema de operación en tres principales formas. En primer lugar, generadores, transformadores y equipo de transmisión están especificados en términos de KVA más que en KW, porque sus pérdidas y calentamiento están determinados muy cerca por el voltaje y la corriente sin tomar en cuenta el factor de potencia. El tamaño físico y el costo de los aparatos de corriente alterna son aproximadamente proporcionales a sus valores en KVA. En segundo lugar, bajos valores del factor de potencia significan más corriente y grandes pérdidas de cobre en equipos de generación y transmisión. Adicionalmente se tiene la desventaja de una mala regulación del voltaje.

Los factores que tienen influencia en los requerimientos de KVAr en motores pueden ser fácilmente visualizados en términos de la relación de éstos requerimientos al establecimiento del flujo magnético. Como en cualquier dispositivo electromagnético, el flujo resultante necesario para el funcionamiento del motor debe ser establecido por una componente de corriente magnetizante. Esto hace que no exista diferencia entre el circuito magnético y el proceso fundamental de conversión de energía para cuando la corriente magnetizante sea llevada por el embobinado del rotor o estator.

La única posible fuente de excitación de un motor de inducción es en la entrada del estator. El motor de inducción entonces, debe operar a un factor de potencia atrasado. Este factor de potencia es muy bajo cuando no hay carga (vacío) y se incrementa a cerca de 0.85 ó 0.9 a plena carga. Este mejoramiento es causado por el incremento de los requerimientos de potencia activa con el aumento de carga.

Con un motor síncrono, hay dos posibles fuentes de excitación: corriente alterna en la armadura o corriente directa en el embobinado de campo. Si la corriente de campo es suficiente para suplir la fuerza magnetomotriz (FMM) necesaria, una componente de corriente no magnetizante o corriente reactiva es necesitada en la armadura y el motor operará a un factor de potencia aproximadamente igual a la unidad. Si la corriente de campo es menor (sub-excitación), el déficit en la FMM debe ser suministrado por la armadura y el motor operará a un factor de potencia atrasado. Si la corriente de campo es mayor (sobre-excitación), el exceso de FMM deber ser contrastada en la armadura y una componente adelantada de corriente se presenta; entonces el motor operará a un factor de potencia adelantado.

Ya que la corriente magnetizante debe ser suministrada a cargas inductivas, tales como transformadores y motores de inducción, la capacidad de sobre-excitación de motores síncronos para suministrar corriente atrasada es una característica muy deseada, la cual puede ser de considerable importancia económica. En efecto, la sobre-excitación de motores síncronos los hace actuar como generadores de KVAR retrasado y así ayudar a la fuente de potencia de la necesidad de suministrar ésta componente. Pueden entonces las máquinas síncronas ejecutar la misma función que la instalación de un capacitor local. Algunas veces, máquinas síncronas no cargadas son instaladas en sistemas de potencia solamente para corregir o para controlar el flujo de KVAR. Tales máquinas, llamadas CONDENSADORES SINCRÓNICOS pueden ser más económicas, en grandes capacidades, que los capacitores estáticos.

Ejemplo práctico de cómo calcular un motor síncrono

En una fábrica se consume, según recibos de la empresa eléctrica, energía eléctrica por 800KW a un factor de potencia $\cos \phi_1 = 0.7$ y un voltaje nominal de 6,000 voltios, para accionar una máquina nueva se necesita 150 KW con una eficiencia $\eta = 0.9$

Se ha pensado en instalar un motor síncrono para accionar la nueva máquina y al mismo tiempo aprovechar el mismo para mejorar el factor de potencia de la fábrica a un valor $\cos \phi_2 = 0.85$.

- 1 Corriente actual de la fábrica:

$$I = 800,000 / (V \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi_1) = 800,000 / (6,000 \cdot \sqrt{3} \cdot 0.7)$$

$$I = 110A.$$

- 2 El nuevo motor accionará 150 KW y necesita de la red una potencia mayor por sus propias pérdidas.

$$P_{(\text{efectiva})} = \text{Pot. Sal} / \eta = 150 / 0.9 = 167KW$$

$$I_{(\text{efectiva})} = P_{(\text{efectiva})} / \sqrt{3} \times V = 167,000 / (6,000 \times \sqrt{3}) = 16A.$$

Entonces la potencia del motor será:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I_{(\text{motor})} = \sqrt{3} \times 26 \times 6,000 = 270 KVA$$

2.2 Aplicaciones técnicas para mejorar el factor de potencia

Como la corriente reactiva provoca pérdidas en todos los conductores por donde pasa, los capacitores de potencia deben, por principio, instalarse lo más cerca posible del punto donde se necesita la corriente reactiva. En éste caso, la corriente reactiva sólo tiene que fluir por los conductores que conectan el capacitor con la carga.

Con éste principio fundamental no siempre puede llevarse a la práctica, en forma ideal, se dan las siguientes aplicaciones técnicas para mejorar el factor de potencia.

2.2.1 Compensación individual

Por éste método se conecta un capacitor directamente a los bornes de cada aparato de consumo inductivo (carga); evitando así aparatos para maniobrar el capacitor, puesto que éste se conecta y desconecta forzosamente junto con la carga. La potencia nominal de cada capacitor individual debe equilibrarse lo más exactamente posible con la necesidades de la carga y con ello el factor de potencia de toda la instalación su puede mejorar en forma óptima, con independencia de cuantas sean las cargas conectadas a cada momento. Por consiguiente, no son necesarios aparatos para la regulación del factor de potencia, y además las pérdidas debidas a la corriente reactiva se reducen a un mínimo, puesto que cada capacitor se instala lo más cerca posible de la carga.

2.2.1.1 Compensación individual para transformadores de distribución

El capacitor debe conectarse, a través de fusibles, a los bornes de baja tensión del transformador, debiendo llevar resistencias de descarga, ya que el circuito de descarga natural, sobre los arrollamientos del transformador, se puede interrumpir por medio de fusibles.

Para evitar la presentación de resonancia debida a las armónicas, la potencia nominal del capacitor se limita normalmente al 10% de la potencia nominal del transformador. En este caso, las dificultades que pudieran presentarse no son de temer, aunque el transformador funcionara en vacío.

Cuando se conectan potencias de capacitores superiores a las de transformadores que funcionan en vacío, se presentan pérdidas de energía elevadas en el núcleo de hierro del transformador el cual podría calentarse en forma inadmisibles.

2.1.2. Compensación individual para motores trifásicos de inducción

El factor de potencia $\cos \phi$ de estos motores varía en un amplio margen en función de la carga mecánica del motor. Sobre la placa de características de cada motor está indicado un factor de potencia que solo es válido para la potencia nominal del motor. Este valor nominal del $\cos \phi$ depende, en una gama relativamente pequeña, del tamaño y de la construcción del motor (por ejemplo, valor nominal $\cos \phi$ 0.75 a 0.9).

Si se dimensionase el capacitor de tal manera, que compensara un motor a plena carga con $\cos \phi = 1$ en caso de carga parcial o en vacío, resultaría mayor la potencia capacitiva instalada que la energía reactiva demandada por el motor; teniéndose como consecuencia una sobre-compensación. A fin de evitar esto, la potencia capacitiva nunca deberá ser mayor que la demanda de energía reactiva del motor en vacío.

En un motor que trabaja en vacío, la potencia aparente reactiva, que no puede medirse con instrumentos comunes; de aquí que puede partirse sin inconvenientes de la potencia aparente P_s , que se establece mediante la medición de la intensidad I_o y la medición de la tensión V (en vacío) que es un sistema trifásico es:

$$P_s = I_o \times V \times \sqrt{3} / 1000 \text{ (KVAr)}$$

Con lo cual sería imposible una sobre compensación. No obstante, existe todavía la posibilidad de una autoexcitación del motor si el capacitor

permanece conectado al devanado después de la desconexión del motor de la red. En este caso, el motor sería excitado por el capacitor y trabajaría, antes de estar parado, como un generador, estableciéndose en sus bornes una tensión que podría sobrepasar el valor de la tensión de la línea. Para eliminar también ésta posibilidad, se limita la potencia capacitiva al 90% de la potencia aparente del motor trabajando en vacío. La potencia capacitiva máxima admisible es, entonces:

$$P_c = (0.9 I_o \times V \times \sqrt{3}) / 1000 \quad \text{KVAR}$$

Un capacitor cuya potencia haya sido determinada por éste método, corregirá en todos los estado de carga del motor el $\cos \phi$ a valores de 0.9 y mayores, sin el peligro de sobrecompensación o autoexcitación.

2.2.1.3 Compensación individual en aparatos de elevación

Los ascensores, grúas de electro imán que paran el motor tan pronto este se desconecta. Al conectar el motor, es simultáneamente alimentado el electroimán que suelta el freno. El electroimán de freno esta conectado normalmente en paralelo con los bornes del motor, y, si se quiere introducir un capacitor la condición necesaria para los frenos, de que, no haya tensión en los bornes del motor, ya no se cumple.

Un ascensor que descendiera, por ejemplo, no pararía ya al desconectar el motor, con lo que podrían producirse serios accidentes. El capacitor se conecta a través de un contactor propio, el cual ha de montarse, eléctricamente, delante del interruptor de control del ascensor.

Como los motores de los aparatos de elevación se conectan y desconectan con intervalos muy breves, el capacitor ha de tener sus resistencias previstas para una descarga rápida.

2.2.1.4 Compensación individual para motores con arrancador estrella delta

Los arrancadores estrella delta presentan problemas especiales para instalar el capacitor, ya que existe la posibilidad de que, durante el paso de la posición estrella a la delta, auto excite el motor. Con ello, en los casos más desfavorables, pueden originarse tensiones excesivas en los arrollamientos del motor, y, además, es fácil que las tensiones auto excitadas no se hallen en sincronismo con la tensión de la red. Si el motor se arranca por medio de una combinación automática de contactores, se obtiene una conexión sin problemas, ya que éste evitará el riesgo con la plena seguridad. En este caso, es necesario un capacitor trifásico con resistencias de descarga.

En la práctica el uso de capacitores para corrección del factor de potencia de motores equipados con conmutadores estrella-delta hace que en el cambio o conmutación se produzca una autoexcitación relativamente fuerte, pero en motores hasta de 5 KW no existe peligro de admitirla. En motores mayores se recomienda elegir un capacitor trifásico del tipo de "6 bornes". En este caso, a cada una de las tres fases del motor se conecta en paralelo una fase del capacitor. No son necesarias aquí resistencias de descargas, puesto que cada fase del capacitor permanece unida constantemente con un arrollamiento del motor. Para la conexión antes descrita la autoexcitación que se presenta es poco importante, de manera que el método descrito puede admitirse para motores hasta 20 k w de potencia nominal.

Al elegir los capacitores de 6 bornes, hay que tener en cuenta que, según sea la conexión, pueden tenerse dos tensiones nominales distintas, tanto para el capacitor como para el motor. La menor de estas dos tensiones debe ser la que coincida con la tensión de la red.

Cuando la potencia del motor sea mayor a 20 KW, el capacitor deberá conectarse con un contactor adicional, que opere o cierre hasta que el arrancador estrella-delta se encuentre en su posición de delta.

2.2.2 Potencia necesaria de los capacitores para compensación individual

La demanda de potencia reactiva de los transformadores normales representa en vacío aproximadamente del cuatro al seis por ciento y a plena carga aproximadamente del ocho a doce por ciento de la potencia nominal del transformador. Dentro de estos límites, la potencia reactiva depende de la tensión nominal y de la tensión nominal primaria del transformador.

En los transformadores para soldadura la potencia de los capacitores se escoge igual al 50% de los KVA del transformador. En algunos casos, las empresas suministradas de electricidad prescriben valores que se apartan del indicado (en general, mayores) y que deberán tenerse en cuenta. Valores de la potencia de capacitores adecuada para la mejora individual del factor de potencia en motores pueden tomarse los de la tabla I en la que prescinde del número de revoluciones del motor pues, en la práctica, no tiene gran influencia.

Tabla I. Porcentaje de la potencia capacitiva en motores

Potencia nominal del motor	Potencia del condensador en KVAr
1 a 3 kw	55% de la potencia nominal del motor
4 a 10 kw	50% de la potencia nominal del motor
11 a 20 kw	45% de la potencia nominal del motor
21 a 100 kw	40% de la potencia nominal del motor

Si el capacitor se dimensiona según la tabla No. 1, el factor de potencia del motor será aproximadamente igual a uno para marcha en vacío y a plena carga alcanzará aproximadamente $\cos \phi = 0.95$. Algunas empresas eléctricas se conforman con potencias de capacitores menores si las condiciones de la red no exigen mejoras al factor de potencia hasta

aproximadamente 1, con lo cual podrán utilizarse en este caso capacitores más pequeños.

2.2.3 Compensación automática

En realidad, la compensación automática es parte, o es una forma de corrección del factor de potencia por medio de, compensación central o por grupos, de capacitores.

2.2.4 Compensación central de instalaciones industriales

En las grandes instalaciones están simultáneamente en servicio, en la mayoría de los casos, una parte de los motores y transformadores existentes, que en determinadas industrias puede llegar a valores muy bajos (por ejemplo 30%). Si el factor de potencia se mejorara individualmente para cada uno de dichos motores, debería instalarse un número de capacitores notablemente mayor del que es necesario para cubrir la carga máxima en servicio.

En éste caso, es más económico instalar una batería de capacitores central, para toda la instalación. Esto puede ser además necesario, cuando es difícil colocar los capacitores individuales junto a cada uno de los motores.

En una instalación industrial, la potencia activa fluctúa con mayor o menor intensidad a lo largo del día y también varía con ritmo parecido la potencia reactiva. La potencia instalada en capacitores debe ser pues, variable para adaptarse a las necesidades de cada momento, de esto sólo se puede prescindir en los casos excepcionales (instalaciones químicas) en que la potencia permanece aproximadamente constante durante toda la jornada de trabajo. En un caso normal, la batería de capacitores centralizada debe subdividirse en ciertos números de secciones, las cuales pueden conectarse

o desconectarse, según las necesidades, por medio de un sistema automático de control. El dispositivo de maniobra comprende un relé automático corrector del factor de potencia y unos contactores que efectúan la conexión y desconexión de las distintas secciones de la batería de capacitores.

En muchas instalaciones son suficientes para el control automático uno o dos escalones, en cuyo caso pueden utilizarse uno o dos relés de un solo escalonamiento. El principio de estos aparatos corresponde al principio de un indicador de potencia reactiva, o a un contador de energía reactiva con contacto de maniobra para un solo contactor. Naturalmente, en este método de regulación tosca, el factor de potencia no se mejora de modo continuo hasta alcanzar su valor óptimo, sino que la corriente de la red está, parte del tiempo retrasada y parte adelantada con respecto a la tensión. Esto puede, sin embargo, admitirse siempre que el desequilibrio de potencia reactiva no supere un determinado valor.

Esto no sucede en instalaciones grandes con fuertes oscilaciones de potencia y en ellas la batería de capacitores debe subdividirse en más de dos secciones. Teóricamente, un dispositivo de regulación con muchos escalones (por ejemplo 20) daría resultados óptimos, sin embargo, la experiencia demuestra que conviene limitar los escalones a un máximo de 5 ó 10, pues, de lo contrario, las secciones individuales se conectarían o desconectarían incluso con variaciones poco importantes de la carga reactiva, con lo cual los contactores, accionados con demasiada frecuencia, sólo tendrían una duración reducida. Si se emplea el máximo citado de 5 a 10 escalones de regulación, los desequilibrios de la carga reactiva quedan siempre dentro de un margen admisible.

Los relés de control de escalonamiento múltiple están formados por un sistema de medición de KVAR o KVAR combinado con un dispositivo de conexión de los escalones. Para evitar el bombeo del relé, éste no debe

reaccionar frente a pequeñas o breves variaciones de la potencia reactiva y, por lo tanto, sólo trabaja cuando un cierto impulso mínimo dura un tiempo preestablecido. Algunos sistemas de relés permiten ajustar un determinado valor nominal para el factor de potencia, ejemplo entre 0.9 y 1.0, el cual debe ser alcanzado como promedio. Pero casi en la totalidad de casos prácticos puede prescindirse de éste dispositivo ya que siempre se obtiene el efecto económico óptimo cuando el relé se ajusta para el valor nominal $\cos \varphi = 1$. Con ello se utilizan al máximo los capacitores existentes, pero, en muchos casos, puede prescindirse de mejorar el factor de potencia hasta el valor prescrito (por ejemplo 0.9) durante el período de carga máxima, sin inconvenientes económicos. De ésta forma puede ahorrarse parte de los capacitores que, en otro caso serían necesarios.

Cuando se mejora el factor de potencia de una instalación por medio de una batería de capacitores centralizada, el importe de la corriente reactiva se ahorra exactamente igual que con el método de los capacitores individuales. Sin embargo, los cables que van desde el lugar donde está instalada la batería de capacitores a los distintos centros de gravedad de la carga del taller no quedan descargados de corriente reactiva. Para lograr esto, por lo menos en parte, pueden instalarse una fracción de los capacitores necesarios no en la batería central sino en paralelo con los grandes motores que se hallan permanentemente en servicio. Con éste método se ahorran simultáneamente algunos de los aparatos de maniobra de la instalación automática.

En las instalaciones donde la energía eléctrica es suministrada por generadores propios la mejora del factor de potencia no proporciona ninguna ventaja en el aspecto económico. Sin embargo, puede lograrse que el generador admita una potencia activa mayor si originalmente trabajaba con factor de potencia bajo. Esto sólo es válido sin embargo, hasta alcanzar el factor de potencia nominal del generador, pues en general su máquina motriz no da más potencia mecánica de la que requiere el generador cuando

funciona a éste régimen. Si la carga eléctrica del generador es desconectada bruscamente, deben también desconectarse inmediatamente los capacitores de potencia, a través de un relé de acción rápida, pues de lo contrario la tensión en los bornes del generador subiría hasta un valor inadmisibles.

2.2.4.1 Potencia necesaria de las baterías de capacitores para instalaciones industriales

La potencia total necesaria en capacitores corresponde, por principio, a la diferencia entre la demanda de potencia reactiva en el momento de la carga máxima y aquella potencia reactiva que puede absorberse todavía gratis de la empresa suministradora de electricidad. La demanda de potencia reactiva a plena carga de la instalación puede medirse antes de montar los capacitores y el resultado económico final óptimo debe establecerse en función de los resultados de aquella medición y de la tarifa de energía.

Como caso ideal podría imaginarse un taller que en el transcurso del mes tomase de la empresa eléctrica, durante las horas de trabajo, una potencia siempre constante y que el resto del tiempo estuviera desconectada. En éstas circunstancias las demandas de potencia reactiva y activa podrían calcularse, en forma matemáticamente exacta, partiendo de las lecturas mensuales del contador como sigue:

$$\text{Potencia activa (kw)} = \text{KWh (consumidos)} / \text{horas de trabajo mensual}$$

$$\text{Potencia reactiva (KVAr)} = \text{KVAr (consumidos)} / \text{horas de trabajo mensual}$$

Sin embargo, en la práctica, la potencia absorbida varía más o menos fuertemente durante las horas de trabajo y tampoco cesa del todo después de éste. Con las lecturas del contador y las horas de servicio sólo puede calcularse un consumo medio de potencia, que sobrepasará diariamente,

durante varias horas en los períodos de carga máxima. Además, durante breves períodos todavía existen puntas de carga activa y reactiva mayores.

Si la batería de capacitores se determinara exclusivamente con la potencia reactiva media, el factor de potencia a plena carga, y aún más en las puntas de carga, podría no alcanzar el valor prescrito presentándose todavía gastos de corrientes reactiva a pesar de haber hecho la instalación de capacitores. Desde luego, en estos gastos, las puntas máximas de corta duración, solo intervienen en una parte despreciable. Por consiguiente, la potencia de los condensadores debe establecerse partiendo de la demanda de potencia reactiva de la instalación durante la plena carga. Las potencias activa y reactiva a plena carga pueden determinarse directamente o indirectamente según sean los instrumentos de medida disponibles, por uno de los siguientes métodos: para el cálculo de la potencia de capacitores necesaria se parte, o bien de la potencia reactiva medida o bien se utilizan la potencia activa y el factor de potencia, en el último caso, el factor de potencia existe antes de instalar los capacitores ($\cos \theta_1$) es conocido con las mediciones, y la tarifa de corriente indica cuál es el factor de potencia a alcanzar ($\cos \theta_2$). La potencia de capacitores necesaria se calcula entonces por la fórmula siguiente:

$$Q \text{ (kVAr)} = P_{\text{(activa)}} \text{ Kw} \times (\text{tg } \theta_1 - \text{tg } \theta_2)$$

$$Q \text{ (kVAr)} = P \times (\text{tg } \theta_1 - \text{tg } \theta_2)$$

Resumiendo los incisos anteriores, puede decirse lo siguiente:

- 1 En las plantas con consumidores distribuidos uniformemente, en donde consumidores pequeños y grandes están repartidos uniformemente en los recintos, la carga temporal es prácticamente constante (establecimientos textiles, fábricas de aparatos de precisión) y el $\cos \theta$ promedio es de 0.6 o bien por debajo de éste

valor, la forma de compensación sugerida es: por grupos o centralizada. Sólo en el caso de consumidores de gran potencia, compensación individual.

- 2 En las plantas con picos de carga, en donde los consumidores están uniformemente distribuidos, con valores de conexión muy diferentes (industria metalúrgica, el $\cos \phi$ promedio es de 0.5 hasta 0.6. La forma de compensación sugerida es: compensación individual, en los puntos de máxima carga; simultáneamente, compensación por grupos o centralizada con equipos de regulación automática.

Si en barras principales se compensan todos los consumidores inductivos de una planta, se habla de una compensación centralizada. Este sistema se ve favorecido por el hecho de que se aprovechan económicamente los capacitores, principalmente en instalaciones con reducido factor simultáneo de los distintos consumidores, y por costar las baterías de capacitores de elevada potencia menos que los capacitores de pequeñas potencias.

2.3 Influencias económicas del factor de potencia

El capacitor de potencia y su aplicación técnica tiene un resultado óptimo por razones económicas. En la mayor parte de los estudios económicos que se han realizado, especialmente después de la segunda guerra mundial, en los países industrializados, para una época en que el crecimiento de energía fue mayor que proporcional.

En los países industrializados especialmente, se formaron comisiones de expertos por orden de las autoridades de economía y realizaron estudios económicos referentes a la aplicación del capacitor de potencia para mejorar el factor de potencia en las plantas de los consumidores. Los resultados de

esos estudios publicados por dichos expertos fueron presentados a las autoridades gubernamentales, las cuales por tener, el documento significativo en la economía política, crearon una nueva ley que permitía a las diferentes empresas eléctricas aplicar un factor de potencia promedio hasta $\cos \phi = 0.9$ para todos los contratos que los consumidores industriales realizaron en tiempos pasados y aplicable también para el futuro.

En éste tiempo aproximadamente en 1955, todas las empresas eléctricas avisaron a sus consumidores industriales sobre las respectivas consecuencias en sus tarifas y los obligaban prácticamente a instalar capacitores de potencia en paralelo en sus plantas en el transcurso de los dos siguientes años. Las nuevas tarifas autorizadas por las autoridades permitieron a las empresas eléctricas, después de una fecha fijada, el cobro de la energía reactiva. Sin embargo, las consecuencias de esas tarifas fueron que todos los consumidores instalaron capacitores como se requería, porque las tarifas permitieron una cobranza que se igualaba en valor en amortización al precio de los capacitores a dos años plazo aproximadamente.

De lo anterior expresado resultó que los esfuerzos de las empresas eléctricas para el mejoramiento del factor de potencia no fue un punto que satisfizo solamente los intereses de las mismas empresas, sino que todos estos resultados y consecuencias fueron y son de interés superior para el público y para la economía política de un país por el cumplimiento político de suministrar la energía al público en condiciones económicas tanto como sea posible.

Los resultados de los estudios de los expertos siempre expresaron que el mejor aumento del factor de potencia en las plantas de los consumidores industriales disminuyen en gran parte los gastos en los costos de las redes públicas y por consecuencia aumentan la eficiencia de las mismas, siempre a favor de los intereses públicos. El producto de energía

eléctrica de las empresas eléctricas se puede comparar con cualquier producto físico de los múltiples fabricantes industriales.

Cada fabricante que produce un material se encuentra, con los esfuerzos de una constante competencia, obligado a hacer investigaciones de cómo aprovechar y mejorar sus inversiones de producción para presentar a sus clientes un producto óptimo en calidad y precio. Una empresa eléctrica se encuentra en la misma situación de una tarea pública, gozando una preferencia sin competencia contra otras empresas, debe dar todo de sí misma para suministrar el producto “energía eléctrica”.

Los resultados económicos dan a conocer que las inversiones en las plantas productoras de “energía eléctrica” son generalmente más altas que para otros productos industriales; por lo tanto, una empresa eléctrica se enfrenta con obligaciones superiores ya sea por sus fines públicos y por todo lo expuesto anteriormente. Una empresa eléctrica debe realizar y efectuar investigaciones más profundas con el fin de reducir sus inversiones en plantas de producción y transportación de su producto energía eléctrica.

2.3.1 Mejoramiento del factor de potencia en transformadores

Una planta recibe suministro de potencia de un transformador de 200 KVA. La lectura del medidor de demanda máxima muestra que el pico de la potencia existente de $\cos \phi = 0.6$, éste corresponde a una potencia máxima aparente de 208 KVA. El transformador está, entonces, operando a una capacidad total durante los períodos de consumo máximo.

En orden a racionalizar unos pocos procesos, esto es, intentar conectar unos pocos motores extras con un total de 50 KW, al sistema. Las condiciones se hacen más difíciles por el hecho que éstos motores también tienen que pararse en el período de carga pico.

A una eficiencia de 89%, la entrada de potencia activa de los motores extras es cerca de 56KW. El pico máximo de potencia activa, entonces, se incrementa a 181 KW. Al mismo tiempo, la potencia aparente máxima con el factor de potencia arriba mencionado de 0.6 sube a 302 KVA. El transformador existente no es suficiente para suministrar la potencia a las cargas extras y tendrá que reemplazarse por una unidad de 315 KVA. Para poder ahorrarse los costos en que tendría que incurrir al reemplazar el transformador, deberá considerarse la posibilidad del mejoramiento del factor de potencia del sistema para permitir la conexión de las cargas extras. Una calculación aproximada muestra que esto es enteramente posible con el mejoramiento del factor de potencia a $\cos \phi = 0.9$. Si esto es requerido para obtener éste factor de potencia durante los períodos de carga pico, capacitores con una salida total de 85% de la máxima potencia activa tendrán que ser instalados.

2.3.2 Incremento en la capacidad de conducción de corriente de los cables de alimentación

Como resultado de un crecimiento rápido del número de consumidores eléctricos, los sistemas suministradores de potencia de muchas plantas industriales se encuentran ya operando a plena capacidad y un futuro aumento en cargas no es posible, o sólo a un limitado valor. Situaciones particulares difíciles aparecen, sin embargo, cuando la capacidad de conducción de corriente de los cables de alimentación a cargas localizadas a una distancia considerable de la barra (tablero) principal ya no puede mantenerse igual con el aumento de demandas, pero los costos incurridos en el cambio de los cables de alimentación son generalmente muy altos.

Por medio de corrección del factor de potencia, por consiguiente, la capacidad de conducción de corriente de los cables puede ser incrementada para que nueva carga pueda ser conectada a ellos, y a pesar de esto habrá una cierta reserva de potencia.

2.3.3 Reducción de las pérdidas en los cables

En cables y alambres ocurren pérdidas, las cuales pueden llegar a tener dimensiones importantes, especialmente si las cargas están localizadas a una considerable distancia de la fuente de alimentación o tablero principal. Ya que las pérdidas se incrementan con el cuadrado de la corriente, éstas son particularmente altas en el caso de un pobre factor de potencia. Estas pérdidas sólo pueden ser reducidas a un mínimo con el mejoramiento del factor de potencia con la ayuda de capacitores.

2.3.4 Tarifas

Las empresas eléctricas generalmente crean una tarifa para el consumo de potencia reactiva de presencia para el punto de vista de la economía política y sus efectos; lo que significa, que no hacen un cálculo de precio a base de los costos causados por la energía reactiva, sino que forman una tarifa con resultado atractivos si el consumidor instala capacitores con una tasa de amortización de aproximadamente dos años.

A continuación se presenta un ejemplo general de tarifa de corriente reactiva: en general ésta tarifa es proporcional por la empresa eléctrica de acuerdo al trabajo reactivo hasta un 50% del trabajo activo sin ningún costo, lo que equivale a tener un $\cos \phi = 0.9$. Si el factor de potencia es más bajo, entonces, se impone una cuota extra por el trabajo reactivo.

- 1 Condición de la tarifa de la empresa eléctrica:

Consumo de energía efectiva = $Q0.05 / \text{KWh}$

Consumo de energía reactiva 15% del precio por KWh = Q0.0075

2 Medición:

Consumo KVAh por mes = 22,650 KVAh

Consumo KWh por mes = 16,850 KWh

Tiempo de servicio por mes = 220 horas

$$\tan \theta_1 = \text{KVAh} / \text{KWh} = 22,650/16,850 = 1.35$$

$$\tan \theta_1 = 1.35 \quad \cos \theta_1 = 0.6$$

3 Capacitores necesarios para mejorar el factor de potencia de $\cos \theta_1 = 0.6$ hasta $\cos \theta_2 = 0.9$. se debe instalar la siguiente capacidad de capacitores:

$$P(\text{efectiva}) = 16,850 \text{ KWh} / 220 \text{ horas} = 77 \text{ KW}$$

$$P(\text{capacitiva}) = 77 \times 0.85 = 65 \text{ KVAh}$$

Precio de capacitores por KVAh (incluyendo instalación) =

Q40.00/KVAh

Precio por la compensación: 65 KVAh. Q40.00 / KVAh = Q2,600.00

4 Facturación de la empresa eléctrica:

Consumo energía reactiva sin compensación = 22,650 KVAh

Porcentaje de consumo de KVAh percibido con $\cos \theta = 0.9$

50% del consumo efectivo 16,850 KWh x 0.5 = 8,425 KVAh

Consumo de energía reactiva facturable = 14,225 KVAh

Precio por unidad = Q0.0075 / KVAh

Precio factura por mes = 14,225 KVAh x Q0.0075/KVAh = Q106.50

$$= Q106.50 / \text{KVAh}$$

5 Amortización

Compensación / Facturación por mes = 2,600/106.50 = 24 meses

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Antecedentes

Anteriormente la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA) facturaba a la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala (EMPAGUA) el consumo de energía eléctrica de todos los pozos y plantas de tratamiento con un simple listado donde no se conocía el desglose de los consumos por cada sitio y muchas veces se encontraron consumos que no pertenecían a EMPAGUA por lo se cambio la forma de facturación de la EEGSA.

Actualmente la facturación de la EEGSA se recibe mediante un estado de cuenta de todos los pozos y acompañado de todas las facturas por concepto de consumo de energía eléctrica, en las cuales se puede verificar el consumo tanto de energía como potencia consumida de cada pozo.

Con el análisis de las facturas se pudo ver que el aumento en la facturación se debe a la "Penalización por bajo factor de potencia". Esta penalización puede aplicar a todos los usuarios en los cuales se disponga un medidor con características adecuadas para medir el factor de potencia. En el caso de clientes con potencia mayor a 11 KW, que tienen un factor de potencia menor a 0.9, la penalización se calcula como un recargo en los rubros o cargos por energía y potencia de la tarifa correspondiente y equivale al uno por ciento (1%) del valor de los mismos por cada centésima en que dicho factor baja del límite mencionado. De forma tal que, prácticamente dicha penalización constituye un porcentaje de aumento a la factura de consumo de electricidad en proporción directa a cuan bajo está el factor de potencia del suministro con relación al límite establecido.

Actualmente EMPAGUA esta siendo penalizada por incumplimiento a las normas técnicas del servicio de distribución, ya que en varios pozos de agua el factor de potencia se encuentra abajo de lo mínimo permitido que es 0.9, pagando así un promedio de Q236,004.73 al mes, o sea Q2.83 millones al año por lo que las acciones a corto plazo para evitar esta penalización se vuelve una gran necesidad.

Consecuencia del Bajo factor de Potencia

Según el triángulo de potencia de la figura 2, un factor de potencia bajo indica alta potencia reactiva y también alta potencia aparente (y por lo tanto el equipo de suministro debe dimensionarse con mayor capacidad), y de igual forma aumenta la cantidad de corriente, por lo que las pérdidas aumentan de igual manera; todo lo anterior trae consecuencias negativas como las que se mencionan a continuación:

Para la Empresa Eléctrica

- 1 Incremento de la necesidad de generadores, puesto que la capacidad en KVA debe ser mayor para entregar la energía reactiva adicional.
- 2 Mayor capacidad de líneas de transmisión, líneas de distribución y transformadores, para el transporte y transformación de esta energía reactiva.
- 3 Elevadas caídas de tensión y baja regulación de voltaje, lo que puede afectar la estabilidad, de la red eléctrica y la calidad del servicio prestado.

Para EMPAGUA

- 1 Incremento de capacidad en KVA de los transformadores y plantas de emergencia, reducción de su vida útil y de la capacidad de conducción de los conductores.
- 2 Aumento en la facturación mensual por consumo de energía eléctrica.
- 3 Aumento de la intensidad de corriente.
- 4 Pérdidas en los conductores y fuerte caída de tensión.
- 5 La temperatura de los conductores aumenta y disminuye la vida de su aislamiento.

3.1.1 Resultados de plan piloto en el pozo TP-2

A raíz del conocimiento de la cantidad de penalización que se estaba pagando por concepto de Penalización por las normas técnicas de distribución, el personal de EMPAGUA tomó la determinación de realizar acciones con las cuales se pudo determinar un plan piloto para poder demostrar a cualquier persona que la inversión para evitar las penalizaciones son una inversión a corto plazo.

Para poder demostrar lo anterior el plan piloto consistió en elegir un pozo que estuviera siendo penalizado por bajo factor de potencia y poder llevar el factor de potencia a lo mínimo establecido en las normas, mediante la instalación de un banco de capacitores y así dar a conocer que la compra de un banco de capacitores se recuperaba en un mes.

Dicho pozo fue el TP-2, ubicado en la 16 calle y 32 avenida 16-00 interior de finca el Incienso zona 7 y que estaba siendo penalizado con un monto mensual de Q17,099.77 por un factor de potencia de 0.7015. El banco de capacitores se obtuvo por un monto de Q12,000.00, con lo cual queda comprobado que la compra de capacitores para mejorar el factor de potencia es una inversión que se recupera en corto tiempo.

El banco de capacitores diseñado para la compensación del pozo TP-2 fue un banco de 60 KVAR para un voltaje de 480V. el cual presentamos a continuación:

Figura 3. Banco de capacitores instalado en el pozo TP-2



Como se puede observar en la figura 3 los bancos de capacitores fueron conectados en 6 etapas de 10 KVAR cada una, conectados en paralelo en cada etapa y en conexión delta hacia el motor, esto debido a lo que se investigó y que se explicó en el capítulo anterior.

3.2 Facturación mensual por concepto de energía eléctrica de EMPAGUA:

Con el listado de facturas de la EEGSA, se procedió a realizar un listado para poder conocer la cantidad de puntos de suministro de energía y el monto total en quetzales que EMPAGUA está pagando a la EEGSA.

Tabla II. Análisis de la facturación Mayo 2005 EEGSA

No.	CONTADOR	IDENTIFICACIÓN	TOTAL FACTURADO
1	D-32417	Nimajuyu I	Q250.93
2	G-03557	Juana de arco	Q654.86
3	H-71516	L-2	Q163.75
4	D-55316	Navidad	Q389.45
5	D-81424	Drenajes	Q59.86
6	O-53569	Tanque Bethania	Q9.86
7	A-59836	Pozo santa Rosita	Q174.23
8	C-42631	TP-1	Q322.41
9	B-50812	Pozo Rodríguez y Rodriguitos	Q261.39
10	G-12339	Tanque Belén	Q308.35
11	J-38576	C-1	Q343.20
12	E-70811	TP-12	Q325.89
13	A-62306	Tanque Juana de Arco	Q9.86
14	G-63892	Pozo Bellos Horizontes	Q257.96
15	C-87520	Pozo 4-3 III	Q1,892.58
16	O-76209	Pozo San Gaspar	Q43,125.82
17	D-24606	Pozo Suiza	Q1,055.81
18	B-35568	Tanque Municipalidad	Q9.86
19	B-28776	Municipalidad	Q3,438.84
20	E-08530	Pozo H-6	Q3,336.00
21	E-06201	Presa Pinúla	Q620.00
22	C-12816	TP-2 Iluminación	Q199.44
23	A-73436	Tanque TP-9	Q2,872.28
24	C-64262	Planta Brigada	Q289.54
25	O-83624	Tanque Acatán	Q1,073.24
26	O-67577	Tanque Tesoro BANVI	Q1,244.27

Continuación

27	C-10939	Multifamiliares Pamplona	Q1,941.40
28	1-06757	Filtros Brigada	Q2,185.14
29	E-74059	Planta El Molino	Q738.76
30	K-20081	Estación La Loma	Q2,279.57
31	K-20849	Multifamiliares Zona 3	Q2,000.66
32	J-38638	Pozo H-6	Q145,476.62
33	K-21666	Pozo el Bosque	Q53,681.93
34	J-38630	Pozo Maya 3	Q218,013.83
35	J-38983	Pozo C-10	Q130,639.05
36	J-38712	Tanque El Maestro	Q87,565.63
37	H-56533	Tanque R-3 El Rodeo	Q63,229.48
38	J-38527	Pozo N-1	Q232,885.56
39	K-07612	Pozo N-5	Q206,827.61
40	J-38363	Pozo Jocotales II	Q169,275.34
41	J-38710	Pozo N-2	Q121,115.65
42	J-38928	Pozo R-4	Q153,759.48
43	J-38327	Pozo N-3	Q149,974.94
44	K-07658	Pozo H-7	Q129,444.75
45	J-38936	Pozo C-7	Q123,994.25
46	K-07659	Pozo C-9	Q96,266.02
47	J-38404	Planta canalitos JICA	Q99,903.65
48	J-38949	Pozo Preventiva	Q58,656.50
49	J-39617	Pozo R-3 El Rodeo	Q112,665.16
50	J-39242	Planta Lo de Coy	Q161,750.90
51	K-64856	Pozo C-3	Q160,736.92
52	K-07615	Pozo R-1	Q144,030.42
53	J-38616	Pozo Proyectos 4-4	Q95,458.08
55	F-56601	Pozo L-1	Q92,479.36
56	K-64850	Pozo C-6	Q205,497.87
57	H-56545	Presa El Teocinte	Q29,560.03
58	C-89574	Planta Cambray	Q21,936.84
59	J-38348	Estación Santa Luisa Zona 6	Q24,338.61
60	H-57792	Pozo La Castellana	Q0.00
61	K-21194	Pozo Trébol	Q30,864.90
62	J-38516	Pozo Juana de Arco	Q22,493.60
63	K-19901	Pozo Cipresales	Q25,019.65
64	K-21777	Pozo Puente Belice	Q7,949.55
65	H-78292	Planta Cambray	Q21,936.84
66	K-21769	Estación Santa Luisa	Q14,585.81
67	K-22443	Pozo San Antonio	Q43,312.35
68	E-78036	Pozo Ciudad Nueva II	Q25,933.65

Continuación

69	K-22756	Pozo José Milla	Q38,105.07
70	J-38900	Pozo H-3	Q46,210.18
71	J-38633	Tanque San Gaspar	Q17,808.35
72	H-56580	Planta Santa Luisa	Q21,290.31
73	K-21481	Pozo Santa Luisa	Q25,120.69
74	K-19903	Pozo Lourdes	Q16,186.98
75	K-21267	Pozo Canalitos Insivumeh	Q8,987.64
76	F-65766	Tanque Tesoro BANVI	Q5,963.75
77	I-77962	Pozo Santo Domingo	Q50,763.63
78	B-11885	Pozo Florida	Q23,773.21
79	J-38671	Pozo Jardines	Q36,235.02
80	K-21689	Pozo Las Américas	Q16,602.20
81	K-21562	Fosa Las Américas	Q5,870.80
82	H-57029	Pozo Arcos II	Q30,043.08
83	K-21417	Tanque San Lázaro	Q16,263.37
84	K-21133	Justo Horizontales	Q19,444.56
85	J-38674	Pozo R-2	Q30,004.72
86	K-21132	Pozo Justo Rufino Barrios I	Q28,958.88
87	T-00650	Pozo Primera y Tercera	Q25,959.64
88	J-38441	Tanque El Guarda	Q38,130.39
89	I-77988	Planta Ilusiones 1	Q17,166.23
90	H-78129	Planta Ilusiones 2	Q24,146.68
91	K-21775	Pozo Maya 1	Q4,735.35
92	K-21776	Tanque El Rosario	Q10,641.92
93	H-78230	Pozo San Rafael 3	Q11,050.43
94	H-56660	Planta Santa Luisa	Q43,517.29
95	A-85585	Pozo Proyectos 4-3 I Y II	Q1,644.20
96	K-19869	Pozo Nimajuyu II	Q51,502.08
97	K-22876	Pozo Colombia	Q19,235.51
98	K-22806	Pozo H-2	Q93,373.11
99	J-38486	Pozo Proyectos 4-4	Q158,777.48
100	K-22732	Pozo Colon 1	Q77,147.02
101	K-21419	Pozo JA Salazar	Q45,427.07
102	K-19925	Pozo Reforma	Q33,233.78
103	J-38777	Pozo H-4	Q80,810.64
104	J-38792	Pozo El Maestro	Q63,136.83
105	K-22220	Pozo San Gaspar	Q43,125.82
106	J-39050	Pozo C-8	Q73,956.03
107	K-21324	Tanque Santa Luisa	Q9,238.67
108	K-21778	Pozo Rodríguez y Rodriguitos	Q27,833.45
109	K-20262	Pozo Arcos 1	Q39,825.15

Continuación

110	K-21478	Pozo Concepción las Lomas	Q37,366.50
111	K-21424	Pozo Vista Hermosa III	Q56,367.68
112	H-57600	Pozo Nimajuyu I	Q68,674.91
113	H-57154	Pozo Justo Rufino Barrios III	Q37,157.08
114	H-57597	Pozo Justo Rufino Barrios II	Q27,829.83
115	K-21530	Pozo Diagonal 6	Q43,240.63
116	K-21539	Pozo Centro Américas	Q41,144.98
117	T-00997	Pozo Ilusiones	Q41,632.64
118	H-56563	Pozo TP-2	Q92,803.76
119	K-20810	Pozo Las Cruces	Q44,430.86
120	K-21963	Pozo Villa Lobos	Q41,069.57
121	k-22861	Pozo Brigada	Q58,954.31
TOTAL DE LA FACTURACIÓN =			Q5,412,851.06

3.2.1 Identificación de pozos penalizados por bajo factor de potencia

Después de obtener las facturas de la Empresa eléctrica de todos los sitios de Empagua y determinar el monto total de la facturación, se procedió a identificar los pozos penalizados, siendo los pozos penalizados los siguientes:

Tabla III. Sitios de EMPAGUA penalizados

No.	CUENTA	NOMBRE	F.P.	TOTAL
1	787902	Pozo Ilusiones	0.7778	Q4,118.30
2	787813	Planta Ilusiones II	0.8434	Q1,166.01
3	786619	Tanque El Maestro	0.8910	Q713.46
4	787801	Planta Ilusiones I	0.7071	Q2,483.59
5	786789	Pozo N-5	0.8999	Q17.34
6	786671	Pozo El Bosque	0.7670	Q5,702.44
7	786813	Pozo Canalitos Jica	0.8313	Q5,458.00
8	787881	Pozo Diagonal 6	0.6920	Q6,766.16
9	787128	Pozo Colon I	0.6873	Q12,351.74
10	787478	Planta Lo de Coy	0.6110	Q32,171.64
11	787824	Pozo Maya 1	0.5490	Q4,547.87
12	788914	Presa El Teocinte	0.8530	Q1,284.60

Continuación

13	722620	Pozo Trébol	0.7475	Q3,505.48
14	770013	Pozo Cipresales	0.7706	Q2,423.64
15	795131	Pozo San Martín	0.7832	Q2,296.72
16	786898	Planta El Cambray	0.8000	Q1,794.37
17	786907	Estación Santa Luisa	0.8367	Q2,347.54
18	786936	Pozo San Antonio	0.8417	Q2,130.36
19	786965	Pozo José Milla	0.8364	Q3,435.48
20	787046	Planta Santa Luisa	0.8944	Q111.34
21	787054	Planta Santa Luisa Japón	0.7357	Q3,051.56
22	787092	Planta Canalitos Insivumeh	0.5990	Q2,673.81
23	787137	Pozo Santo Domingo	0.7532	Q5,448.67
24	787304	Pozo Jardines	0.8348	Q1,614.22
25	787309	Pozo Las Américas	0.7355	Q2,197.31
26	787319	Fosa Las Américas	0.7849	Q546.90
27	787345	Pozo Arcos II	0.8271	Q1,569.36
28	787409	Tanque San Lázaro	0.8014	Q1,183.45
29	787416	Justo Horizontales	0.8786	Q354.67
30	787425	Pozo R-2	0.8976	Q68.86
31	787482	Pozo Justo Rufino Barrios I	0.8327	Q1,578.35
32	787772	Tanque El Guarda	0.8660	Q1,044.93
33	787872	Tanque El Rosario	0.6555	Q1,597.94
34	788982	Planta Santa Luisa	0.8831	Q622.09
35	540186	Pozo Nimajuyu II	0.8013	Q4,225.33
36	786928	Pozo Proyectos 4-4	0.8155	Q10,455.95
37	787146	Pozo JA Salazar	0.7474	Q5,491.68
38	787194	Pozo Reforma	0.7703	Q3,456.80
39	787247	Pozo San Gaspar	0.6588	Q6,840.97
40	787285	Pozo Rodríguez y Rodriguitos	0.7779	Q2,506.48
41	787327	Pozo Arcos I	0.8178	Q2,780.37
42	787359	Pozo Concepción Las Lomas	0.7564	Q3,745.27
43	787381	Pozo Vista Hermosa III	0.8211	Q3,221.27
44	787479	Pozo Nimajuyu I	0.8269	Q3,943.69
45	787480	Pozo Justo Rufino Barrios III	0.8198	Q2,385.11
46	787481	Pozo Justo Rufino Barrios II	0.6592	Q4,586.09
47	787886	Pozo Centro América	0.8076	Q3,302.41
48	789030	Pozo Las Cruces	0.7054	Q6,202.16
49	789055	Pozo Villa Lobos	0.7557	Q4,571.54
50	759688	Filtros Brigada	0.7810	Q5,468.97

3.2.2 Identificación del monto de penalización por bajo factor de potencia

Después de identificar los sitios penalizados se obtuvo el monto de penalización que EMPAGUA está pagando a la EEGSA, dicha penalización asciende a la cantidad de Q236,004.73 que incluye la tasa municipal.

Como se puede observar en los cuadros anteriores el total de la penalización es el 3.8% de la facturación total de las facturas de energía, por lo que el implementar acciones a corto plazo se vuelve una necesidad urgente para poder obtener ese ahorro en la facturación.

3.3 Registros de potencia activa y energía de los pozos

Para conocer el total de potencia y energía eléctrica consumida por EMPAGUA se elaboró la tabla IV

Tabla IV. Registro de potencia y energía

No	CUENTA	IDENTIFICACIÓN	POTENCIA (KW)	ENERGÍA Kwh.
1	786529	Nimajuyu I	0	190
2	786259	Pozo Juana de Arco	0	370
3	786264	Pozo L-2	0	140
4	786269	Pozo Navidad	0	268
5	786426	Drenajes	0	56
6	786434	Tanque Bethania	0	0
7	786469	Pozo Santa Elena III	0	146
8	786492	Pozo TP-1	0	231
9	786509	Pozo Rodríguez y Rodriguitos	0	196
10	786521	Tanque Belén	0	216
11	786229	Pozo C-1	0	240
12	786531	Pozo TP-12	0	233
13	786254	Tanque Juana de Arco	0	0
14	573360	Pozo Bellos Horizontes	0	195

Continuación

15	203102	Pozo 4-3 III	0	1,080
16	371631	Pozo San Gaspar	0	0
17	786233	La Suiza	0	600
18	786235	Pozo Municipalidad	0	0
19	786241	Municipalidad	0	1,967
20	786247	Pozo H-6	0	1,908
21	786278	Presa Pinúla	0	350
22	786445	TP-2 Iluminación	0	159
23	786501	Tanque TP-9	0	1,642
24	786505	Planta Brigada	0	207
25	786508	Tanque Acatán	0	610
26	786514	Tanque Tesoro BANVI	0	686
27	786523	Multifamiliares Pamplona	0	1,108
28	786534	Filtros Brigada	0	1,209
29	786583	Planta El Molino	0	405
30	786589	Estación La Loma	0	1,302
31	786978	Multifamiliares Zona 3	0	1,153
32	786632	Pozo H-6	153.6	96,800
33	786671	Pozo El Bosque	43	30,538
34	242664	Pozo Maya 3	215.2	144,480
35	717166	Pozo C-10	127.2	86,880
36	786619	Tanque El Maestro	103.2	53,840
37	786685	Tanque R-3 El Rodeo	152	109,200
38	786703	Pozo N-1	208.8	156,960
39	786715	Pozo N-5	179.2	132,160
40	786726	Pozo Jocotales II	152.8	113,040
41	786736	Pozo N-2	109.6	80,960
42	786784	Pozo R-4	139.2	104,400
43	786789	Pozo N-3	134.4	96,720
44	786793	Pozo H-7	118.4	86,880
45	786802	Pozo C-7	112	82,640
46	786806	Pozo C-9	86.4	65,680
47	786813	Pozo Canalitos Jica	108.8	58,480
48	786832	Pozo Preventiva	53.6	36,560
49	786862	Pozo R-3 El Rodeo	121.6	68,160
50	787478	Planta Lo de Coy	157.5	72,450
51	787733	Pozo C-3	167.2	104,960
52	787745	Pozo R-1	132	97,200
53	788955	Pozo Proyectos 4-4	0	0
55	643897	Pozo L-1	91.2	66,800
56	371388	Pozo C-6	212.8	155,200

Continuación

57	788914	Presa El Teocinte	31.2	3,840
58	114830	Planta Cambray	0	0
59	186977	Estación Santa Luisa	40.8	12,400
60	372717	Pozo La Castellana	0	0
61	722620	Pozo Trébol	31.4	16,097
62	759632	Pozo Juana de Arco	45.6	10,640
63	770013	Pozo Cipresales	23.3	13,888
64	786890	Pozo Puente Belice	1.1	149
65	786898	Planta Cambray	38.4	10,240
66	786907	Estación Santa Luisa	14.7	8,779
67	786936	Pozo San Antonio	67.9	21,964
68	786950	Pozo Ciudad Nueva II	36.5	15,174
69	786965	Pozo José Milla	55.2	20,880
70	786996	Pozo H-3	80	42,800
71	787014	Tanque San Gaspar	23.2	10,800
72	787046	Planta Santa Luisa	38.4	10,240
73	787054	Pozo Santa Luisa	18.8	13,240
74	787060	Pozo Lourdes	38.6	5,369
75	787092	Pozo Canalitos Insivumeh	18.9	297
76	787100	Tanque Tesoro BANVI	11.7	1,947
77	787137	Pozo Santo Domingo	56	27,280
78	787291	Pozo Florida	22.9	15,692
79	787304	Pozo Jardines	47.2	19,040
80	787309	Pozo Las Américas	20.4	8,263
81	787319	Fosa Las Américas	13.5	1,817
82	787345	Pozo Arcos II	39.6	16,914
83	787409	Tanque San Lázaro	22.7	8,017
84	787416	Justo Horizontales	47.4	7,788
85	787425	Pozo R-2	50.4	16,320
86	787482	Pozo Justo Rufino Barrios I	33.9	16,933
87	787757	Pozo Primera y Tercera	41	14,752
88	787772	Tanque El Guarda	75.2	15,440
89	787801	Planta Ilusiones 1	55.2	2,800
90	787813	Planta Ilusiones 2	39.2	12,560
91	787824	Pozo Maya 1	21.3	138
92	787872	Tanque El Rosario	14.5	3,745
93	788940	Pozo San Rafael 3	0.8	320
94	788982	Planta Santa Luisa	38.4	28,800
95	203127	Pozo Proyectos 4-3 I Y II	0	1
96	540186	Pozo Nimajuyu II	44.8	31,072
97	759703	Pozo Colombia	22.4	11,520

Continuación

98	774522	Pozo H-2	89.6	61,600
99	786928	Pozo Proyectos 4-4	156.8	96,640
100	787128	Pozo Colon 1	58.8	42,320
101	787146	Pozo JA Salazar II	42.1	25,127
102	787194	Pozo Reforma	28.1	19,235
103	787201	Pozo H-4	76.8	49,280
104	787208	Pozo El Maestro	62.4	41,440
105	787247	Pozo San Gaspar	30	21,937
106	787263	Pozo C-8	67.2	49,680
107	787276	Tanque Santa Luisa	0	5,294
108	787285	Pozo Rodríguez y Rodriguitos	25.5	15,773
109	787327	Pozo Arcos 1	52.4	20,978
110	787359	Pozo Concepción Las Lomas	39.3	19,683
111	787381	Pozo Vista Hermosa III	68.6	31,201
112	787479	Pozo Nimajuyu I	58.9	42,710
113	787480	Pozo Justo Rufino Barrios III	33.4	22,513
114	787481	Pozo Justo Rufino Barrios II	23.6	14,223
115	787881	Pozo Diagonal 6	34.5	23,664
116	787886	Pozo Centro América	44.3	23,172
117	787902	Pozo Ilusiones	33.7	24,496
118	788967	Pozo TP-2	85.6	61,600
119	789030	Pozo Las Cruces	33	23,865
120	789055	Pozo Villa Lobos	46.4	23,105
121	759688	Filtros Brigada	76.8	34,880

El total de la potencia consumida por los todos los sitios de EMPAGUA es de 5.67 MW y la energía consumida asciende a 3,390 MWH.

3.4 Pliego tarifario de la empresa eléctrica para sitios penalizados

Todo lo relacionado con el cálculo de la penalización por incumplimiento de las normas técnicas sobre distribución, se obtiene en la resolución No. 09-99 de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica de fecha 07 de Abril de 1,999 que literalmente dice así:

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica

CONSIDERANDO:

Que el Decreto 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, Ley General de Electricidad, establece que la Comisión Nacional de energía Eléctrica goza de independencia funcional para el ejercicio de sus atribuciones.

CONSIDERANDO:

Que es función de esta Comisión, velar por el cumplimiento de las obligaciones de los adjudicatarios y concesionarios y emitir las normas técnicas relativas al subsector eléctrico, con respecto a la Calidad del Servicio de distribución de energía eléctrica.

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo establecido en el Artículo 78, inciso b, del Acuerdo Gubernativo 256-97, Reglamento de la Ley General de Electricidad, corresponde a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica la elaboración de las Normas Técnicas del Servicio de Distribución.

CONSIDERANDO:

Que el Servicio Eléctrico de Distribución debe prestarse a la población, con calidad, continuidad y sin distorsiones que menoscaben la calidad del servicio al Usuario final, debiéndose en todo caso actualizar las normas de calidad que han de exigirse, para que se cumpla con estos requerimientos.

POR TANTO:

En ejercicio de las funciones que le confiere el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad, Decreto número 93-96 del Congreso de la República.

RESUELVE:

Emitir las siguientes:

Normas Técnicas del servicio de Distribución –NTSD-

CAPITULO III

Factor de potencia

Artículo 49. Valor Mínimo para el Factor de Potencia. El valor mínimo admitido para el factor de potencia se discrimina de acuerdo a la potencia del Usuario, de la siguiente forma:

Usuarios con potencias de hasta 11 kW	0.85
Usuarios con potencias superiores a 11 kW	0.90

Artículo 50. Control para el Factor de Potencia. El control se realizará en el punto de medición o en la acometida del Usuario, en períodos mínimos de siete días, registrando datos de energía activa y reactiva. El factor de potencia se determinará, efectuando mediciones tanto en el período horario de punta como en el resto del día, de acuerdo a lo indicado a continuación:

$$F_{pot_p} = \text{EnergAct}_p / \sqrt{(\text{EnergAct}_p^2 + \text{EnergReact}_p^2)}$$

Donde:

F_{pot_p} : Factor de Potencia para el período horario (p)

EnergAct_p : Energía activa registrada en el período de registro para el período horario (p)

EnergReact_p : Energía reactiva registrada en el período de registro para el período horario (p)

Artículo 51. Indemnización por bajo Factor de Potencia. Todo lo relativo a la Indemnización por bajo Factor de Potencia será incluido en el contrato entre el Distribuidor y el Usuario, considerando lo estipulado en los Pliegos Tarifarios fijados por la Comisión.

Fuente: Normas Técnicas del servicio de Distribución Capítulo III

4. DISEÑO DEL PROGRAMA

4.1 Determinación de los bancos de capacitores para cada pozo

Con el listado de todos los pozos penalizados que obtuvimos de la facturación de Mayo, se procedió a elaborar el diseño del programa para los bancos de capacitores.

4.1.1 Auditorias a cada sitio penalizado

Al realizar la auditoria eléctrica en los sitios penalizados por bajo factor de potencia nos servirá para la implementación de un mantenimiento preventivo y/o correctivo y así garantizar el funcionamiento normal del sitio penalizado.

En dichas auditorias se encontró instalaciones eléctricas deficientes que ponen en riesgo no solo la operación del pozo sino que también lo más importante que es la seguridad física del operador, como se puede ver en las figura 4 y figura 5.

Figura 4. Tanque Colombia



Figura 5. Tanque El Rosario



4.1.2 Instalación del analizador de redes a cada pozo

Actualmente EMPAGUA consta de 02 analizadores de redes eléctricas con los cuales se pudo determinar todos los parámetros eléctricos que los pozos tienen, dichos equipos se muestran en la figura 6 y 7.

Figura 6. Analizador de redes eléctricas Fluke Serie 43B



Figura 7. Analizador de redes eléctricas Circuitor



Dichos equipos fueron instalados en períodos de 48 horas continuas en todos los pozos penalizados, para poder tener un conocimiento más exacto del comportamiento de los equipos eléctricos de cada sitio y con ello determinar el consumo de potencia activa y reactiva, que nos sirvió para conocer el factor de potencia del lugar y compararlo con el factor que las facturas de la Empresa Eléctrica indicaban.

4.1.3 Cálculo para la corrección del factor de potencia

Para realizar los cálculos y poder determinar el banco de capacitores para cada pozo, se realizó en función de los datos obtenidos de las mediciones de voltaje y corriente, que obtuvimos en las auditorias realizadas a cada sitio, todo esto con el fin de obtener resultados confiables, acordes con la realidad de las variables eléctricas que existen en dichos pozos, a continuación se presenta dicho cálculo:

Tabla V. Tabla de Ampacidad

Calibre	60° C	Conductor de cobre		
		75° C	85° C	90° C
AWG/MCM	Tipos	Tipos	Tipos	Tipos
	RUW T TW UF	RHW RH RHW THW THWN XHHW USE ZW	V MI	TA, TBS SA, AVB SIS FEP FEPS RHH THHN XHHW
18				14
16			18	18
14	20	20	25	28
12	25	25	30	30
10	30	35	40	40
8	40	50	55	55
6	55	65	70	75
4	70	85	95	95
3	85	100	110	110

Continuación

2	95	115	125	130
1	110	130	145	150
1/0	125	150	165	170
2/0	145	175	190	195
3/0	165	200	215	225
4/0	195	230	250	260
250	215	255	275	290
300	240	285	310	320
350	260	310	340	350
400	280	335	365	380
500	320	380	415	430

Fuente: Tabla NEC 310-16, Ampacidad de conductores en tuberías Pág. 1

Pozo Ilusiones

Según las Normas Técnicas de Distribución (ver sección 3.4), para usuarios superiores a 11 KW deberán mantener un factor de potencia mayor o igual a 0.9. Entonces se calculó el factor de potencia a un valor de 0.95 para que sea un valor aceptable:

De las mediciones realizadas:

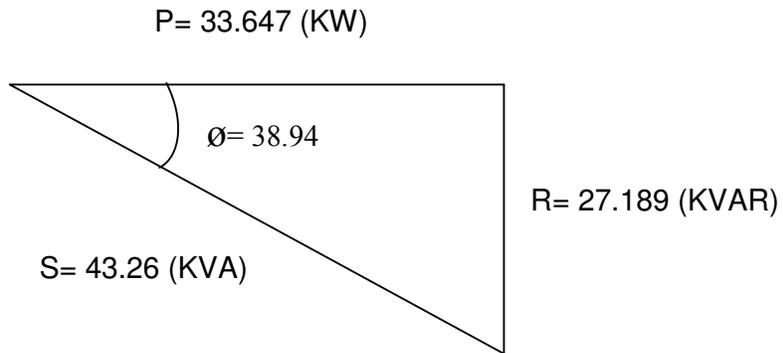
Corriente promedio entre fases: 51.886 amperios

Voltaje promedio entre fases: 482 voltios

Potencia aparente (S)= $\sqrt{3} \times V_{prom} \times I_{prom} = \sqrt{3} * 482 * 51.886$

(S) = 43.26 KVA

Figura 8. Triángulo de potencias con f.p. = 0.7778



$$P \text{ (activa)} = S * \cos (\varphi_1) = 43.26 \text{ KVA} * 0.778 = 33,647 \text{ W}$$

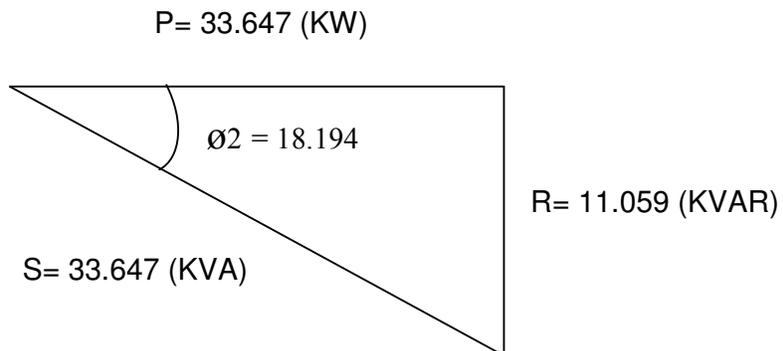
$$\cos (\varphi_1) = 0.7778 ; \text{ entonces } (\varphi_1) = \text{ACos} (0.7778) = 38.940^\circ$$

$$\text{TAN} (\varphi_1) = R \text{ (potencia reactiva)} / P \text{ (potencia activa)}$$

$$R \text{ (reactiva)} = P \text{ (activa)} * \text{TAN} (\varphi_1) = 33.647 * \text{TAN} (38.940)$$

$$R \text{ (reactiva)} = 27,188 \text{ VAR}$$

Figura 9. Triángulo de potencias con f.p. = 0.95



$$\cos (\varphi_2) = 0.95 ; \text{ entonces } (\varphi_2) = \text{ACos} (0.95) = 18.194^\circ$$

$$\text{TAN} (\varphi_1) = R \text{ (potencia reactiva)} / P \text{ (potencia activa)}$$

$$R \text{ (reactiva)} = P \text{ (activa)} * \text{TAN} (\phi) = 33.647 * \text{TAN} (18.194)$$

$$R \text{ (reactiva)} = 11,059 \text{ VAR}$$

La potencia trifásica del banco de capacitores es de:

$$Q \text{ (capacitiva)} = Q1 - Q2 = 27.189 - 11.059$$

$$Q \text{ (capacitiva)} = 16.13 \text{ Kvar}$$

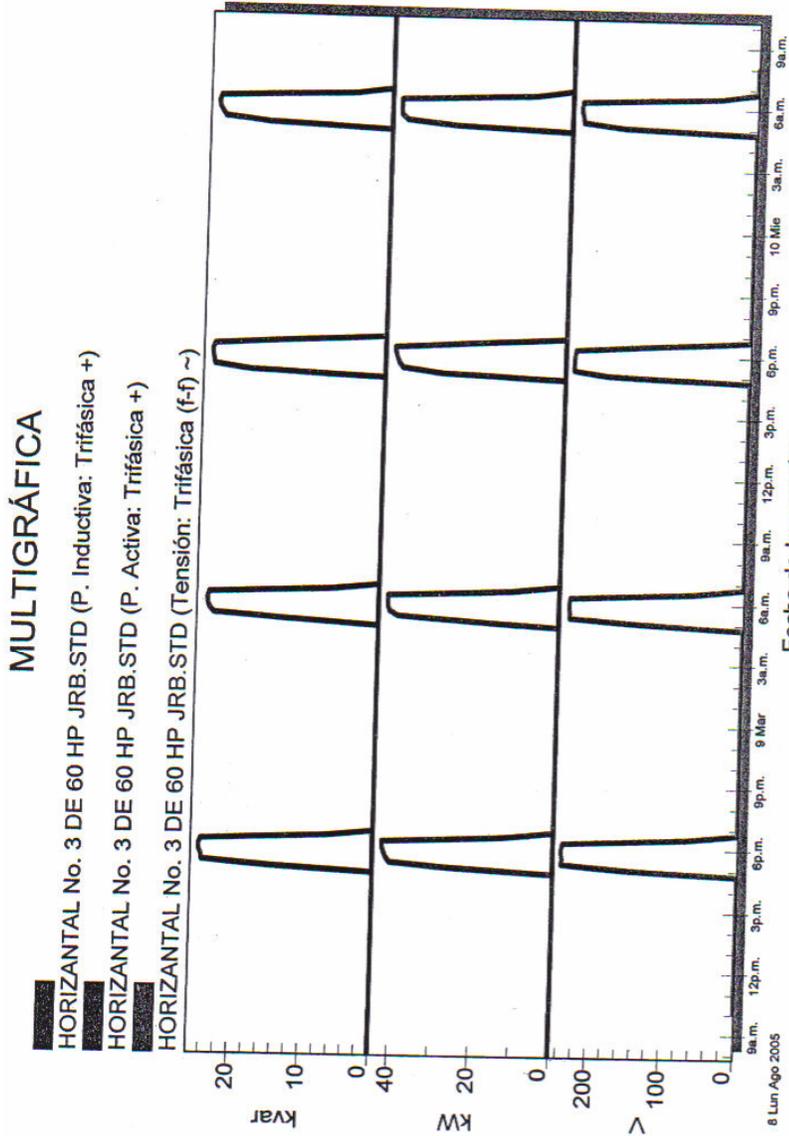
Flipón principal del banco de capacitores: 3x20 amperios

Cableado para la conexión del banco de capacitores: 3 cables No. 12 Thhn (ver tabla V).

Se necesita comprar 3 capacitores monofásicos de 10 kvar en 480V, debido a que es la capacidad mínima que encontramos en el mercado (ver tabla VIII).

Con el procedimiento anterior, se hacen los cálculos para todos los pozos, además para poder comprobar los análisis los comparamos con los resultados obtenidos con el analizador instalado en cada pozo, dichas gráficas se presentan a continuación

Figura 10. Gráfica Horizontal 3



Variable Seleccionada: HORIZONTAL No. 3 DE 60 HP JRB.STD (P. Inductiva: Trifásica +)
 Act : 08/08/2005 10:06:08 Desde : 08/08/2005 10:06:08 Hasta : 10/08/2005 08:00:00
 Act : 0.000 (kvar) Máx : 24.651 (kvar) Min : 0.000 (kvar)

Figura 11. Gráfica pozo Justo Rufino Barrios 1

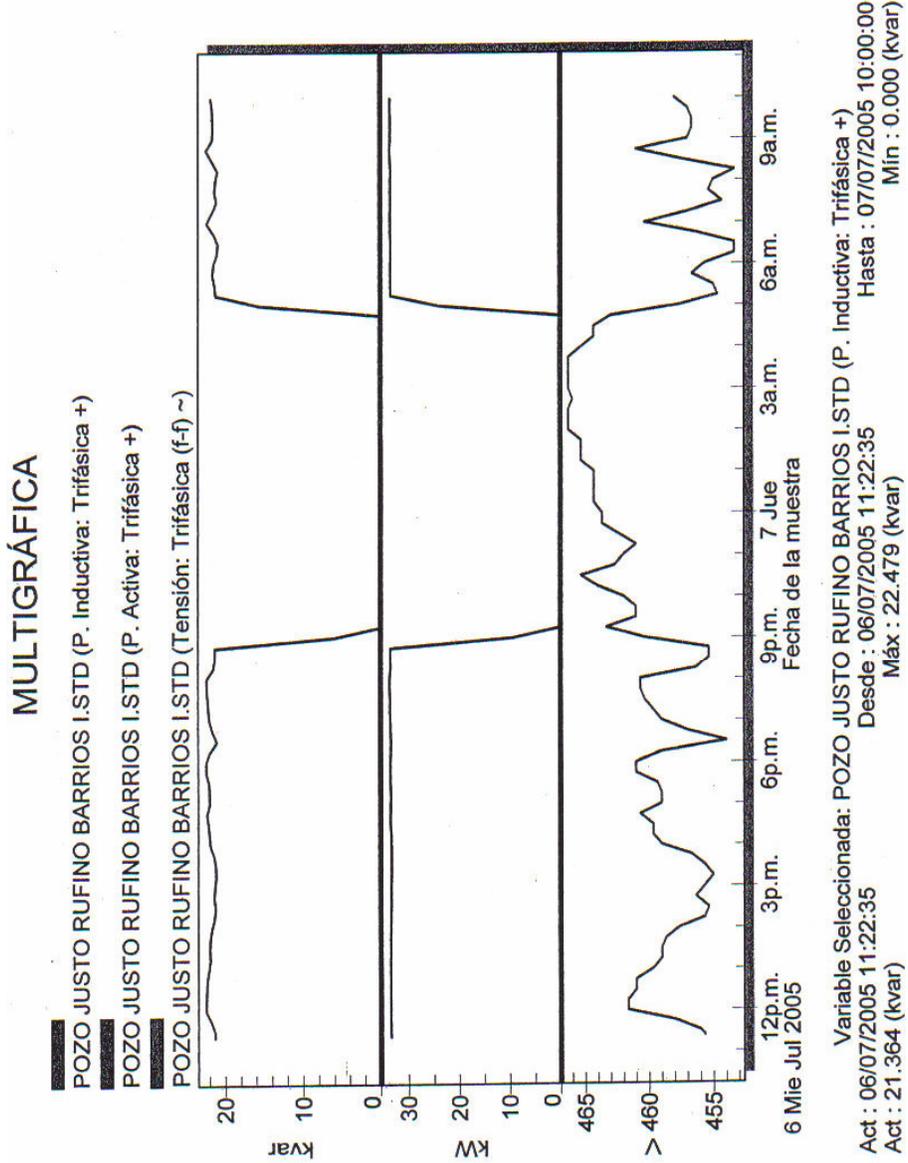


Figura 12. Gráfica pozo Arcos II

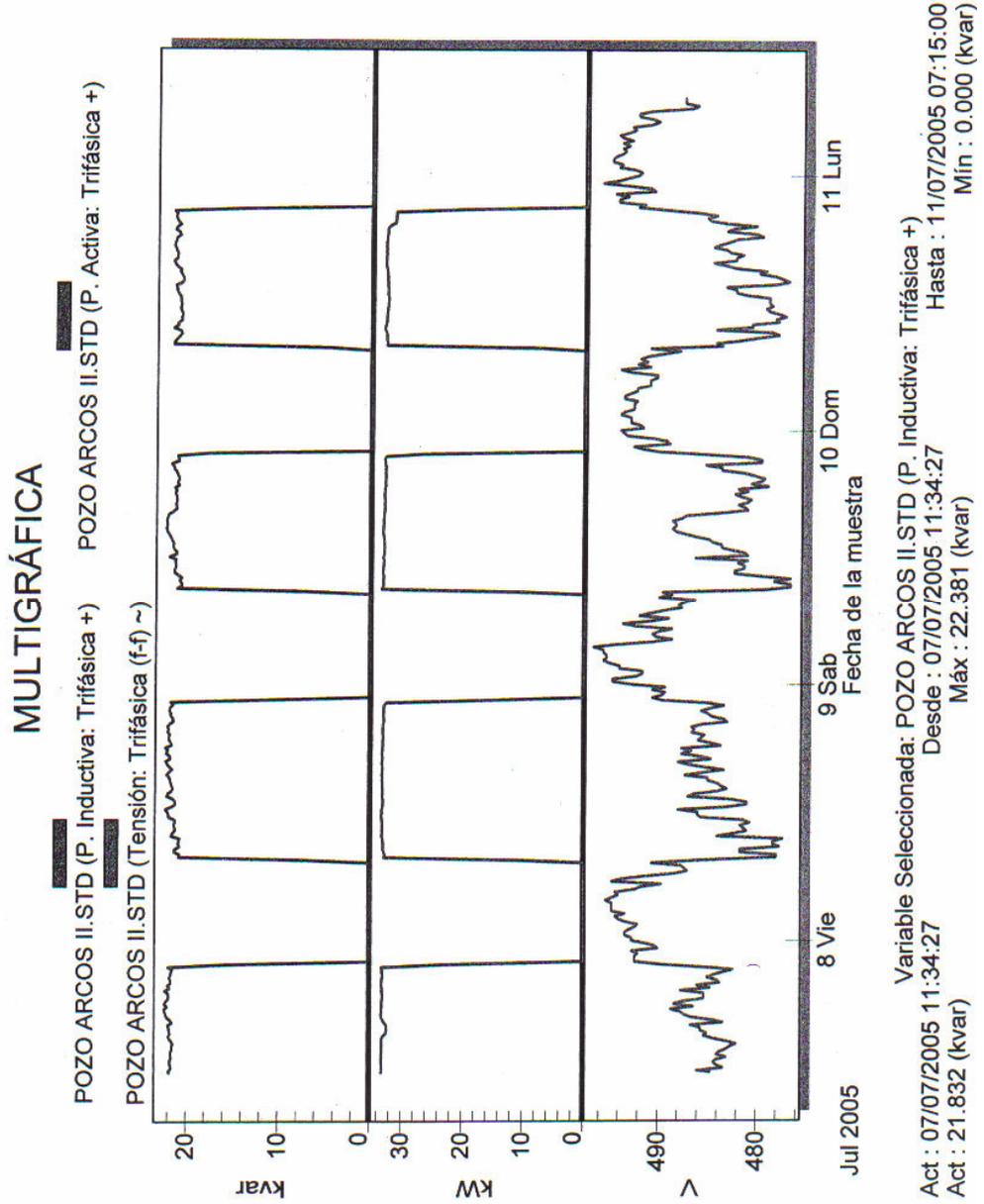


Figura 13. Gráfica pozo Vista Hermosa III

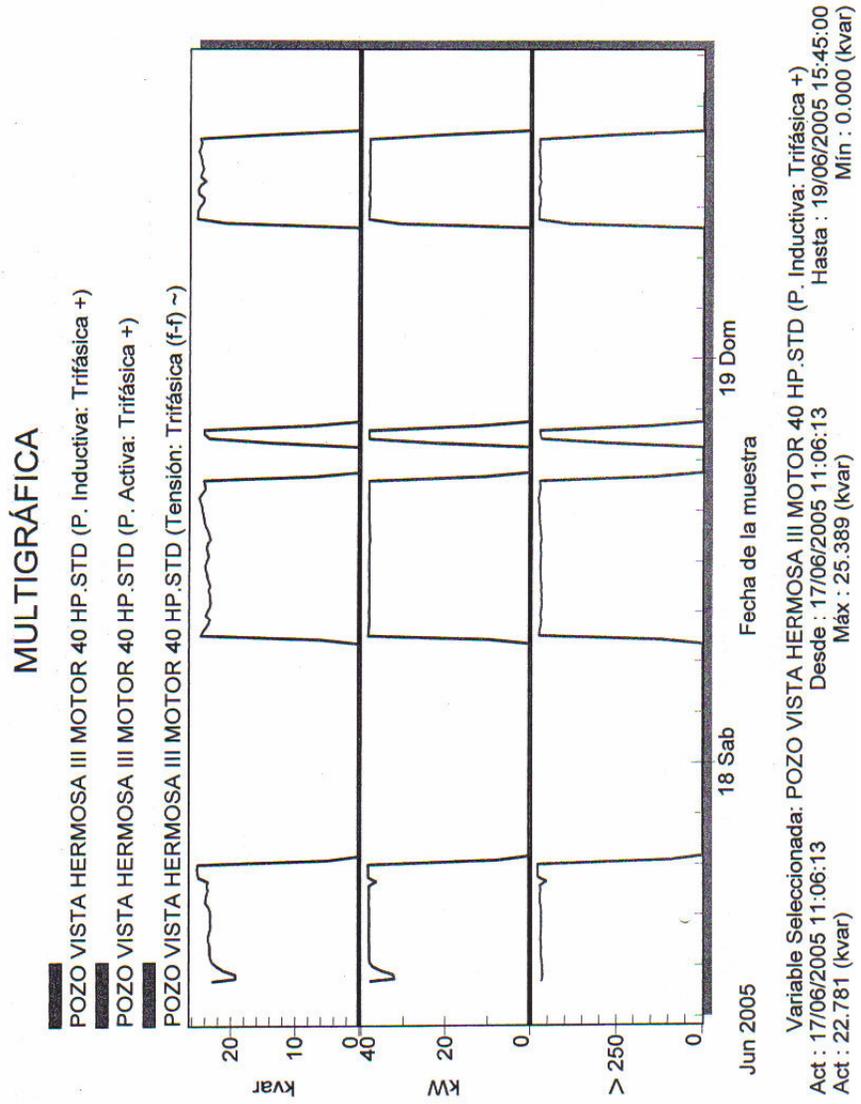
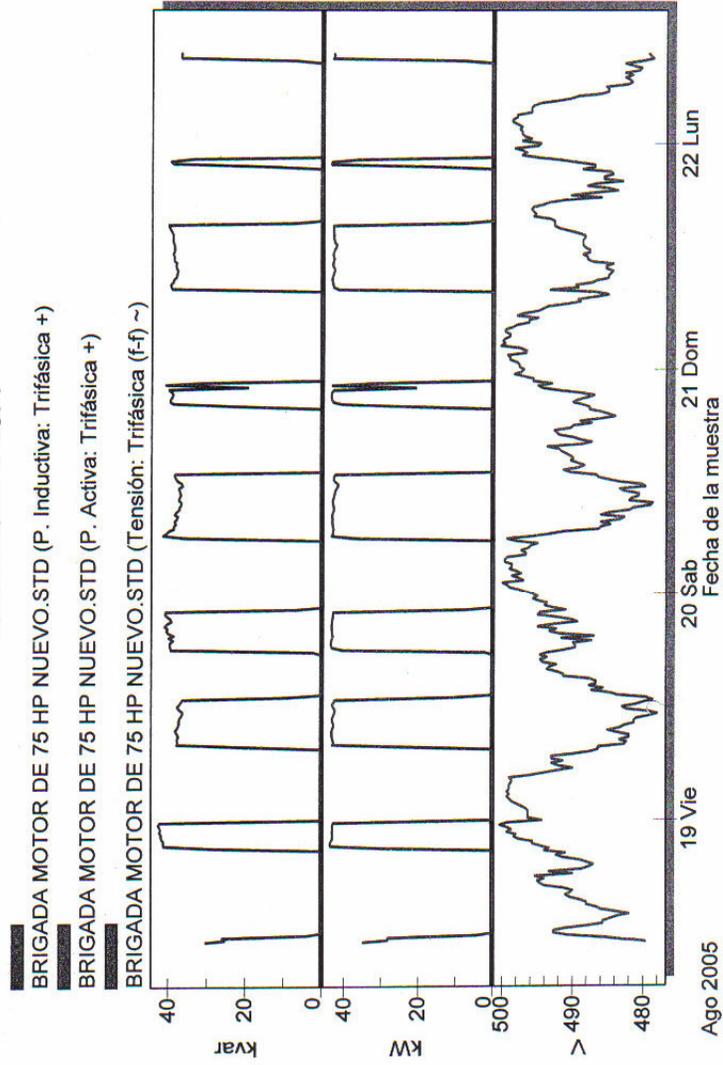


Figura 14. Gráfica pozo Brigada

MULTIGRÁFICA



Variable Seleccionada: BRIGADA MOTOR DE 75 HP NUEVO.STD (P. Inductiva: Trifásica +)
 Act : 18/08/2005 11:02:34 Desde : 18/08/2005 11:02:34 Hasta : 22/08/2005 09:30:00
 Act : 30.227 (kvar) Máx : 42.581 (kvar) Mfn : 0.000 (kvar)

Figura 15. Gráfica pozo Jocotales II

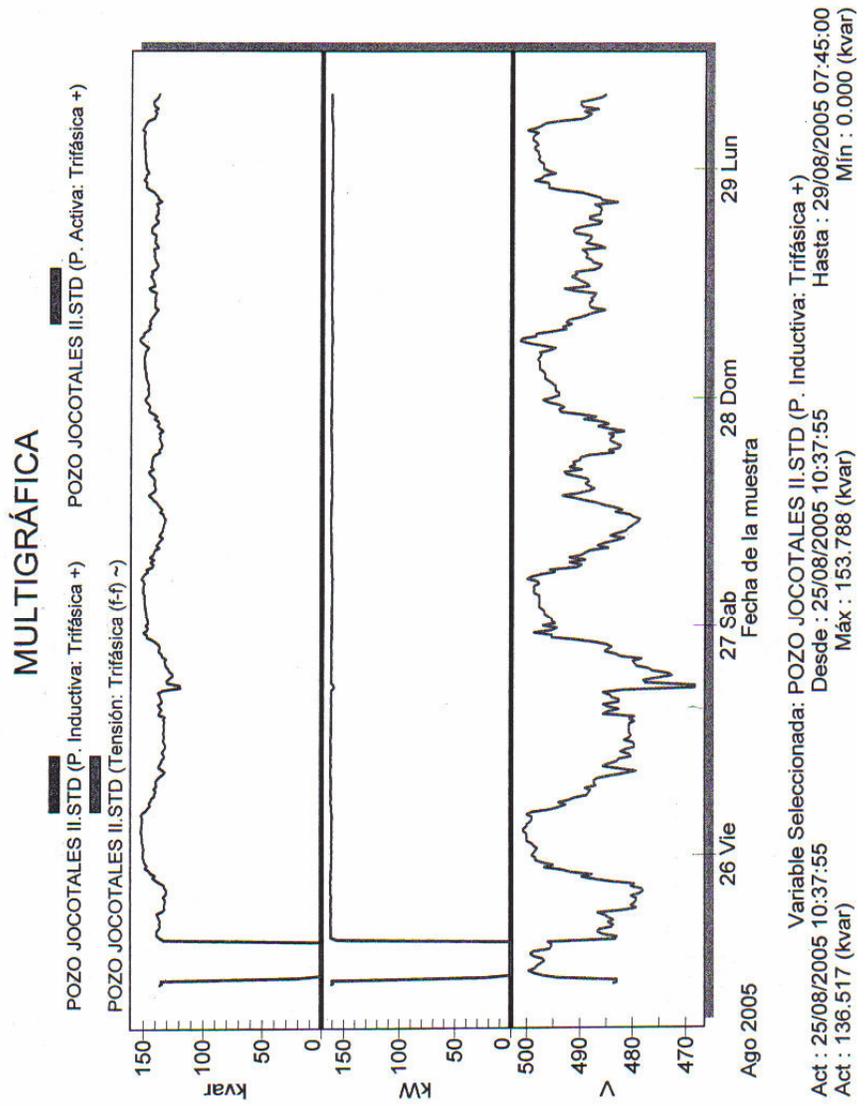


Figura 16. Gráfica pozo José Milla

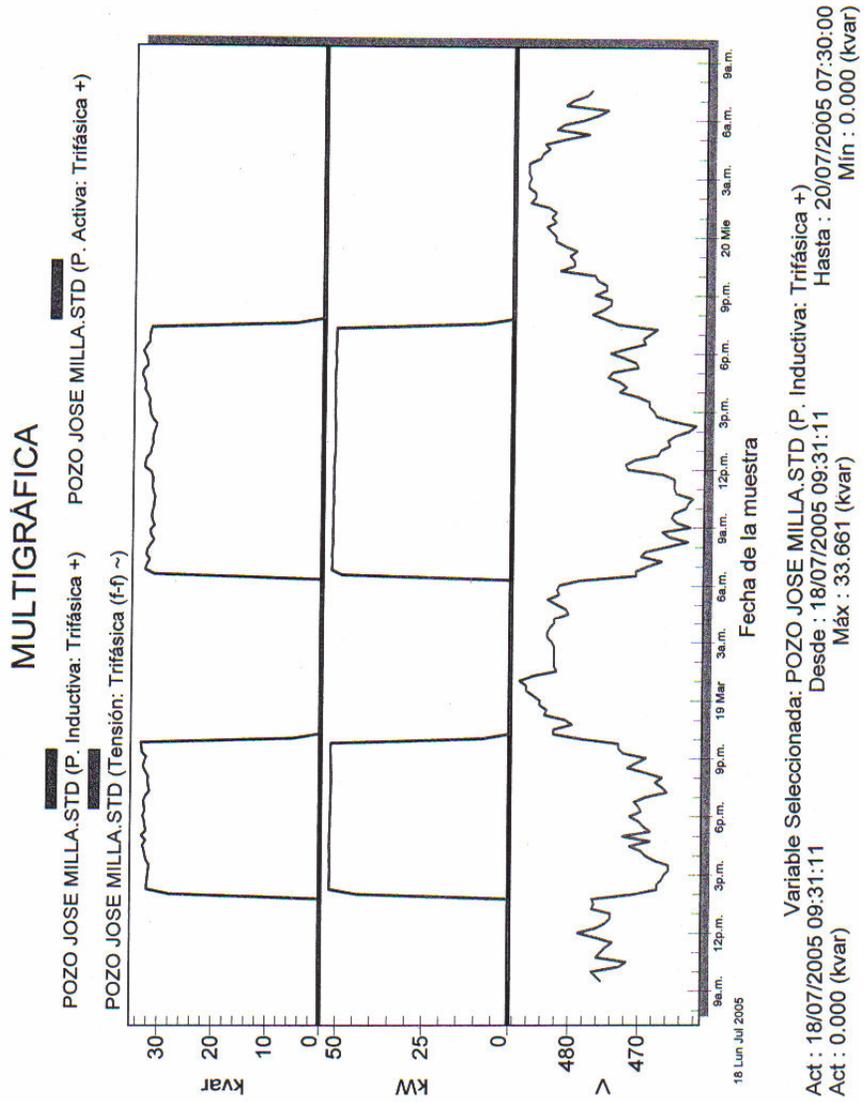


Figura 18. Gráfica pozo San Antonio

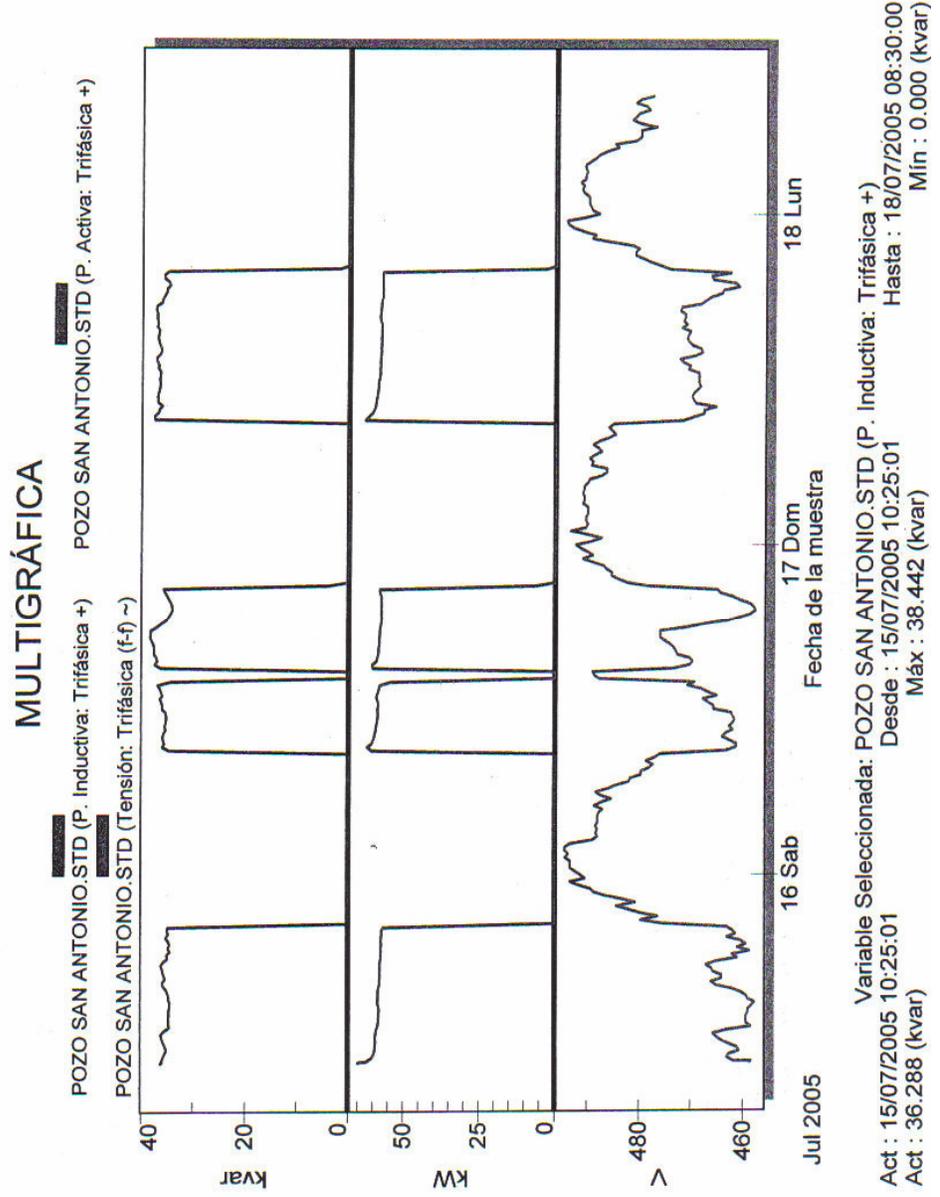
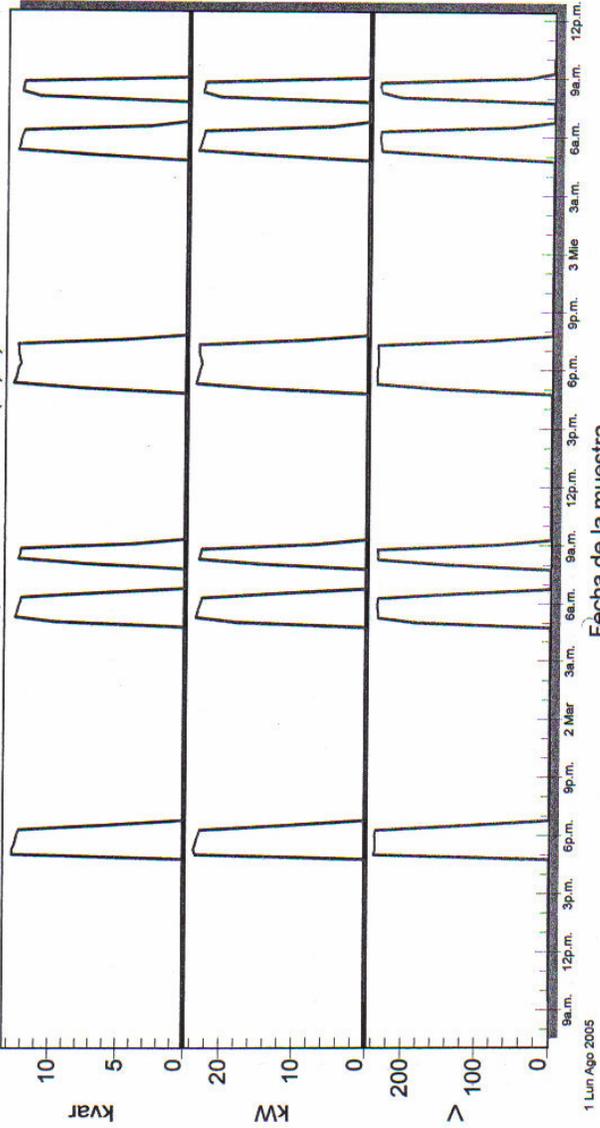


Figura 19. Gráfica Justo Horizontal 2

MULTIGRÁFICA

■■■■■ HORIZONTAL No. 2 DE 30 HP JRB.STD (P. Inductiva: Trifásica +)
 ■■■■■ HORIZONTAL No. 2 DE 30 HP JRB.STD (P. Activa: Trifásica +)
 ■■■■■ HORIZONTAL No. 2 DE 30 HP JRB.STD (Tensión: Trifásica (f-f) ~)



Variable Seleccionada: HORIZONTAL No. 2 DE 30 HP JRB.STD (P. Inductiva: Trifásica +)
 Act : 01/08/2005 09:28:31 Desde : 01/08/2005 09:28:31 Hasta : 03/08/2005 10:00:00
 Act : 0.000 (kvar) Máx : 12.807 (kvar) Mín : 0.000 (kvar)

Figura 20. Gráfica pozo Canalitos Jica

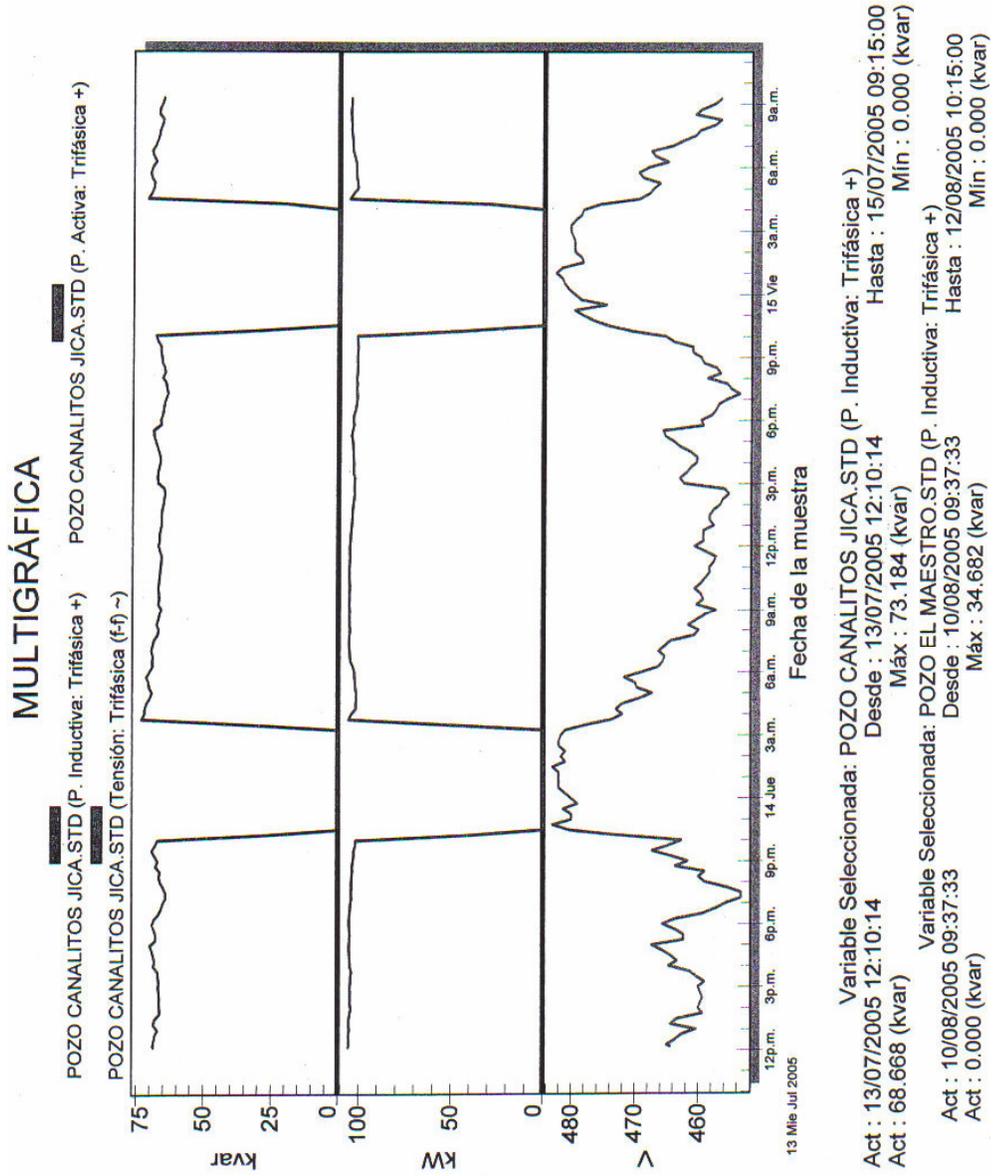


Figura 21. Gráfica pozo El Maestro

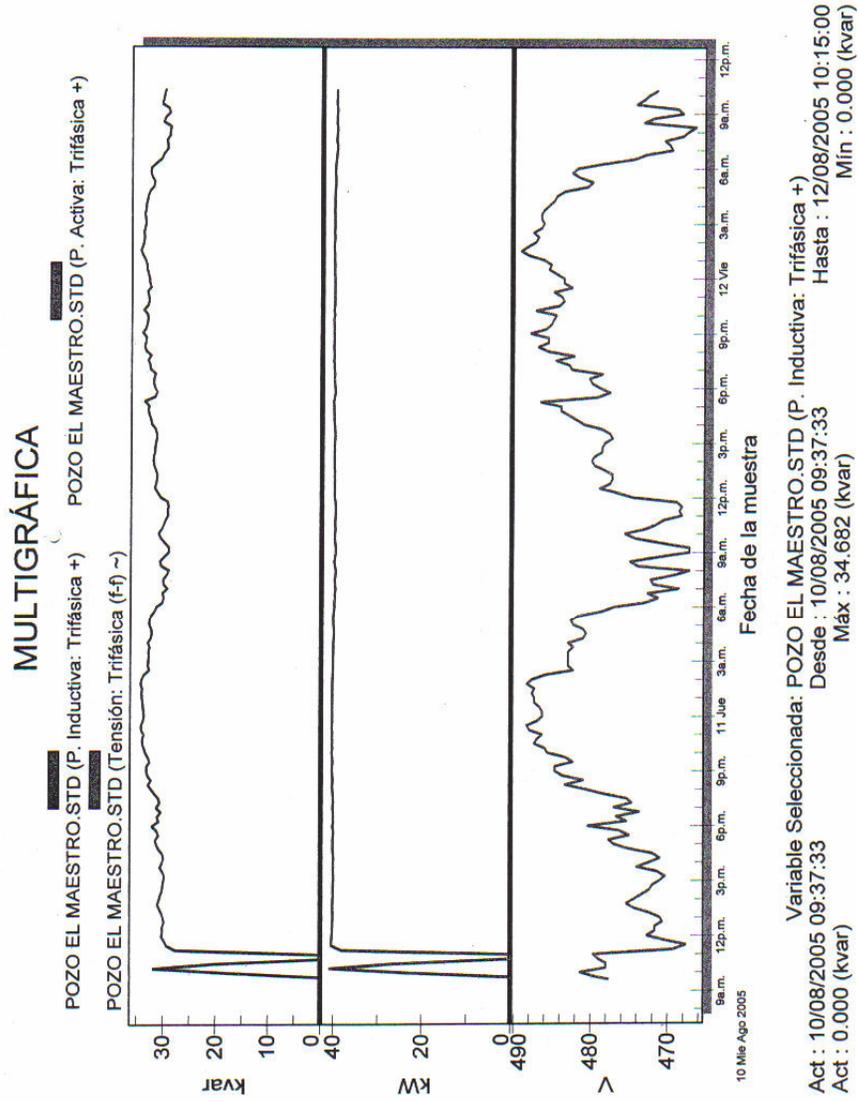


Figura 22. Gráfica pozo San Martín

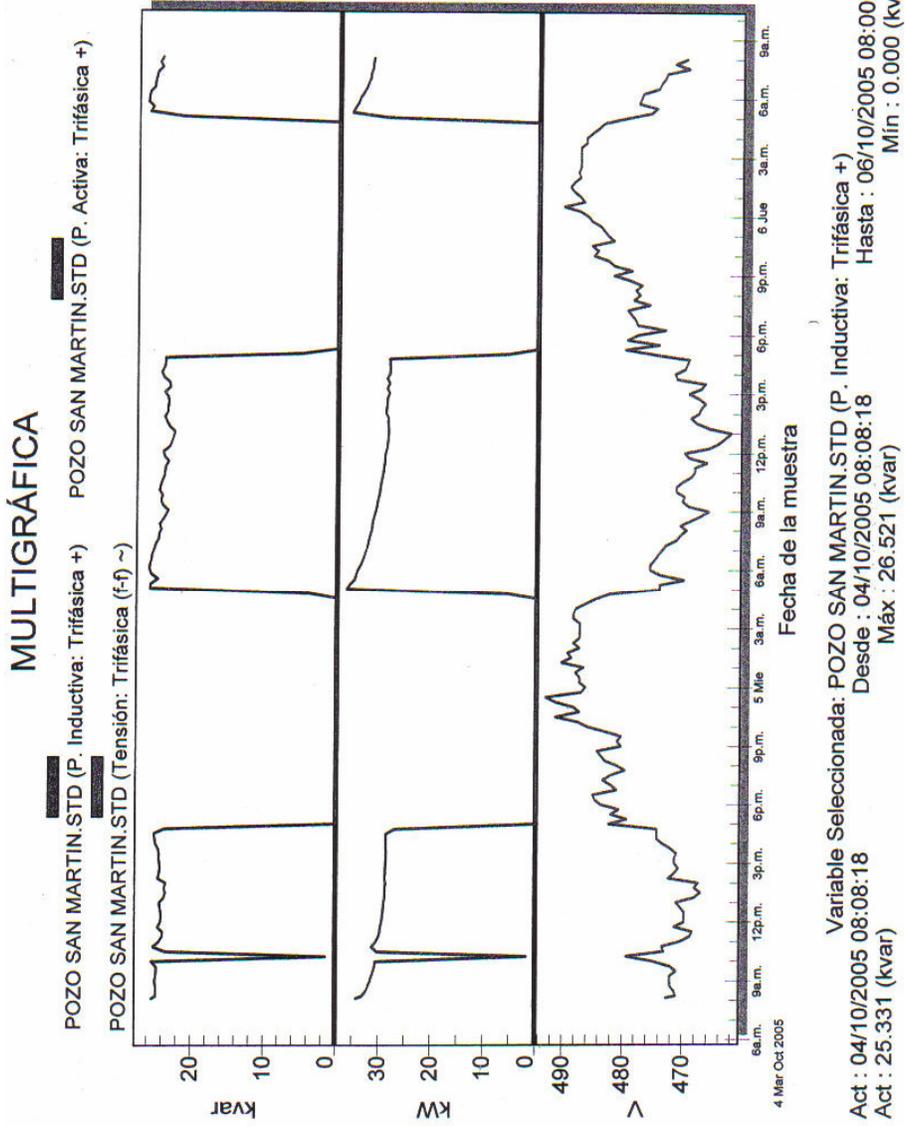


Figura 23. Gráfica pozo Justo Rufino Barrios 1

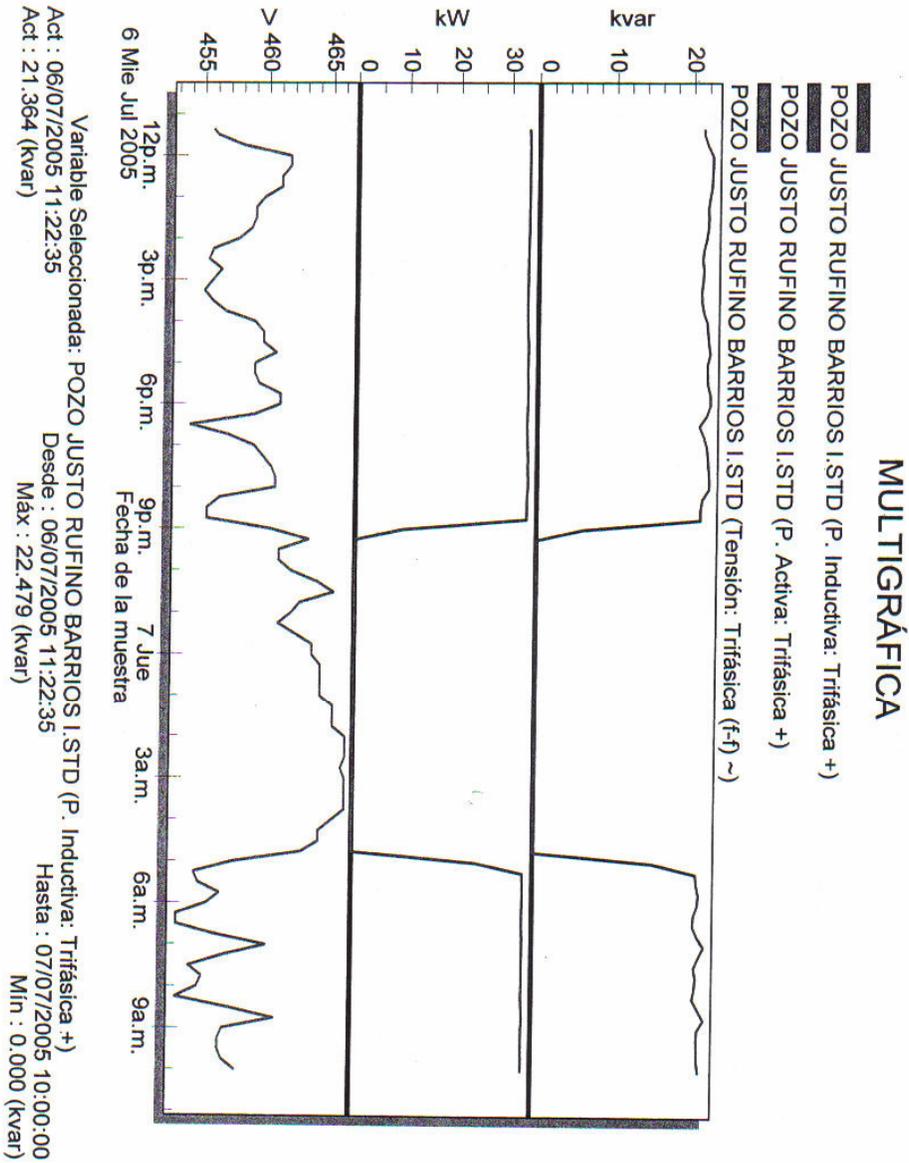


Tabla VI. Determinación de la capacidad de los bancos de capacitores

No	SITIO	Interruptor Amperios	Cableado THHN	Voltaje	BANCO (KVAR)
1	Pozo Colon 1	3x70	3 No. 4	480V.	50
2	Planta Lo de Coy	3x250	3 No. 250	240V.	100
3	Pozo San Gaspar	3x40	3 No. 8	480V.	30
4	Pozo Proyectos 4-4	3x50	3 No. 6	480V.	40
5	Pozo Diagonal 6	3x40	3 No. 8	480V.	30
6	Pozo Santo Domingo	3x50	3 No. 6	480V.	40
7	Pozo Las Cruces	3x40	3 No. 8	480V.	25
8	Pozo El Bosque	3x40	3 No. 8	480V.	25
9	Planta Brigada	3x50	3 No. 6	480V.	35
10	Pozo Canalitos Jica	3x80	3 No. 4	480V.	60
11	Pozo Justo Rufino 2	3x20	3 No. 12	480V.	15
12	Pozo JA Salazar II	3x40	3 No. 8	480V.	30
13	Pozo Villa Lobos	3x40	3 No. 8	480V.	30
14	Pozo Concepción	3x30	3 No. 10	480V.	20
15	Pozo Nimajuyu II	3x40	3 No. 8	480V.	25
16	Pozo Nimajuyu I	3x40	3 No. 8	480V.	30
17	Pozo Trébol	3x30	3 No. 10	480V.	20
18	Pozo Ilusiones	3x30	3 No. 10	480V.	20
19	Pozo Reforma	3x20	3 No. 12	480V.	15
20	Tanque Vista Hermosa 3	3x20	3 No. 12	480V.	10
21	Pozo Vista Hermosa 3	3x20	3 No. 12	480V.	15
22	Pozo Centro América	3x20	3 No. 12	480V.	15
23	Pozo Jardines	3x30	3 No. 10	480V.	20
24	Pozo Arcos 1	3x40	3 No. 8	480V.	30
25	Pozo Rodríguez	3x20	3 No. 12	480V.	15
26	Pozo Justo Rufino 3	3x40	3 No. 8	240V.	15
27	Planta Ilusiones 1	3x100	3 No. 2	240V.	40
28	Pozo Las Américas	3x20	3 No. 12	480V.	10
29	Pozo Cipresales	3x20	3 No. 12	480V.	10
30	Pozo Santo Domingo	3x40	3 No. 8	480V.	30
31	Pozo José Milla	3x40	3 No. 8	480V.	25
32	Pozo Arcos II	3x20	3 No. 12	480V.	15
33	Planta Cambray	3x40	3 No. 8	480V.	30
34	Tanque San Lázaro	3x30	3 No. 10	240V.	10
35	Pozo Lourdes	3x40	3 No. 8	480V.	25
36	Estación Santa Luisa	3x20	3 No. 12	240V.	6.5
37	Planta Ilusiones 2	3x150	3 No. 1/0	240V.	50
38	Fosa Las Américas	3x20	3 No. 12	480V.	7.5
39	Tanque El Maestro	3x40	3 No. 8	480V.	25
40	Justo Horizontal 1	3x20	3 No. 12	240V.	6.5

Continuación

41	Justo Horizontal 2	3x20	3 No. 12	240V.	6.5
42	Justo Horizontal 3	3x30	3 No. 10	240V.	10
43	Tanque El Rosario	3x40	3 No. 8	240V.	13
44	Pozo Justo Rufino I	3x50	3 No. 6	240V.	20

4.2 Alternativas de montaje de los bancos de capacitores en cada pozo

Como se indicó en el capítulo 2, para el montaje de los bancos de capacitores existen varias alternativas las cuales deben ser analizadas para poder determinar la mejor opción para el montaje de los bancos de capacitores en cada sitio.

4.2.1 Formulación de Alternativas

Existen tres formas básicas para la conexión de los bancos de capacitores estos son compensación individual, compensación semi-automática y automática, a continuación se formulan dichas alternativas.

4.2.1.1 Compensación individual por éste método se conecta un capacitor directamente a los bornes de salida del motor del pozo; evitando así aparatos para maniobrar el capacitor, puesto que éste se conecta y desconecta forzosamente junto con la carga. Además prolonga la vida útil del capacitor ya que éste funcionará solo cuando el motor este encendido. En la figura 24 se puede observar el modelo de un capacitor fijo.

Figura 24. Banco de capacitor fijo de 10 Kvar, 480 voltios



4.2.1.2 Compensación automática adecuada para aquellos lugares en donde se localizan grupos de motores como por ejemplo en las plantas de tratamiento de agua, de ellas podemos mencionar la planta de tratamiento Lo de Coy que es una planta donde si el factor de potencia se mejorara individualmente para cada uno de los motores, debería instalarse un número de capacitores notablemente mayor del que es necesario para cubrir la carga máxima en servicio, en éste caso, es más económico instalar una batería de capacitores central, para toda la instalación figura 25.

Figura 25. Banco de capacitores automático de 50 Kvar, 480 voltios



4.2.1.3 Compensación semi-automática será utilizada en varios sitios debido a que en varios pozos los motores están conectados en estrella-delta y controlados por un arrancador electrónico que controla la corriente de arranque del motor, dicho arrancador se presenta en la figura 26 por lo tanto los arrancadores estrella delta presentan problemas especiales para instalar el capacitor, ya que existe la posibilidad de que, durante el paso de la posición estrella a delta, auto excite el motor. Si el motor se arranca por medio de una combinación automática de contactores, se obtiene una conexión sin problemas, ya que éste evitará el riesgo.

Figura 26. Arrancador electrónico Solcon



En la práctica el uso de capacitores para corrección del factor de potencia de motores equipados con conmutadores estrella-delta hace que en el cambio o conmutación se produzca una autoexcitación relativamente fuerte, pero en motores hasta de 5 KW no existe peligro de admitirla.

Cuando la potencia del motor sea mayor a 20 KW, el capacitor deberá ser de tipo semi-automático el cual se conecta con un contactor adicional y un temporizador que opera o cierra hasta que el arrancador estrella-delta se encuentre en su posición delta. Dicho banco se muestra en la figura 27.

Figura 27. Banco de capacitores semi - automático de 35 Kvar, 480 voltios



4.2.2 Selección de mejor alternativa

En base a lo expuesto anteriormente y con la potencia diseñada para cada banco de capacitores se presenta la mejor alternativa para la conexión del banco de capacitores para cada pozo. Además se presentan las gráficas obtenidas con el analizador de redes

Tabla VII. Conexión de los Bancos de Capacitores

No	SITIO	Conexión
1	Pozo Colon 1	Individual
2	Planta Lo de Coy	Automática
3	Pozo San Gaspar	Individual
4	Pozo Proyectos 4-4	Semi-automática
5	Pozo Diagonal 6	Individual
6	Pozo Santo Domingo	Semi-automática
7	Pozo Las Cruces	Individual
8	Pozo El Bosque	Individual
9	Planta Brigada	Automática
10	Pozo Canalitos Jica	Semi-automática
11	Pozo Justo Rufino Barrios 2	Individual
12	Pozo JA Salazar	Individual
13	Pozo Villa Lobos	Individual

Continuación

14	Pozo Concepción	Individual
15	Pozo Nimajuyu II	Individual
16	Pozo Nimajuyu I	Individual
17	Pozo Trébol	Individual
18	Pozo Ilusiones	Individual
19	Pozo Reforma	Individual
20	Tanque Vista Hermosa 3	Individual
21	Pozo Vista Hermosa 3	Individual
22	Pozo Centro América	Individual
23	Pozo Jardines	Individual
24	Pozo Arcos 1	Semi-automática
25	Pozo Rodríguez	Individual
26	Pozo Justo Rufino Barrios 3	Individual
27	Planta Ilusiones 1	Automática
28	Pozo Las Américas	Semi-automática
29	Pozo Cipresales	Individual
30	Pozo San Antonio	Semi-automática
31	Pozo José Milla	Semi-automática
32	Pozo Arcos II	Semi-automática
33	Planta El Cambray	Automática
34	Tanque San Lázaro	Individual
35	Pozo Lourdes	Individual
36	Estación Santa Luisa	Individual
37	Planta Ilusiones 2	Automática
38	Fosa Las Américas	Individual
39	Tanque El Maestro	Individual
40	Justo Horizontal 1	Individual
41	Justo Horizontal 2	Individual
42	Justo Horizontal 3	Individual
43	Tanque El Rosario	Individual

5. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

5.1 Especificación para adquisición de los bancos de capacitores

Para la especificación de los bancos de capacitores se tomó como referencia la nueva norma la cual es caracterizada por la calidad de los productos a desarrollar condensadores que ofrezcan absolutamente las garantías siguientes:

Para los condensadores:

- 1 Alta fiabilidad cualesquiera que sean las limitaciones eléctricas de la red.
- 2 Límite dieléctrico excepcional.
- 3 Duración de vida prolongada.

Para la instalación:

- 1 Continuidad de servicio y ausencia de manifestación exterior.

Para el personal que operan los pozos:

- 2 Seguridad intrínseca por concepción.

Además se exige la utilización de un sistema de protección interno al condensador homologado por normas nacionales e internacionales.

La conexión de un condensador de tipo doble aislamiento.

Un sistema de conexión de seguridad, con conexión de cables de potencia a la red mediante bornes y cubre-bornes, para evitar cualquier choque eléctrico, ya que cuando se produce un arco eléctrico entre las armaduras de un condensador seco metalizado, la energía emitida por el arco eléctrico es suficiente para evaporar localmente el metal conductor en un sitio de falla. El

arco se extingue, el aislamiento se restablece y el condensador se restablece y se cicatriza.

Para poder construir una batería de bancos de capacitores se tiene que tener en cuenta que los módulos de capacitores vienen de la siguiente manera:

Tabla VIII. Capacidad de módulo de capacitores

240 voltios 60 Hertz		480 voltios, 60 Hertz	
Potencia Kvar	Módulos	Potencia Kvar	Módulos
6.5	1	10	1
13	2	20	2
19.5	3	30	3
26	4	40	4
32.5	5	50	5
39	6	60	6

Para los bancos de capacitores automáticos se tiene que tomar en cuenta que la potencia de la batería de condensadores a instalar en Kvar sea superior a 15% de la potencia nominal del centro de transformación en KVA. El respetar esta regla permite evitar elevaciones de tensión posibles en caso de red en vacío o con muy débil carga. En el caso de desaparición de la tensión las capacidades conectadas se tienen que descargar automáticamente para evitar accidentes.

Además los equipos eléctricos que conforman el banco de condensadores, estarán incorporados en un tablero construido de lámina de hierro sometido a tratamientos químicos para evitar la corrosión.

5.2 Montaje de los bancos de capacitores a cada pozo

En virtud de la importancia de la operación de los pozos y debido a que para la instalación de cada banco de capacitores se tuvo que des-energizar el arrancador de cada motor, se realizó una programación para el montaje de cada banco, a continuación se presentan algunas fotografías de los bancos de capacitores antes y después de la instalación.

Figura 28. Montaje del banco tanque Vista Hermosa III



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 29. Montaje del banco pozo Vista Hermosa III



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 30. Montaje del banco pozo Justo Rufino Barrios III



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 31. Montaje del banco pozo El Maestro



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 32. Montaje del banco pozo Arcos II



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 33. Montaje del banco pozo Justo Rufino Barrios 1



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 34. Montaje del banco Justo Horizontales



Antes de la instalación de los bancos



Después de la instalación de los bancos

Figura 35. Montaje del banco pozo José Milla



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 36. Montaje del banco pozo San Antonio



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 37. Montaje del banco pozo Canalitos Jica



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 38. Montaje del banco Presa El Teocinte



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 39. Montaje del banco pozo Maya I



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 40. Montaje del banco pozo San Martín



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 41. Montaje del banco pozo Jocotales II



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 42. Montaje del banco pozo Santa Luisa



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 43. Montaje del banco pozo C-7



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 44. Montaje del banco pozo C-9



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 45. Montaje del banco pozo R-2

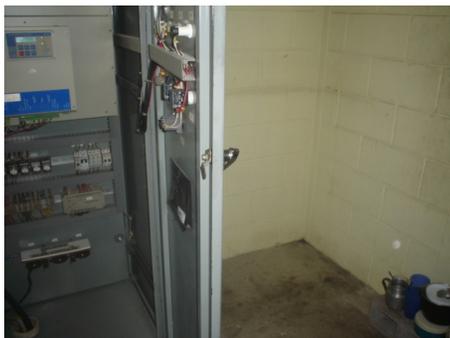


Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 46. Montaje del banco pozo H-2



Antes de la instalación del banco



Después de la instalación del banco

Figura 47. Montaje de banco Planta Ilusiones 1



6. PROGRAMA DE CONTROL DE OPERACIÓN

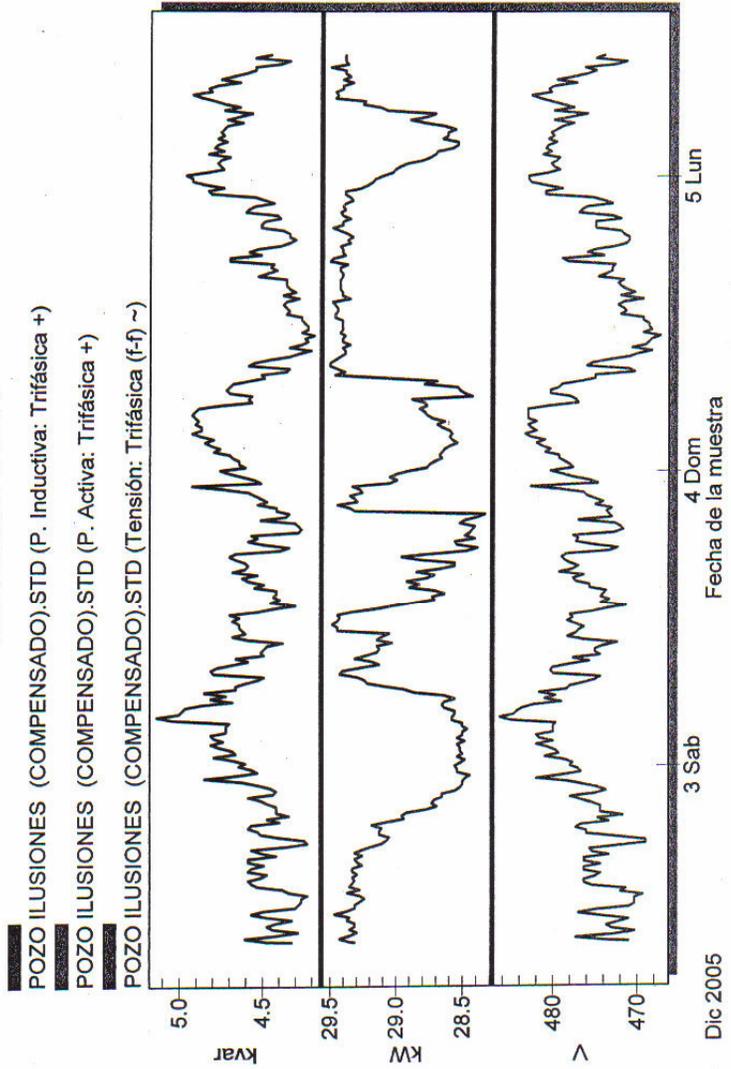
6.1 Medición del factor de potencia con los bancos funcionando

El programa de control de operación de los bancos de capacitores es parte esencial del presente reporte, ya que, en dicho control se determinó que los cálculos y especificaciones de los bancos de capacitores si cumplieron a cabalidad y para poder comprobarlo se procedió a instalar el analizador de redes en el pozo Ilusiones y, con ello, determinamos que en efecto el banco de capacitores diseñado cumple con las especificaciones y mejorando así el factor de potencia del pozo.

A continuación se presentan las gráficas obtenidas mediante el analizador de redes del pozo Ilusiones en donde se puede comprobar que su factor de potencia fue corregido.

Figura 48. Gráfica pozo Ilusiones compensado

MULTIGRÁFICA



Variable Seleccionada: POZO ILUSIONES (COMPENSADO).STD (P. Inductiva: Trifásica +)
 Act : 02/12/2005 09:43:08 Desde : 02/12/2005 09:43:08 Hasta : 05/12/2005 09:45:00
 Act : 4.325 (kvar) Máx : 5.138 (kvar) Min : 4.192 (kvar)

6.2 Comparación del factor de potencia antes y después de la instalación de los bancos de capacitores

Otra forma de poder demostrar el mejoramiento del factor de potencia de los pozos de EMPAGUA es mediante la facturación de la Empresa Eléctrica, puesto que, en ella viene detallado el promedio del factor de potencia con que operó dicho pozo durante el mes.

En la sección de anexo se muestran copias de las facturas de cada pozo antes y después de la compensación, con lo cual también se demuestra que nuestro programa diseñado para la eliminación de la penalización se llevo a cabo con total satisfacción.

CONCLUSIONES

- 1 Debido al crecimiento de las cargas en sistemas de distribución, las inversiones para instalación de nuevos equipos de generación y transmisión que se requieren son mayores. Es aquí donde el mejoramiento del factor de potencia ha adquirido una economía significativa, por lo que se debe aceptar la idea de que dicho mejoramiento es algo esencial y no una idea sofisticada de aplicación en sistemas eléctricos.
- 2 No debe creerse que el factor de potencia sólo puede ser corregido por medio de capacitores, puesto que como se mencionó en el desarrollo de éste trabajo hay varios métodos; aunque, definitivamente, para instalaciones industriales el método de corrección más adecuado es el de capacitores de potencia, puesto que técnica y, económicamente, es el que brindará mejores resultados.
- 3 Por medio del mejoramiento del factor de potencia general obligado, se pueden descargar, considerablemente, de energía reactiva los sistemas de distribución y generación de energía eléctrica, aprovechando, así, los ya existentes para una transportación de energía efectiva más alta sin hacer ampliaciones a las redes.

- 4 El mejoramiento del factor de potencia en los pozos y plantas de tratamiento hizo disminuir en gran proporción los costos por consumo de energía eléctrica, pues, la penalización de Q236,004.73 que era objeto, mensualmente, EMPAGUA ya no existe y, además, se incrementó la eficiencia de los equipos y por consiguiente la red de la Empresa Eléctrica.

- 5 Con las penalizaciones se motiva a los usuarios a mejorar sus instalaciones eléctricas; pero desde el punto de vista de usuario es necesario ver las mejoras como una inversión, pues la instalación de bancos de capacitores es una inversión a corto plazo, ya que, con menos de la penalización mensual del pozo TP-2 se compró el banco de capacitores.

RECOMENDACIONES

- 1 El programa de compensación se llevo a cabo a entera satisfacción, pero debe ser supervisado, constantemente, a manera de que los demás pozos de EMPAGUA no sean objeto de penalización en el futuro.
- 2 Todo banco de capacitores tiene una vida útil, por lo que al paso del tiempo se va degradando, por lo que se recomienda elaborar un programa de control para poder tener un historial de cada banco instalado.
- 3 Para proteger la integridad física del personal de operación de cada pozo compensado, debe ser capacitado en el tema, puesto que en un momento de corte de energía eléctrica los capacitores seguirán cargados hasta que la resistencia instalada los descargue.
- 4 Se tiene que tener en cuenta que la penalización por falta a las Normas Técnicas respecto de distribución, no solo son consecuencia por bajo factor de potencia sino que, también, puede ser por sobrepasar la potencia contratada con la Empresa Eléctrica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cohn Marves, Mario Roberto. Causa, efecto y mejora del factor de potencia, en sistemas de distribución e instalaciones industriales. Tesis Ing. Electricista Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1977.
2. Carías Bonilla, Manuel Francisco. Causa, efecto y posibles soluciones al alto consumo de potencia reactiva en la industria de Guatemala. Tesis Ing. Electricista Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 1,999.
3. Enriquez Harper, Gilberto. **Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales**. 2da. ed. México: LIMUSA, 2000.740pp
4. Koenigsberger, Rodolfo. **Instalaciones eléctricas I**.1era. ed. Guatemala: Facultad de Ingeniería, 1982.156pp.
5. Fitzgerald, Kingsley. **Electric Machinery**. McGray Hill: 1971
6. Chapman, J. Stephen. **Máquinas eléctricas**. 2da. ed. McGraw Hill, 1993.517pp
7. Siemens Aparatos y Sistemas. **Catálogo 2004**. (Alemania):2004
8. Merlin Gerin. **Condensador de potencia Varplus modular**.:Schneider electric, 2003

APÉNDICE

Actividades no programadas

- 1 La Municipalidad de Guatemala no cuenta con un generador eléctrico para suplir energía al edificio cuando hay interrupción del fluido eléctrico en las líneas de la EEGSA, por lo que solicitó la colaboración para especificar una planta de emergencia tanto en capacidad como en ubicación para el montaje de la misma. Siendo las especificaciones las siguientes:

Potencia aparente: 750KVA en Stand-By

Voltaje: 120/208V.

Fases: 3

Conexión: Delta-Estrella

Frecuencia: 60Hz

Tanque De Combustible: 300 galones.

Transferencia Automática de 2000 amperios 208V.

Ubicación: Sótano de la Municipalidad

- 2 La Municipalidad de Guatemala, actualmente, tiene un transformador tipo Pad-Mounted el cual es de una potencia de 750 KVA en 208V. 3F, por lo que para cumplir con las normas de la Empresa Eléctrica de Guatemala la cual establece que para una potencia de 500 kVA hasta 1000 KVA, el tipo de medición será en media tensión-Medición primaria-de manera que los 02 medidores de energía eléctrica que hasta hoy la Municipalidad tiene en el lado de baja tensión serán sustituidos por un solo medidor en el lado primario del transformador.

Por tal motivo la Municipalidad de Guatemala solicitó la supervisión de los trabajos consistentes en la unificación de los dos medidores que, actualmente, tiene la Municipalidad los cuales se presentan a continuación:

Figura 49. Medidores de energía eléctrica antiguos



A

B

Los trabajos de unificación de contadores no solo son necesarios para cumplir con las normas de acometidas de la Empresa Eléctrica, sino, también, para el montaje de la planta de Emergencia, que se diseñó en el inicio del presente EPS, debido que ahora solo será necesario la compra de un solo interruptor de transferencia automático porque ahora solo existe una acometida.

La unificación se llevó a cabo el día Domingo 13 de Noviembre de 2005 a partir de las 8:00 horas y a continuación se muestra la secuencia de los trabajos realizados.

La Empresa Eléctrica de Guatemala procedió a instalar el rack primario (ver figura 50) para el montaje de los transformadores de potencia y corriente, frente al inmueble ubicado en la 21 calle 6-77 zona 1 del centro cívico.

Figura 50. Montaje de ráck Primario



Debido a que las terminaciones que la acometida tenía ya estaban deterioradas se procedió a cambiarlas por terminaciones nuevas:

Figura 51. Terminaciones antiguas 13.2 kilovoltios



Figura 52. Terminaciones nuevas 13.2 kilovoltios



Al final se procedió a instalar el nuevo medidor de energía que ahora tiene la Municipalidad de Guatemala, el cual se muestra a continuación:

Figura 53. Medidor nuevo de la Municipalidad de Guatemala



A



B

3. La Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala, solicitó la supervisión del mantenimiento correctivo a los transformadores marca Pawels con fecha de fabricación 1960, de 2 MVA, 69,000/480 voltios. A continuación se presentan fotografías de los transformadores antes del mantenimiento.

Figura 54. Subestación Planta Hincapié



A



B

Como se puede observar en la figura 54, los dos transformadores tenían fugas de aceite dieléctrico, por lo que el mantenimiento correctivo era de urgencia, para poder garantizar el buen funcionamiento de los transformadores y por ende la continuidad del servicio de la planta. Dicho mantenimiento se inició el día Domingo 18 de Diciembre de 2005 con una duración de 02 días, el cual consistió en el cambio de todos los empaques, limpieza de aisladores, cambio de aceite dieléctrico, limpieza exterior e interior del transformador, pintado de transformadores y lo más importante pruebas de relación de vueltas, aislamiento de bobinas y rigidez dieléctrica del aceite.

Figura 55. Limpieza de aisladores de subestación



A



B

Los trabajos fueron concluidos a entera satisfacción como se puede ver en la figura 56, los dos transformadores fueron energizados y puestos en operación prolongando así la vida útil de los mismos, ya que la relación de transformación de dichos transformadores es muy especial y no es fácil obtener un transformador que de 69,000 voltios reduzca el voltaje a 480 voltios, tendría que mandarse a construir porque en plaza no existe, por lo que el mantenimiento preventivo de dichos transformadores es esencial.

**Figura 56. Subestación Hincapié después del
Mantenimiento**



ANEXO

POZO
JARDINES



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	802-05218-000 603
BT	C/F

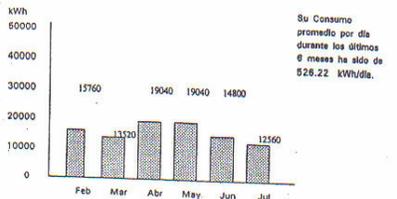
Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-081964494
Fecha de Emisión	05/07/05
Contador	J-38671
Correlativo	787304
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.2677 Q/kWh	12080 kWh	12154.31
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	45.6 kW	1724.41
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	37.8159 Q/kW		13878.72
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			15544.17
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			367.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes	12560 kWh	367.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.2414 Q/kW	45.6 kW	88.53
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	119.4988 Q/kW	60.0 kW	6416.63
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			7188.53
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			8000.00
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			24160.34
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+/-) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior	1.05% Mensual		0.00
(-/-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			24160.34

Si cancela esta factura después del 04/08/05 tendrá un recargo por mora de Q. 240.95 .

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	GUATEMALA-05, BOULEVARD CIPRESALES
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 04/07/05	57040	39200	45.6
Anterior 02/06/05	44480	33360	

Factor de Potencia 0.9068
Le hemos servido durante 32 días

EMPRESA ELÉCTRICA DE GUATEMALA, S.A.
UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE CREDITOS
31 JUL. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre: EMPAGUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE-LOTE 46 A Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 802-05216-000 603
NIT: C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080428674
Fecha de Emisión: 04/05/05
Contador: J-38671
Correlativo: 787304
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BF
Tarifa Vigente: Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

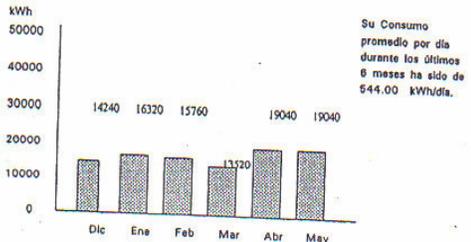
DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9677 Q/kWh	19040 kWh	18425.01
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	47.2 kW	1784.91
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			20209.92
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			22635.11
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	19040 kWh	0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kW	47.2 kW	91.63
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	119.4088 Q/kW	50.0 kW	6419.73
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			7190.10
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			3439.73
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			2970.08
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	2970.08
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			36235.02
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.06%	Mensual	0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			36235.02

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

POZO JARDINES

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-05, BOULEVARD CIPRESALES
15-00 APR Zona 5
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 03/05/05	29680	23600	47.2
Anterior 02/04/05	10640	8480	

Factor de Potencia 0.7831
Le hemos servido durante 31 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

AZCOS II



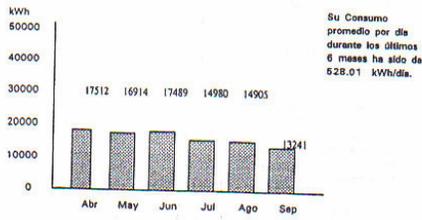
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAQUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	GUATEMALA
Departamento	GUATEMALA
Ruta	804-15455-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-083578977
Fecha de Emisión	06/09/05
Contador	H-87029
Correlativo	787345
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	GUATEMALA-09, BOULEVARD TECUN UMAN
7-00 APROX	Lado Orient Zona 9
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 06/09/05	97082	32265	39.5
Anterior 05/08/05	83841	23256	

Factor de Potencia 0.8271
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			
Ajuste Temporal Extraordinario	1.2215 Q/kWh	13241 kWh	16173.89
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	-0.2538 Q/kWh	13241 kWh	-3350.57
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)	37.8159 Q/kWh	39.5 kW	1483.73
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			14307.05
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	13241 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9859 Q/kWh	39.5 kW	77.65
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kWh	40.0 kW	4836.31
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			5271.63
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5904.22
Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	1569.36
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			25595.47
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02%	Mensual	0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			25595.47



Si cancela esta factura después del 06/10/05 tendrá un recargo por mora de Q. 239.67



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	804-16485-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-085296424
Fecha de Emisión	11/11/05
Contador	H-87029
Correlativo	787345
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Noviembre 2005 - Enero 2006

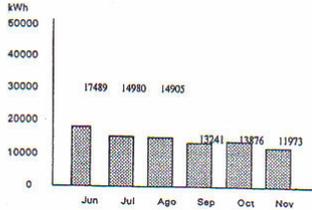
Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9895 Q/kWh	11973 kWh	11847.28
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8169 Q/kW	39.0 kW	1474.82
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			13322.10
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			14920.75
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	210.3100 Q/usuario-mes		210.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	11973 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9869 Q/kW	39.0 kW	76.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	40.0 kW	4836.31
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			5123.29
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5739.08
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1844.54
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			22503.37
Saldo Anterior de 00 meses)			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.01% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22503.37

Si cancela esta factura después del 11/12/05 tendrá un recargo por mora de Q. 208.65 .

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-09, BOULEVARD TECUN UMAN
7:00 APROX Lado Orient Zona 9
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 490.36 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 05/11/05	22931	43858	39.0
Anterior 08/10/05	10958	40675	

Factor de Potencia 0.9664
Le Hemos servido durante 30 días

Autorización para el cobro de este servicio por parte de la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. NIT 32644-5.



TANQUE DE DISTRIBUCION
SAN LAZARO



Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A.
6a. avenida 8-14 zona 1
Teléfono 2277-7000
NIT: 32844-5

Datos del Cliente

Nombre: EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A, Zona 18

Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Cuenta: 602-81760-000
NIT: C/F

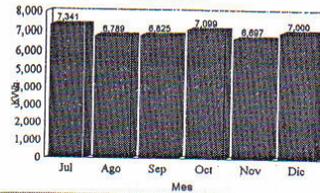
Datos de Factura y Tarifas

Factura No.: BX-085823577
Fecha de Emisión: 04/12/2005
Contador: K-21417
Correlativo: 787409
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BF
Tarifa Vigente: Noviembre 2005 - Enero 2006

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION No. 2005-11-54581 DEL 31/02/02 NO.2005-1-1-81584 DEL 08/06/06 BX-85000001 AL 85000000

Historial de Consumo

Dirección de Servicio: COLONIA VISTA HERMOSA II, BOULEVARD VISTA HERMOSA 23-00 APR, Zona 15
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Su consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 231.95 kWh/día

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual			
02/12/2005	12,914	77,496	
Anterior			22.7
02/11/2005	5,914	75,404	

Factor de potencia 0.9581
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos (Q.)

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8896 Q/kWh	7,000 kWh	6,226.50
Potencia Máxima: Cargos por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8169 Q/kW	22.7 kW	858.42
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			7,084.92
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			8,719.11
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	210.3100 Q/usuario-mes		210.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	7,000 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargos por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW	22.7 kW	44.63
Potencia Contratada: Cargos por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	26.4 kW	3,191.96
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			3,446.90
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			3,860.53
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad Guatemala		1,123.18
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			13,702.82
Saldo Anterior de 00 mes(es)			0.00
(+) Mora por saldo anterior (Con IVA)	1.01% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
TOTAL A PAGAR			13,702.82

Si cancela esta factura después del 03/01/2006 tendrá un recargo por mora de Q. 127.06

Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A.
6a. avenida 8-14 zona 1
NIT: 32844-5

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION No. 2002-1-1-54581 DEL 31/02/02 NO.2005-1-1-81584 DEL 08/06/06 BX-85000001 AL 85000000

Nombre del Cliente: EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
NIT: C/F

Factura No.: BX-085823577
Fecha de Emisión: 04/12/2005
Correlativo: 787409
Interlocutor: 1033748

Detalle	Saldo Anterior	Cargos del Mes	Total a Pagar
Total Cuota Sin IVA	0.00	11,231.82	11,231.82
IVA (12%)	0.00	1,347.82	1,347.82
Tasa Municipal	0.00	1,123.18	1,123.18
Mora	0.00	0.00	0.00
TOTALES	0.00	13,702.82	13,702.82



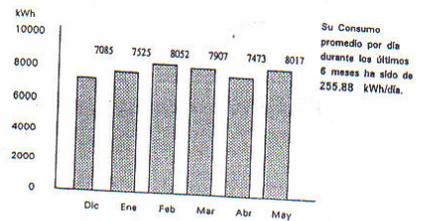
TQ DISTRIBUCION
SAN LAZARO

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
 Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 602-81760-000 603
 NIT CIF

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-080430484
 Fecha de Emisión 04/05/05
 Contador K-21417
 Correlativo 787409
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Historial de Consumo
 Dirección del Servicio COLONIA VISTA HERMOSA II, BOULEVARD
 VISTA HERMOSA 23-00 APR Zona 15
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 03/05/05	64279	48289	22.7
Anterior 02/04/05	56262	42314	

Factor de Potencia 0.8018
 Le hemos servido durante 31 días

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0877 Q/Wh	8017 kWh	7758.05
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/Wh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/Wh	22.7 kW	858.42
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			8616.47
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			9650.45
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/Wh	8017 kWh	357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.5414 Q/Wh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	119.4086 Q/Wh	22.7 kW	44.07
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			3152.39
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			3554.13
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			3980.63
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1299.23
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			13333.06
Saldo Anterior de 00 meses			16263.37
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			16263.37

UNIDAD DE RECAUDACION
 31 MAYO 2005
 CANCELADO
 CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

JUSTO RUFINO
HORIZONTALES



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 818-88828-000 803
NIT CF

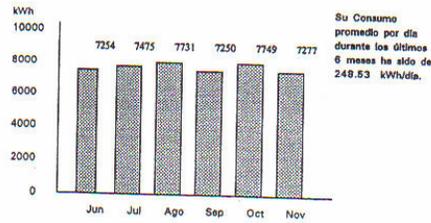
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-085691703
Fecha de Emisión 28/11/05
Contador K-21133
Correlativo 787416
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Noviembre 2005 - Enero 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historia de Consumo

Dirección del Servicio COL J. R. BARRIOS, 33 AV Y 6 C, 33-90
APROX Zona 21
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 24/11/05	18408	63381	47.5
Anterior 25/10/05	11131	60805	

Factor de Potencia 0.9352
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9885 Q/kWh	7277 kWh	7200.59
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8169 Q/kW	47.5 kW	1788.26
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			8988.85
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			10076.47
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	210.3100 Q/cuadro-mes		210.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	7277 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW	47.5 kW	93.38
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	48.8 kW	5900.30
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			6203.99
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6949.47
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	1820.08
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			18545.02
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.01% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			18545.02

Empresa Eléctrica
Unidad de Recaudación
30 NOV. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 28/12/05 tendrá un recargo por mora de Q. 171.95

JUSTO ENFINO
HORIZONTALES



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 618-66525-000 603
NIT CF

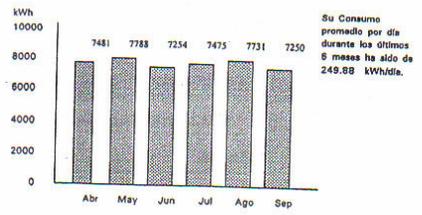
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084116736
Fecha de Emisión 28/09/05
Código K-21133
Correlativo 787418
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COL J. R. BARRIOS, 33 AV Y 6 C. 33-90
APROX Zona 21
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 23/09/05	3382	66402	47.3
Anterior 24/08/05	96132	62461	

Factor de Potencia 0.8788
Lo hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/AWh	7250 kWh	8955.88
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/AWh	7250 kWh	-1840.06
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/AW	47.3 kW	1788.69
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			8804.52
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	7250 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/AW	47.3 kW	82.39
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	120.9077 Q/AW	48.8 kW	630.06
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			713.08
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			364.67
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	1847.22
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			18876.03
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) More por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02%	Mensual	0.00
Total Saldo Anterior			0.00
Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			18876.03



Si cancela esta factura después del 26/10/05 tendrá un recargo por mora de Q. 176.76

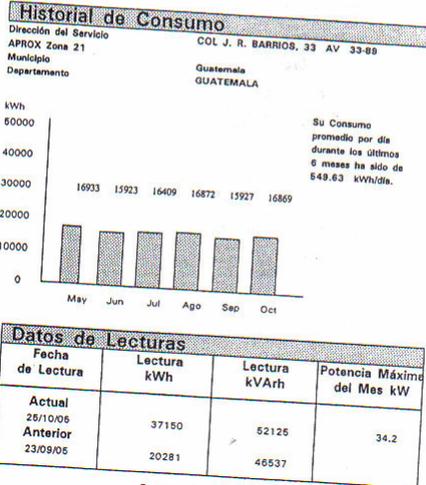
POZO
JUSTO IZUFINO BARRIOS
I

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre EMPAGUA
 Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 618-56520-000 603
 NIT CIF

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-084915046
 Fecha de Emisión 28/10/05
 Contador K-21132
 Correlativo 787482
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 25/10/05	37150	52126	34.2
Anterior 23/09/05	20281	46537	

Detalle de Cargos Q.

Factor de Potencia 0.9493
 Le hemos servido durante 32 días

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/kWh	16869 kWh	20605.48
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.28338 Q/kWh	16869 kWh	-4281.35
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	34.2 kW	1293.30
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			17817.43
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			19731.52
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	16869 kWh	357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW	34.2 kW	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.8077 Q/kW	35.0 kW	67.23
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			4231.77
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			4656.87
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5215.47
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)			0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.	10.0% Municipalidad de Guatemala		2227.41
Saldo Anterior de 00 meses			27174.40
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
TOTAL A PAGAR			0.00

Si cancela esta factura después del 27/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 254.46

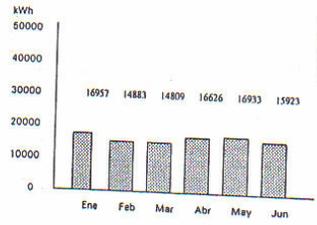
Empresa Eléctrica de Guatemala
 Unidad de Recaudación
 31 OCT. 2005
CANCELADO
 CON TASA MUNICIPAL

Justo Rufino Barrios
I



Historial de Consumo

Dirección del Servicio COL J. R. BARRIOS, 33 AV 33-89
 APROX Zona 21
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 534.06 kWh/día.

Datos de Cliente

Nombre EMPAGUA
 Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 618-56520-000 603
 NIT C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-081807059
 Fecha de Emisión 23/06/05
 Contador 8-21132
 Correlativo 797482
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 22/06/05	71073	13760	34.0
Anterior 23/05/05	65150	3171	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Factor de Potencia 0.8327
 Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9677 Q/kWh	16923 kWh	15408.89
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	37.8159 Q/kWh	34.0 kW	1285.74
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			10684.43
			18697.76
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.8700 Q/usuario-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	16923 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kW	34.0 kW	66.01
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW	38.0 kW	4179.30
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			4602.89
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6155.34
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1578.35
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			-2230.67
Saldo Anterior de 00 meses			27702.12
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			27702.12

MANAGER EMPRESA DE GUATEMALA S.A.
 JUN 23 2005
 CANCELADO CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 23/07/05 se hará un recargo por mora de Q. 269.57

TANQUE
DISTRIBUCION
EL ROSARIO



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 607-60269-000 603
NIT C/F

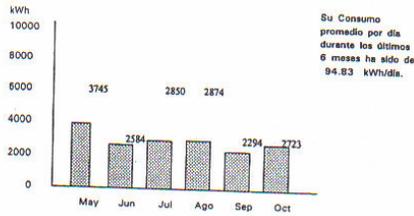
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084485648
Fecha de Emisión 11/10/05
Contador K-21776
Correlativo 787872
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA EL ROSARIO, MANZANA 1-B L.54
Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/10/05	40707	44037	17.2
Anterior 08/09/05	37984	43263	

Factor de Potencia 0.9619
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/AWh		
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/AWh	2723 kWh	3326.16
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/AW	2723 kWh	-691.10
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)		17.2 kW	650.43
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			3285.48
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			3678.74
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	2723 kWh	357.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9559 Q/AW	17.2 kW	0.00
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/AW	22.6 kW	33.81
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			2732.61
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			3123.99
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)			3496.87
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			640.95
Saldo Anterior de 00 meses)			7819.66
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00

Si cancela esta factura después del 10/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 73.22 .



TG DISTRIBUCION E.
ROSARIO

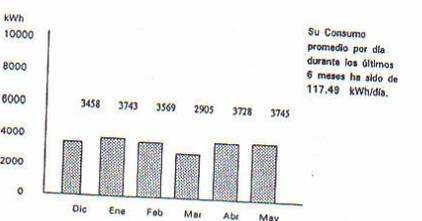


Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente
Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 607-80070-000 603
NT C/F

Datos de Factura y Tarifas
Factura No. BX-080640974
Fecha de Emisión 11/05/05
Contador K-21776
Correlativo 787872
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Historial de Consumo
Dirección del Servicio COLONIA EL ROSARIO, MANZANA 1-B L-54
Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/05/05	27382	33186	14.5
Anterior 08/04/05	23637	29230	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

Factor de Potencia 0,6876
La hemos servido durante 32 días

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0,9877 Q/kWh	3745 kWh	3624,04
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0,0000 Q/kWh	0 kWh	0,00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37,8159 Q/kW	14,5 kW	548,33
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			4172,37
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			4673,05
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357,8700 Q/usuario-mes		
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0,0000 Q/kWh	3745 kWh	367,67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0,0000 Q/kWh	0 kWh	0,00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1,9414 Q/kW	14,5 kW	28,15
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119,4086 Q/kW	22,6 kW	2698,63
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			3084,45
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10,0% Municipalidad de Guatemala		3454,68
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			1642,00
Saldo Anterior de 00 meses			872,29
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	0,06 Mensual		10641,92
Total Saldo Anterior			0,00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0,00
TOTAL A PAGAR			10641,92

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA,
Dirección de Cobro GUATEMALA-09, AVENIDA LA REFORMA 1-71 Zona 09
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 618-33965-000 603
NIT C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-081060046
Fecha de Emisión 26/06/05
Contador K19699
Correlativo 640186
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

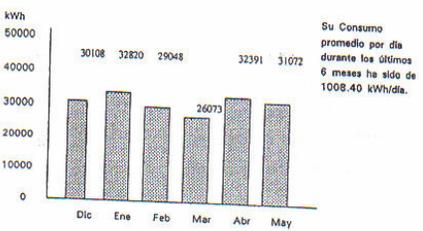
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/Wh	31072 kWh	30068.37
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/Wh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	64.1839 Q/Wh	44.8 kW	2427.44
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			32495.81
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			36395.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/Wh	31072 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/Wh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	44.8 kW	124.62
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/Wh	45.4 kW	5421.15
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5903.44
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6611.85
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	4273.44
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			4221.48
Saldo Anterior de 00 meses)			51502.08
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior	1.05%	Monthly	0.00
(-) Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			51502.08

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

NIMANJOYO
II

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA VENEZUELA, 19 AVENIDA B 11-50
A Zona 21
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 23/06/05	42206	31219	44.8
Anterior 21/04/05	11134	7888	

Factor de Potencia 0.7897
Le hemos servido durante 32 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

PO&O
NIMAJUYU II



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

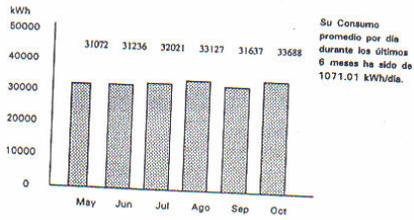
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	GUATEMALA-09, AVENIDA LA REFORMA 1-71 Zona 09
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	619-33965-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084889312
Fecha de Emisión	28/10/05
Contador	K-19869
Correlativo	540186
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA VENEZUELA, 19 AVENIDA B 11-50
A Zona 21
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 25/10/05	3915	26567	45.8
Anterior 23/09/05	70227	15871	

Factor de Potencia 0.9595
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	33688 kWh	41149.89
Alvate Temporal Extraordinario	-0.2536 Q/kWh	33688 kWh	-8560.01
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	45.8 kW	2481.02
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			35081.50
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			39291.28
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.8700 Q/usuario-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	33688 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	45.8 kW	129.01
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	45.9 kW	5549.86
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			6036.34
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			6760.70
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		4111.78
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			50163.76
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			50163.76

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT.2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 25/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 469.73 .



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 603-39230-000 603
NIT C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080463574
Fecha de Emisión 05/05/05
Contador X-21419
Correlativo 787146
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)		Consumos		Importe Q.
Descripción	Precios			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	25127 kWh		24316.40
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh		0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1639 Q/kW	42.1 kW		2281.14
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)				25596.54
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)				29788.12
DISTRIBUCION				
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)				367.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes			117.11
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	25127 kWh		5373.39
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	42.1 kW		6848.17
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4088 Q/kW	45.0 kW		6548.95
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)				5305.47
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				3723.53
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)				45427.07
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				45427.07
Saldo Anterior de 00 meses)				0.00
(+)/Mora por Saldo Anterior (Con IVA)				0.00
Total Saldo Anterior				0.00
(-)/Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
TOTAL A PAGAR				45427.07

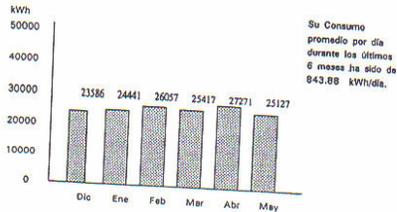
Si cancela esta factura después del 04/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 442.06

Empresa Eléctrica
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

J.A.
ZANZAR
IL

Historial de Consumo

Dirección del Servicio GUATEMALA-10, 19 CALLE 15-00 FTE.
MERC. MPAL. Aprox. Zona 10
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 04/05/05	86154	64319	42.1
Anterior 04/04/05	61027	42204	

Factor de Potencia 0.7607
Le hemos servido durante 30 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

Pozo
J.A. SALAZAR II



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

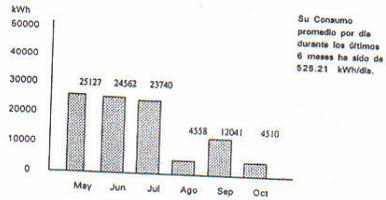
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	603-39295-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084445172
Fecha de Emisión	10/10/05
Contador	K-21419
Correlativo	787146
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja SP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-10, 19 CALLE 10-00 FTE.
MERC. MPAL. Aprox. Zona 10
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 05/10/05	55665	12057	42.0
Anterior 03/09/05	51055	11201	

Factor de Potencia 0.9826
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			
Ajuste Temporal Extraordinario	1.2215 Q/kWh	4510 kWh	5508.97
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	-0.2638 Q/kWh	4510 kWh	-1144.84
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	54.1839 Q/kWh	42.0 kW	2276.72
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			5840.05
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			7436.86
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	4510 kWh	118.31
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kWh	42.0 kW	6045.39
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	120.9077 Q/kWh	60.0 kW	6521.27
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			7303.93
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1316.14
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			16056.93
Saldo Anterior de 00 meses)			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
TOTAL A PAGAR			16056.93



Si cancela esta factura después del 09/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 150.36

LAS CRUCES



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre: EMPAGUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 814-37885-000 603
NT: C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No.: BX-080906285
Fecha de Emisión: 18/05/05
Contador: K-20810
Correlativo: 789030
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BP
Tarifa Vigente: Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

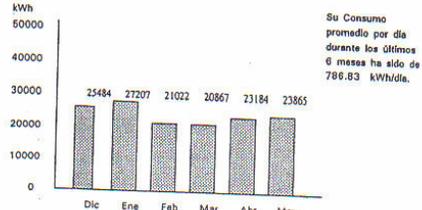
Detalle de Cargos

	Precios	Consumos	Importe C.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9677 Q/kWh	23865 kWh	23094.16
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	33.0 kW	1788.07
Total Cargo Por Generación y Transporte (Con IVA)			24882.23
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			27869.10
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/cuarto-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	23865 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	119.4086 Q/kW	33.0 kW	91.80
Total Cargo por Distribución (Con IVA)			5134.57
Total Cargo por Distribución (Sin IVA)			5584.04
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6264.12
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	6666.77
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3641.87
Saldo Anterior de 00 meses)			44430.86
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			44430.86

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Historia de Consumo

Dirección del Servicio: LOTIFICACION LAS CRUCES, CARRETERA AL ATLANTICO 814-35985 Zona 0
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 18/05/05	64705	35716	33.0
Anterior 18/04/05	30840	11524	

Factor de Potencia 0.7023
Le hemos servido durante 32 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

POZO
LAS CRUCES



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 814-37655-000 603
NIT C/F

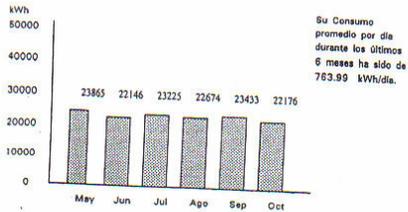
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084754343
Fecha de Emisión 21/10/05
Contador K-20810
Correlativo 789030
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio LOTIFICACION LAS CRUCES, CARRETERA AL ATLANTICO 814-35985 Zona 0
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 19/10/05	68359	5394	33.5
Anterior 19/09/05	46183	237	

Factor de Potencia 0.9740
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Unidad	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	Q/kWh	22176 kWh	27087.99
Abate Temporal Extraordinario	Q/kWh	22176 kWh	-5628.27
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	Q/kW	33.5 kW	1815.15
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			23274.88
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			26067.87
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	Q/Usuario-mes	33.8* kW	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	Q/kW	43.0 kW	94.37
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)			5199.03
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			5651.07
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			6329.20
Penalización por Incumplimiento a NTSD. (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		2892.60
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			35289.67
Saldo Anterior de 00 meses)			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			35289.67

Si cancela esta factura después del 20/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 330.45



POZO
SAN GASPAR



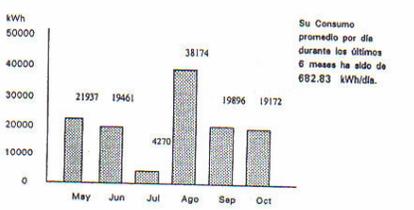
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMP-AQUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	812-80760-000 803
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084828238
Fecha de Emisión	24/10/05
Contador	X-22220
Correlativo	787247
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COLONIA SN GASPAR, ENTRADA PRINCIPAL
CANALITOS 813-08175 Zona 18	
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 15/10/05	97608	46688	30.3
Anterior 14/09/05	78436	43177	

Factor de Potencia 0.8836
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	19172 kWh	23418.69
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	19172 kWh	-4885.88
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	30.3 kW	1641.77
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			20194.51
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			22617.65
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.8700 Q/usuario-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	19172 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	30.3 kW	85.35
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.8077 Q/AW	40.0 kW	4836.31
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			5279.33
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			5912.86
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		2647.38
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			31078.08
Saldo Anterior de 00 meses)			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			31078.08



Si cancela esta factura después del 23/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 291.01.



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 813-01015-000 603
NIT CIF

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080867624
Fecha de Emisión 18/05/05
Contador K-22220
Correlativo 787247
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	PRECIO	CONSUMOS	IMPORTE Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8677 Q/kWh	21937 kWh	21228.43
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	64.1839 Q/kWh	30.0 kW	1625.02
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			22853.95
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	21937 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	30.0 kW	83.46
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4098 Q/kW	40.0 kW	4776.34
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			6217.46
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5843.55
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	0.0% Municipalidad de Guatemala		8150.96
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3534.90
Saldo Anterior de 00 meses			43125.82
[+] Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.06% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			43125.82

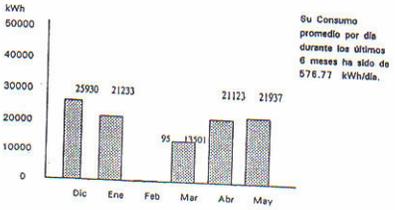
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 17/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 419.66 .

Pozo
SAN
GASPAR

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA SN GASPAR, ENTRADA PRINCIPAL
CANTALITOS 813-08176 Zona 16
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 17/05/05	96636	8236	30.0
Anterior 15/04/05	74698	81715	

Factor de Potencia 0.6374
Le hemos servido durante 32 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-7500001 AL

POZO
ARCOS I



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

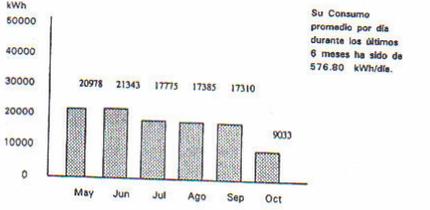
Datos del Cliente
Nombre EMPAQUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 604-15450-000 603
NIT CIF

Datos de Factura y Tarifas
Factura No. BX-084557258
Fecha de Emisión 13/10/05
Contador K-20262
Correlativo 787327
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio GUATEMALA-09, BOULEVARD TECUN UMAN
8-00 APROX Zona 9
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 08/10/05	28764	66000	51.7
Anterior 05/09/05	17731	52822	

Factor de Potencia 0.9433
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	9033 kWh	11033.81
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2638 Q/kWh	9033 kWh	-2282.58
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	61.7 kW	2801.31
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			11542.54
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			12927.64
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.6700 Q/usuario-mes
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	9033 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	51.7 kW	145.63
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	58.0 kW	6849.92
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			7153.22
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			8011.61
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	1869.58



TOTAL CARGOS DEL MES Q.			22808.83
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02%	Mensual	0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22808.83

Si cancela esta factura después del 12/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 213.58 .

ARCAS
I



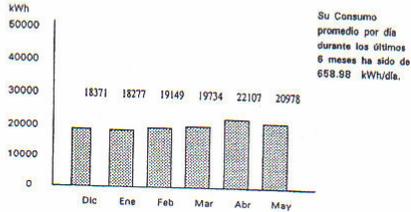
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NTT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	604-15450-000 603
NTT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080505134
Fecha de Emisión	06/05/05
Contador	K-20262
Correlativo	787327
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	GUATEMALA-09, BOULEVARD TECUN UMAN
6-00 APROX Zona 9	
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 05/05/05	43918	1012	62.4
Anterior 05/04/05	22940	86286	

Factor de Potencia 0.8185
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/AWh	20978 kWh	20300.41
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/AW	62.4 kW	2839.24
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			23139.65
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			25918.41
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/Ausuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	20978 kWh	0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/AW	62.4 kW	146.76
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	19.4086 Q/AW	62.4 kW	657.47
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)		65.0 kW	7070.90
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			7919.41
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		2724.97
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3264.36
Saldo Anterior de 00 meses)			39825.15
(+)More por Saldo Anterior (Con IVA)			
Total Saldo Anterior	1.06% Mensual		0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00
			39825.15

Si cancela esta factura después del 05/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 387.54

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-154561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-171188 DEL 03/6/04 BX-75000001 AL

POZO
CONSECCION LAS
LOMAS



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre: EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 1B
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 602-66825-000 603
NIT: C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084274559
Fecha de Emisión: 05/10/05
Contador: K-21478
Correlativo: 787359
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BP
Tarifa Vigente: Agosto 2005 - Octubre 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

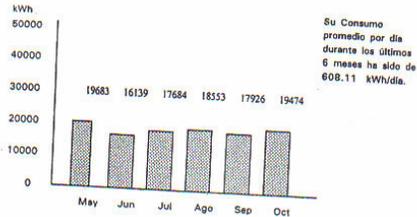
Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			
Ajuste Temporal Extraordinario	1.2215 Q/kWh		
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	-0.2538 Q/kWh	19474 kWh	23787.49
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)	64.1839 Q/kWh	19474 kWh	4942.50
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)		40.0 kW	2167.36
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			21012.35
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		23533.83
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh		
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8189 Q/kWh	19474 kWh	357.67
Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kWh	40.0 kW	0.00
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)		45.0 kW	112.68
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5440.85
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)			5911.20
TOTAL CARGOS DEL MES Q.	10.0% Municipalidad de Guatemala		6620.54
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			2692.36
Total Saldo Anterior			32846.73
(-) Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
TOTAL A PAGAR			0.00
			0.00
			0.00
			32846.73

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: COLONIA CONCEPCION LAS LOMAS, 7 CALLE
2-00 APROX ESQUINA Zona 16
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 04/10/05	24081	67873	40.0
Anterior 02/09/05	4607	62570	

Factor de Potencia 0.9649
Le hemos servido durante 32 días



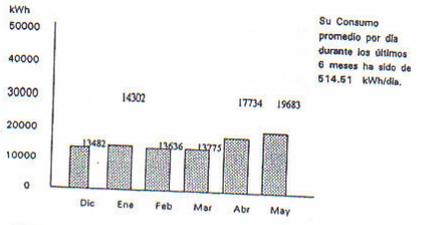
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Pago
concepción LAS
LOMAS.

Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	602-66825-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080430172
Fecha de Emisión	04/05/05
Contador	K-21478
Correlativo	787359
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COLONIA CONCEPCION LAS LOMAS, 7 CALLE
2-00 APROX	ESQUINA Zona 16
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 03/05/05	34305	14606	39.3
Anterior 02/04/05	14622	96891	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Factor de Potencia 0.7433
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	19683 kWh	19047.24
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	39.3 kW	2128.43
Total Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			21176.67
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			23717.87
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/Usuario-mes		0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	19683 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	39.3 kW	109.32
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW	40.9 kW	4883.81
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5350.80
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5992.89
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	4592.91
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3062.81
Saldo Anterior de 00 meses)			37366.50
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			37366.50

31 MAYO 2005

CANCELADO 0.08% Mensual

CON TASA MUNICIPAL

Si concilia esta factura después del 03/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 363.62.

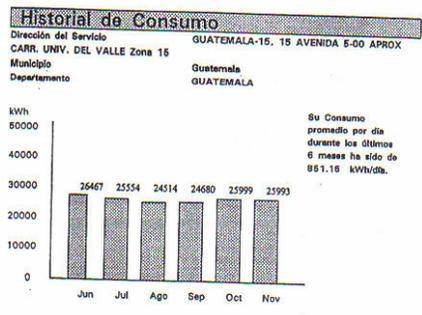
NETA HERMOSA III



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	602-69870-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-085220854
Fecha de Emisión	08/11/05
Contador	K-21424
Consumivo	787381
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Noviembre 2005 - Enero 2006



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 03/11/05			
Anterior 04/10/05	2086	62884	68.3
	76993	54610	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Factor de Potencia 0.8829
 Le hemos avisado durante 30 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8895 Q/kWh		
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	25993 kWh 68.3 kW	26720.07 3700.76
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			29420.83
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			32951.59
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	210.3100 Q/cuadro-mes		210.31
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh		0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8189 Q/kW	25993 kWh 68.3 kW	182.39 8705.35
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	72.0 kW	9108.05
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			10201.02
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		3862.89
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			47006.24
Saldo Anterior de 00 mes(es)			
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.01% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			47006.24

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Unidad de Recaudación
30 NOV. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 09/12/05 tendrá un recargo por mora de Q. 435.84

Vista HERMOSA
117



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

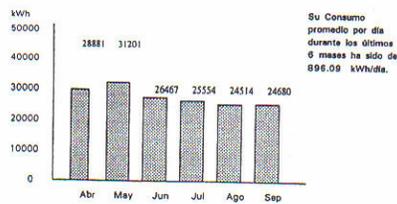
Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	802-69670-000 603
NIT	C/P

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-083536071
Fecha de Emisión	05/09/05
Código	K-21424
Correlativo	787381
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-15, 15 AVENIDA 5-00 APROX
CARR. UNIV. DEL VALLE Zona 15
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 02/09/05	50994	41211	67.8
Anterior 03/08/05	26314	24063	

Factor de Potencia 0.8211
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	24680 kWh	30146.82
Alzate Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	24680 kWh	-6263.78
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	67.8 kW	3673.67
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			27656.01
TOTAL CARGO por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			30863.29
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	24680 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	67.8 kW	190.99
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	72.0 kW	8705.35
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			9254.01
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			10384.49
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			3221.27
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		3966.67
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			48417.72
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+)-Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			48417.72

Si cancela esta factura después del 05/10/05 tendrá un recargo por mora de Q. 463.38

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
30 SEP. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

POZO
STO.
DOMINGO

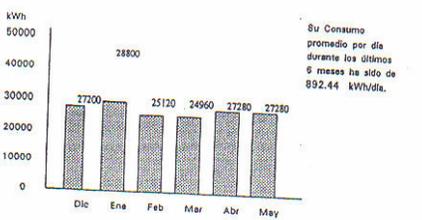


Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPACIA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	601-2885-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080401011
Fecha de Emisión	03/05/05
Contador	1-77862
Controlivo	787137
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Historia de Consumo		
Dirección del Servicio	GUATEMALA-01, 12 AVENIDA 11-00 APR	
Zona 1		
Municipio	Guatemala	
Departamento	GUATEMALA	



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 02/05/05	264640	226720	56.0
Anterior 01/04/05	227380	202240	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/AWh	27280 kWh	26398.86
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	37.8159 Q/AWh	56.0 kW	2117.69
Total Cargo Per Generación y Transporte Q.(Con IVA)			28516.56
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			31936.64
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	27280 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/AWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/AWh	56.0 kW	108.72
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)		59.2 kW	7086.99
Penalización por Incumplimiento a NTSO (Con IVA)			7535.38
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.4%	Municipalidad de Guatemala	8439.63
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			4160.95
Saldo Anterior de 00 meses)			60763.63
(+Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.06%	Mensual	0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-Indemnización por Incumplimiento a NTSO (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			60763.63

Empresa Eléctrica de Guatemala
 UNIDAD DE RECAUDACION
 31 MAYO 2005
 CANCELADO
 CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-3500001 AL
 6a Avenida 8-14 Zona 1

POZO
SANTO DOMINGO



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 601-29988-000 603
NIT C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084244950
Fecha de Emisión 04/10/05
Código 1-77982
Correlativo 787137
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

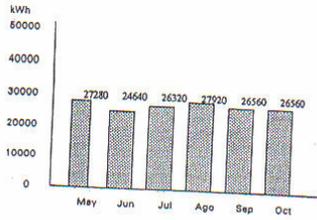
Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN		Preios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)				
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		1.2216 Q/AWh	26580 kWh	32443.04
Ajuste Temporal Extraordinario		-0.2838 Q/AWh	26560 kWh	-6740.93
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		37.8159 Q/kW	56.0 kW	2117.69
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)				27819.80
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)				31168.18
DISTRIBUCION				
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)		357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)		0.0000 Q/AWh	26580 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)		1.9659 Q/AWh	56.0 kW	110.09
Potencia Contratada: Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)		120.9077 Q/kW	59.2 kW	7167.74
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)				785.50
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)				8840.58
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)		10.0% Municipalidad de Guatemala		0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				3644.53
Saldo Anterior de 00 meses				43243.27
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)		1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior				0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
TOTAL A PAGAR				43243.27

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO CON TASA MUNICIPAL

Historial de Consumo

Dirección del Servicio GUATEMALA-01, 12 AVENIDA 11-00 APR
Zona 1
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 884.89 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 03/10/05	388640	267200	56.0
Anterior 01/09/05	360080	263040	

Factor de Potencia 0.9880
Le hemos servido durante 32 días

JUSTO RUIFINO
BARRIOS II



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLOMIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	618-56520-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-081034008
Fecha de Emisión	24/05/05
Contador	K-21132
Correlativo	787482
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

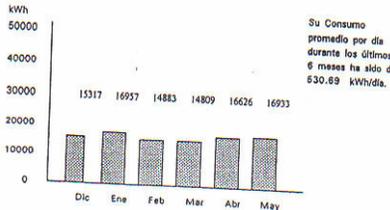
Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8677 Q/kWh	16933 kWh	16386.08
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	33.9 kW	1281.98
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			17668.02
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			19788.18
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	16933 kWh	357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.8414 Q/kW	33.9 kW	65.81
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4088 Q/kW	35.0 kW	4178.30
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			4602.78
Penalización por incumplimiento a NTSO (Con IVA)			5156.11
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1641.91
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			2373.68
Saldo Anterior de 00 meses)			28968.88
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSO (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 23/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 281.80 .

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COL J. R. BARRIOS, 33 AV 33-89
APROX Zona 21	
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 23/06/05	66150	3171	33.9
Anterior 21/04/05	38217	91930	

Factor de Potencia 0.8331
Le hemos servido durante 32 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-15000001 AL
6a Avenida 8-14 Zona 1

foto Refino Barrios
II



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

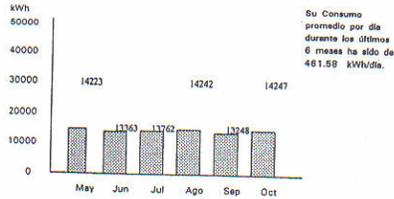
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	618-66230-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084889744
Fecha de Emisión 28/10/05
Coviador H-87897
Correlativo 787481
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demandas Baja BP
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COL J. R. BARRIOS, 34 AV. D. Y 6 C. FIN
6-62 APROX Zona 21	
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 28/10/05	85641	60438	23.4
Anterior 23/09/05	71394	59402	

Factor de Potencia 0.9974
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.			
	Preios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/AWh	14247 kWh	17402.71
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/AWh	14247 kWh	-3615.89
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	23.4 kW	1267.90
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			15054.72
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			16861.29
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.8700 Q/usuario-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	14247 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8189 Q/kW	23.4 kW	65.92
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	26.0 kW	3022.69
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			3446.28
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			3869.83
Penalización por Incumplimiento a NTSO (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1950.10
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			22671.22
Saldo Anterior de OD mastas			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSO (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22671.22

Si cancela esta factura después del 28/10/05 tendrá un recargo por mora de Q. 211.36





Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NTT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 618-55795-000 603
NTT CIF

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-081034524
Fecha de Emisión 24/05/05
Contador H-87154
Correlativa 787480
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	22613 kWh	21785.83
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	54.1839 Q/kWh	33.4 kW	1809.74
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			23595.57
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			26427.04
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/cuadrante-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	22613 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	0 kWh	0.00
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4036 Q/kWh	33.4 kW	92.91
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			4181.24
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			4641.82
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0%	35.1 kW	6188.84
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Con IVA)			2485.54
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3046.66
Saldo Anterior de 00 meses)			37167.08
(+)+Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)-Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			37167.08

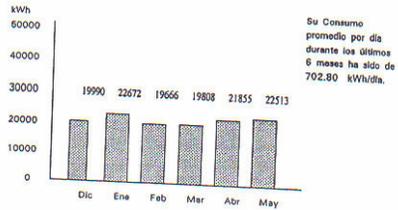
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 23/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 361.58

JUSTO ROFINO
BARRIOS III

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COL J. R. BARRIOS, 34 AV 8 Y 6 C. B
34-62 APROX Zona 21
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 23/05/05	84760	29165	33.4
Anterior 21/04/05	62247	13472	

Factor de Potencia 0.8204
Le hemos servido durante 32 días

POZO

JUSTO RUFINO BARRIOS III



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre: EMPAGUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 48 A Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 618-88789-000 803
NIT: CIF

Datos de Factura y Tarifas

Factura No.: BX-084915037
Fecha de Emisión: 28/10/05
Consecutivo: H-87154
Correlativo: 787480
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BP
Tarifa Vigente: Agosto 2006 - Octubre 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

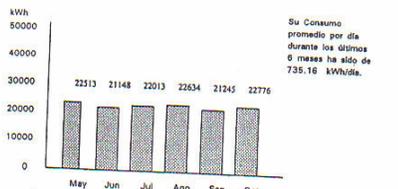
DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/kWh	22776 kWh	27920.88
Alcance Temporal Extraordinario	-0.2658 Q/kWh	22776 kWh	-6780.55
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1829 Q/kW	34.0 kW	1842.25
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			23882.58
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			26749.80
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/año/mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	22776 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.3169 Q/kW	34.0 kW	85.77
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	35.1 kW	4243.86
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			4697.30
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5260.98
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			2857.99
Saldo Anterior de 00 meses			34867.47
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior	1.02% Mensual		0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 27/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 326.80

Historia de Consumo

Dirección del Servicio: COL J. R. BARRIOS, 34 AV B Y 8 C. B
34-62 APROX Zona 21
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 25/10/05	94576	92590	34.0
Anterior 23/09/05	71800	88207	

Factor de Potencia 0.9827
Le hemos servido durante 32 días

NIMANJOYO I



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre: EMPAGUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 618-12240-000 603
NIT: CIF

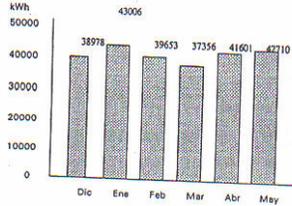
Datos de Factura y Tarifas

Factura No.: BX-081060069
Fecha de Emisión: 25/05/05
Cantador: H-87600
Comisivo: 787479
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja 6P
Tarifa Vigente: Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historia de Consumo

Dirección del Servicio: COLONIA BELLO HORIZONTE, 15 Av. D 11-92
Zona 21
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 1351.69 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 23/05/05	63488	39726	68.9
Anterior 21/04/05	10778	10599	

Factor de Potencia 0.8262
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8677 Q/kWh	42710 kWh	41330.47
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	68.9 kW	3191.43
Total Cargo por Generación y Transporte G.(Sin IVA)			44521.90
Total Cargo Por Generación y Transporte G.(Con IVA)			49884.53
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.8700 Q/cuadro-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	42710 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	68.9 kW	163.84
Total Cargo por Distribución G.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW	62.0 kW	7403.33
Total Cargo por Distribución G.(Con IVA)			7824.84
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			8876.82
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) Sin IVA	10.0% Municipalidad de Guatemala		4306.47
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			6629.09
Saldo Anterior de 00 meses			68674.91
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			68674.91

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

POZO
NIMAJUYU I



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

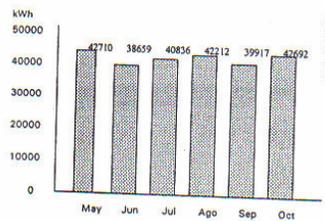
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	618-12240-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084889743
Fecha de Emisión	26/10/05
Contador	H-67600
Correlativo	787479
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA BELLO HORIZONTE, 15 Av. D 11-92
Zona 21
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 1372.37 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 26/10/05	57804	43484	59.1
Anterior 23/09/05	16112	33264	

Factor de Potencia 0.9725
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	42692 kWh	52148.28
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	42692 kWh	-10836.23
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	59.1 kW	3202.27
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			44515.32
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			49857.16
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	42692 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	59.1 kW	166.48
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	62.0 kW	7496.28
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			8020.43
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			8982.88
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			5253.58
Saldo Anterior de 00 mes(es)			64093.62
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior	1.02% Mensual		0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			64093.62

Si cancela esta factura después del 26/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 600.17 .



Rodriguez y Rodriguito



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	813-44930-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-083174217
Fecha de Emisión	18/08/05
Contador	K-21778
Correlativo	787285
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

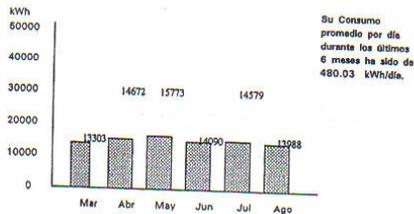
Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
RACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	13988 kWh	17088.34
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	13988 kWh	-3550.16
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	84.1839 Q/kW	25.6 kW	1387.11
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			14923.30
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			16714.10
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	367.6700 Q/usuario-mes		367.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	13988 kWh	0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	25.6 kW	72.11
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	27.0 kW	3264.51
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			3694.29
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			4137.60
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			2609.35
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		2085.81
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			25446.86
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
[+] Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
[+] Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			25446.86



Si cancela esta factura después del 17/09/05 tendrá un recargo por mora de Q. 238.28

Historia de Consumo

Dirección del Servicio: COLONIA RAFAEL CASTRO, KM. 13.5 AL ATLANTICO L. 4 APROX Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 480.03 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 17/08/05	63051	29986	25.6
Anterior 18/07/05	49863	18663	

Factor de Potencia 0.7773
Le hemos servido durante 30 días

POZO

RODRIGUEZ Y RODRIGUITOS

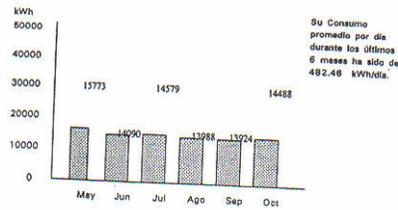
Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre: EMPAGUA
 Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
 Municipio: Guatemala
 Departamento: GUATEMALA
 Ruta: 813-44930-000 603
 NIT: CF

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-084717782
 Fecha de Emisión: 18/10/05
 Contador: K-21778
 Correlativo: 787285
 Tipo de Servicio: Municipal
 Tarifa: Demanda Baja BP
 Tarifa Vigente: Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo
 Dirección del Servicio: COLONIA RAFAEL CASTRO, KM. 13.5 AL ATLANTICO L. 4 APROX Zona 18
 Municipio: Guatemala
 Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 18/10/05	92263	43302	25.8
Anterior 16/09/05	77775	37977	

Factor de Potencia 0.9386
 Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	14488 kWh	17687.09
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2638 Q/kWh	14488 kWh	-3877.06
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1639 Q/kW	25.8 kW	1397.94
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			16417.98
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			17268.14
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/usuario-mes		0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	14488 kWh	72.68
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	25.8 kW	3264.51
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			3694.86
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			4138.24
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1911.28
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			23317.66
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) More por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
TOTAL A PAGAR			23317.66

Si cancela esta factura después del 18/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 218.35

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Unidad de Recaudación
 31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

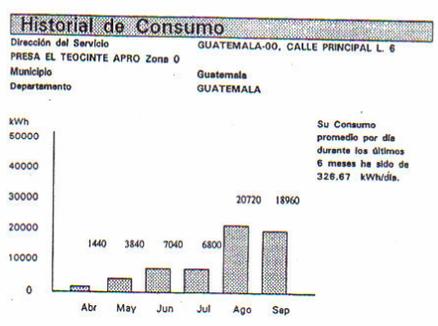
PRESA
TEOCINTE



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAQUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	GUATEMALA
Departamento	GUATEMALA
Ruta	812-02390-000 803
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-083901745
Fecha de Emisión	16/09/05
Contador	H-88545
Correlativo	788914
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 14/09/05	191680	122000	32.0
Anterior 16/08/05	172720	110400	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Factor de Potencia 0.8530
Le hemos servido durante 20 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/AWh	18960 kWh	23169.84
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2638 Q/AWh	18960 kWh	-4812.06
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	84.1839 Q/AW	32.0 kW	1733.88
Total Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			20081.67
Total Cargo Por Generación y Transporte (Con IVA)			22491.25
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	18960 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/AW	32.0 kW	90.14
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/AW	35.0 kW	4231.77
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			4679.68
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5241.12
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			1284.60
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		2590.80
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			31607.77
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			31607.77

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
30 SEP.2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 16/10/05 tendrá un recargo por mora de Q. 295.97.

PRESA TEOCINTE



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

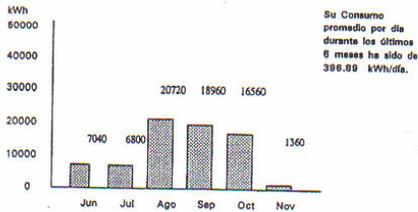
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	812-02390-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-085448533
Fecha de Emisión	17/11/05
Contador	H-58546
Correlativo	788914
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja EP
Tarifa Vigente	Noviembre 2005 - Enero 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-00, CALLE PRINCIPAL L. 6
 PRESA EL TEOCINTE APRO Zona 0
 Municipio: Guatemala
 Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 16/11/05	208600	132080	12.0
Anterior 15/10/05	208240	131920	

Factor de Potencia 0.8932
 Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.		
	Precios	Consumos
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)		Importe Q.
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9996 Q/kWh	1380 kWh
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	12.0 kW
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)		850.21
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)		1996.93
		2236.44
DISTRIBUCION		
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	210.3100 Q/usuario-mes	210.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	1380 kWh
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	12.0 kW
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	35.0 kW
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)		4231.77
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)		4476.88
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)		5012.99
		0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala	647.18
TOTAL CARGOS DEL MES Q.		7895.61
Saldo Anterior de 00 meses)		0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.01% Mensual	0.00
Total Saldo Anterior		0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)		0.00
TOTAL A PAGAR		7895.61



Si cancela esta factura después del 17/12/05 tendrá un recargo por mora de Q. 73.21

Villa Lobos



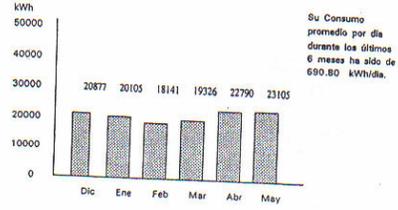
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	619-47563-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-081060499
Fecha de Emisión	25/05/05
Contador	K-21963
Correlativo	789055
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COLONIA VILLA LOBOS 1, 6 AVENIDA 21-70
Zona	0
Municipio	Villa nueva
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 24/05/05	49823	27877	48.4
Anterior 22/04/05	26718	7984	

Factor de Potencia 0.7578
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/AWh	23105 kWh	22358.71
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/AWh	46.4 kW	2514.13
Total Cargo Por Generación y Transporte (Sin IVA)			24872.84
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/trimestre-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	23105 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/AWh	46.4 kW	129.07
Total Cargo por Distribución (Sin IVA)	119.4088 Q/AWh	47.4 kW	5659.97
Total Cargo por Distribución (Sin IVA)			6146.71
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6884.32
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)			4863.33
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			1444.34
Saldo Anterior de 00 meses			41069.57
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			41069.57

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 24/05/05 tendrá un recargo por mora de Q. 420.03

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-7500001 AL
6a Avenida 8-14 Zona 1

POZO
VILLA LOBOS



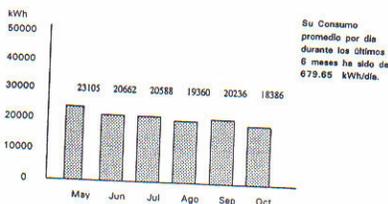
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	619-47491-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084911009
Fecha de Emisión	27/10/05
Contacto	K-21963
Correlativo	789055
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COLONIA VILLA LOBOS 1, 6 AVENIDA 21-70
Zona 0	
Municipio	Villa nueva
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 26/10/05	49055	85327	46.4
Anterior 26/09/05	30689	61767	

Factor de Potencia 0.9918
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			
Ajuste Temporal Extraordinario	1.2216 Q/kWh	18386 kWh	22458.60
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	-0.2638 Q/kWh	18386 kWh	-4806.37
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)	64.1839 Q/kWh	46.4 kW	2514.13
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			20306.28
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			22743.01
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	46.4 kW	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kWh	18386 kWh	130.70
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kWh	47.4 kW	5731.02
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			6219.39
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6865.72
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)			0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			
Saldo Anterior de 00 meses)			1178.72
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			30887.45
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
TOTAL A PAGAR			0.00
			30887.45

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 26/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 303.03 .

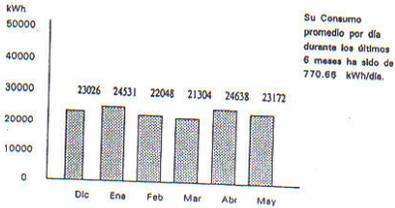


Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

CENTRO AMERICA
12/2000

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-01, AVENIDA CENTRO AMERICA
18-50 APROX. Zona 1
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos del Cliente

Nombre: EMPAQUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 605-52145-000 603
NIT: C/P

Datos de Factura y Tarifas

Factura No.: BX-080554847
Fecha de Emisión: 09/05/05
Contador: K-21539
Comisatitp: 787886
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BP
Tarifa Vigente: Mayo 2005 - Julio 2005

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 06/05/05	70642	25546	44.3
Anterior 05/04/05	47470	8653	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Factor de Potencia 0.8081
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8877 Q/kWh	23172 kWh	22423.54
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	54.1839 Q/kW	44.3 kW	2400.35
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			24823.89
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			27802.76
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	23172 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	44.3 kW	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	47.0 kW	123.23
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW		5612.20
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			6093.10
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6824.27
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	3145.41
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3372.64
Saldo Anterior de 00 meses			41144.98
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.06%	Mensual	0.00
TOTAL A PAGAR			41144.98

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL
6a Avenida 8-14 Zona 1

PC ZIC
CENTRO AMERICA



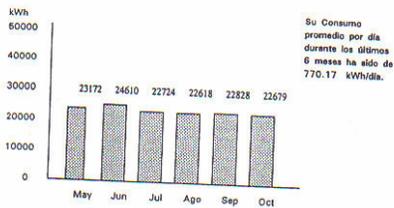
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	605-82146-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084557270
Fecha de Emisión	13/10/05
Contador	K-21639
Correlativo	787886
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	GUATEMALA-01, AVENIDA CENTRO AMERICA
18-50 APROX. Zona 1	
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 07/10/05	86101	398	41.9
Anterior 06/09/05	63422	94716	

Factor de Potencia 0.9700
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	22679 kWh	27703.40
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	22679 kWh	-5755.93
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1639 Q/kW	41.9 kW	2270.31
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			24216.78
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			27122.79
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	22879 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	41.9 kW	118.03
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	47.0 kW	6682.66
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			6156.36
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			6897.36
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		3037.61
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			37057.66
Saldo Anterior de 00 mes(es)			
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR:			37057.66

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 12/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 347.01

SUB
ESTACION
STA. LUISA



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

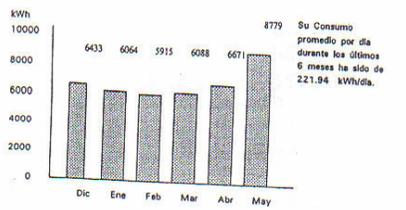
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	608-24037-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080675795
Fecha de Emisión	12/08/05
Contador	K-21769
Correctivo	788907
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISRI)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA ESPER, 4 CALLE 608-22651-
ESD. AVENIDA ESPERANZA Zona 0
Municipio Chisautla
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 11/08/05	55835	38453	14.7
Anterior 09/04/05	47056	32733	

Factor de Potencia 0.8378
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8677 Q/kWh	8779 kWh	8495.44
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	14.7 kW	555.89
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			9051.33
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			10137.49
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/Usuario-mes	8779 kWh	357.67
Tarifa: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kW	14.7 kW	28.54
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	118.6088 Q/kW	15.4 kW	1838.89
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			2225.10
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			2492.11
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			760.85
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Chisautla	1195.56
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			14585.81
Saldo Anterior de 00 mes(es)			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			14585.81

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-34561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-7500001 AL
6a Avenida A-14 Zona 1

SUB ESTACION
SANTA LUISA



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAQUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 608-24076-000 603
NIT C/F

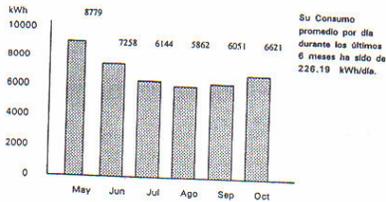
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084521079
Fecha de Emisión 12/10/05
Contador K-21769
Correlativo 788907
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA ESPER. 4 CALLE 608-22651-
ESQ. AVENIDA ESPERANZA Zona 0
Municipio Chisautla
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 11/10/05	87771	53653	14.8
Anterior 09/09/05	81160	52171	

Factor de Potencia 0.9759
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios		Consumos		Importe Q.
	Unidad	Valor	Unidad	Valor	
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)					
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)					
Ajuste Temporal Extraordinario	1.2216 Q/kWh		6621 kWh		8087.55
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	-0.2538 Q/kW		6621 kWh		-1680.41
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)	37.8159 Q/kW		14.8 kW		559.68
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)					596.82
DISTRIBUCION					
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)					7802.84
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes				357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh		6621 kWh		0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW		14.8 kW		29.10
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW		15.4 kW		1861.98
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)					2248.76
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)					2519.60
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Chisautla				0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.					921.56
Saldo Anterior de 00 meses)					11243.00
+/- More por Saldo Anterior (Con IVA)					0.00
Total Saldo Anterior					0.00
+/- Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02% Mensual				0.00
TOTAL A PAGAR					11243.00



Si cancela esta factura después del 11/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 106.28

PLANTA STA. LUISA



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

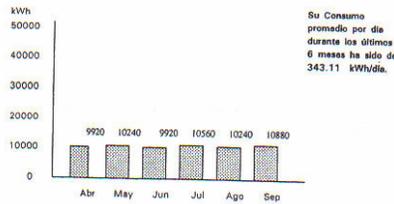
Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
	813-04235-000 603
	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-083944596
Fecha de Emisión	18/09/05
Cuentador	H166520
Correlativo	787046
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-16, CARRETERA A SAN ISIDRO
813-09833 PLANTA SAN Zona 16
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 18/09/05	120000	61760	44.8
Anterior 17/08/05	109120	56320	

Factor de Potencia 0.8944
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	10880 kWh	13289.92
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	10880 kWh	-2761.34
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	44.8 kW	1694.15
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			12222.73
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			13689.46
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	10880 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9859 Q/kW	44.8 kW	88.07
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	45.0 kW	5440.85
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			5866.59
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			6592.98
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			111.34
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1820.87
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			22214.65
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22214.65

Empresa Eléctrica
Unidad de Recaudación
30 SEP. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 18/10/05 tendrá un recargo por mora de Q. 208.02 .

PLANTA
SANTA LUISA

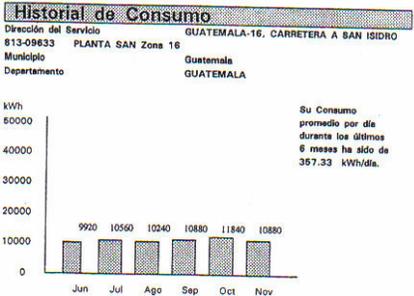


Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	813-04239-000 603
NIT	CF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-085491927
Fecha de Emisión	18/11/05
Contador	H-68580
Conslatip	787046
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Noviembre 2005 - Enero 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 17/11/05	142720	72640	44.8
Anterior 18/10/05	131840	67520	

Factor de Potencia 0.9048
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8895 Q/kWh	10880 kWh	10765.76
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8169 Q/kW	44.8 kW	1694.16
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			12459.91
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			13985.10
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	210.3100 Q/usuario-mes		210.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	10880 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.8659 Q/kW	44.8 kW	88.07
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	45.0 kW	5440.85
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			6739.23
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			6427.94
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1819.91
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			22202.96
Saldo Anterior de 00 meses)			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.01% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22202.96

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
30 NOV. 2005
CANCELADO CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 18/12/05 tendrá un recargo por mora de Q. 205.87 .

POZA
TREBOL



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

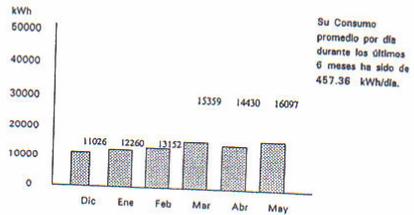
Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	GUATEMALA-03, CALLE PRINCIPAL SIN NUMERO Zona 03
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	810-62775-000 603
NIT	330651-8

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080788271
Fecha de Emisión	16/05/05
Contador	K-21194
Correlativo	722620
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: GUATEMALA-03, CALLE PRINCIPAL SIN NUMERO
 NUMERO: COSTADO ESTADIO Zona 3
 Municipio: Guatemala
 Departamento: GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 13/05/05	20704	7980	31.4
Anterior 12/04/05	4607	93583	

Factor de Potencia 0.7454
 Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	16097 kWh	15677.07
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	31.4 kW	1187.42
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			16764.49
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			18776.23
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.8700 Q/usuario-mes
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	16097 kWh	357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kW	31.4 kW	60.96
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4088 Q/kW	40.0 kW	4776.34
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5194.97
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5818.36
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) Sin IVA	0.06%	Municipalidad de Guatemala	3740.40
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			2529.91
Saldo Anterior de 00 meses			30864.90
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			30864.90

UNIDAD DE RECAUDACION
 31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL 6a Avenida 8-14 Zona 1

POZO
TREBOL

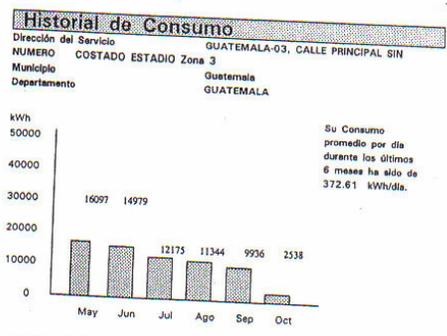


Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	GUATEMALA-03, CALLE PRINCIPAL SIN NUMERO Zona 03
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	610-62380-000 603
NIT	330851-8

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084673456
Fecha de Emisión	18/10/05
Contador	K-21194
Correlativo	722620
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Mandato Baja BF
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 13/10/05	71676	25361	30.9
Anterior 12/09/05	69138	25081	

Factor de Potencia 0.8940
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (sobre por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	2538 kWh	3100.16
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	2538 kWh	-644.14
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	30.9 kW	1168.61
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			3624.63
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			4059.47
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	2538 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW	30.9 kW	60.75
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	40.0 kW	4836.31
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			5254.73
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			5885.30
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (sobre por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	887.93
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			10832.70
Saldo Anterior de 00 meses)			10832.70
1+Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.02%	Mensual	0.00
TOTAL A PAGAR			10832.70



Si cancela esta factura después del 17/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 101.44 .

POZO
CIPRESALES

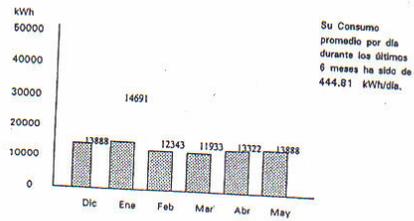
Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre EMPAQUA
 Dirección de Cobro RESIDENCIALES CIPRESALES, 19 AVENIDA 18 CALLE Zona 06
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 608-69058-000 603
 NIT 330651-8

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-080675906
 Fecha de Emisión 12/05/05
 Contador K-18901
 Correlativo 770013
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo
 Dirección del Servicio RESIDENCIALES CIPRESALES, 19 AVENIDA 18
 CALLE FRENTE AL Zona 6
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 11/05/05	99920	40209	23.3
Anterior 09/04/05	86032	28970	

Factor de Potencia 0.7773
 Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	13888 kWh	13439.42
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	23.3 kW	881.11
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			14320.53
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			16038.99
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes	13888 kWh	357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kW	23.3 kW	45.23
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW	30.0 kW	3582.26
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			3986.16
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			4463.38
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	2466.49
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			2050.79
Saldo Anterior de 00 meses			25019.66
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			25019.66

Empresa Eléctrica de Guatemala
 UNIDAD DE RECAUDACION
 31 MAYO 2005
 CANCELADO
 CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL
 6a Avenida 8-14 Zona 1

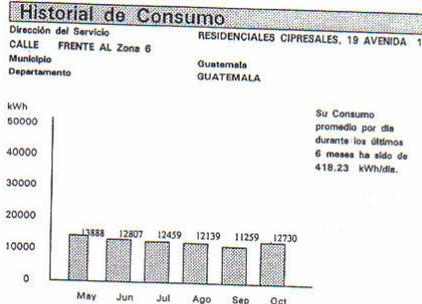
POZO
CIPRESALES

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre EMPAGUA
 Dirección de Cobro RESIDENCIALES CIPRESALES, 19 AVENIDA 18 CALLE Zona 06
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 608-69274-000 603
 NIT 330651-8

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-084592273
 Fecha de Emisión 14/10/05
 Contador K-18901
 Correlativo 770013
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 11/10/05	61314	63788	24.6
Anterior 09/09/05	48584	79782	

Factor de Potencia 0.9539
 Lo hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/kWh	12730 kWh	16649.69
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	12730 kWh	-3230.87
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	24.6 kW	926.49
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			13245.31
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			14834.78
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	12730 kWh	46.16
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.8659 Q/kW	24.6 kW	3527.23
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	30.0 kW	4033.06
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			4517.03
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1727.84
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			21079.62
Saldo Anterior de 00 meses)			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			21079.62

Si cancela esta factura después del 13/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 197.39 .

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Unidad de Recaudación
 31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

FL
CAMBRAY



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 808-11260-000 603
NT CIF

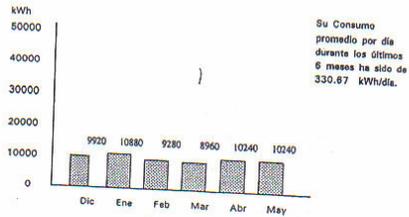
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080676093
Fecha de Emisión 12/05/05
Contador H-78292
Controlador J86898
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA EL CAMBRAY, 20 CALLE FINAL L.
T-0 JAP Zona 10
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 11/05/05	73920	55680	38.4
Anterior 09/04/05	63680	48000	

Factor de Potencia 0.8000
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos		Importe Q.
		kWh	kVArh	
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)				
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8077 Q/kWh			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	10240 kWh	0 kWh	9909.25
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)			38.4 kW	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)	37.8189 Q/kWh			1452.13
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)				11361.38
DISTRIBUCION				
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)				12724.75
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/cuadro-mes			
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	10240 kWh	0 kWh	357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh		38.4 kW	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kWh			74.55
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	19.4088 Q/kWh			4585.29
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)				5017.51
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				5619.62
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala			1794.37
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				1788.10
Saldo Anterior de 00 meses				21936.84
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)				0.00
Total Saldo Anterior				0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.06% Mensual			0.00
TOTAL A PAGAR				21936.84

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACIÓN
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 11/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 213.47 .

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/6/04 BX-75000001 AL

PLANTA
EL CAMBRAY



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

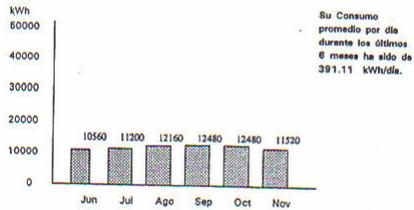
Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	808-11810-000 #03
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-085296317
Fecha de Emisión	11/11/05
Contador	H-78292
Correlativo	788898
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Noviembre 2005 - Enero 2006

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historia de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA EL CAMBRAY, 20 CALLE FINAL L.
1-0 JAP Zona 10
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/11/05	144320	102720	41.6
Anterior 11/10/05	132800	97280	

Factor de Potencia 0.9042
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9895 Q/kWh	11520 kWh	11399.04
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8169 Q/kW	41.6 kW	1673.14
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			12972.18
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			14628.84
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	210.3100 Q/usuario-mes		210.31
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	11520 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9669 Q/kW	41.6 kW	81.78
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	120.9077 Q/kW	44.8 kW	5416.66
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5708.75
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6393.80
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		1868.09
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			22780.73
Saldo Anterior de 00 mes(es)			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.01% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22780.73

Si cancela esta factura después del 11/12/05 tendrá un recargo por mora de Q. 211.32 .





Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 19
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 603-11240-000 603
NT CF

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080463051
Fecha de Emisión 05/05/05
Cantador K-21530
Correlativo 787891
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

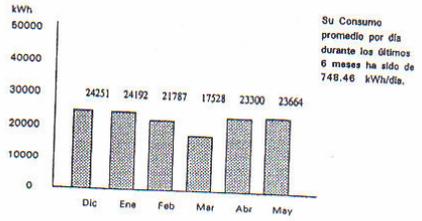
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	23664 kWh	22899.65
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	34.5 kW	1869.34
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			24768.99
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			27741.27
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	23664 kWh	0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	34.5 kW	96.97
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	119.4086 Q/kW	36.0 kW	4179.30
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			4632.94
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			5188.89
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6766.16
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		3544.31
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			43240.63
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			43240.63

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 04/05/05 tendrá un recargo por mora de Q. 420.78 .

Historial de Consumo

Dirección del Servicio GUATEMALA-10, DIAGONAL 6 11-10 Zona 10
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 04/05/05	98621	10396	34,5
Anterior 04/04/05	74957	85709	

Factor de Potencia 0.8920
Le hemos servido durante 30 días

POZO
DIAGONAL VI



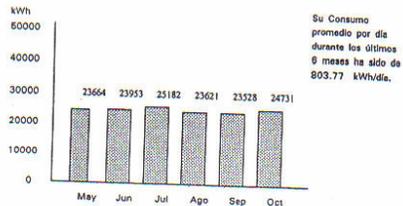
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	603-11300-000 603
NIT	C/F

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084307778
Fecha de Emisión	08/10/05
Contador	K-21530
Correlativo	787881
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	GUATEMALA-10, DIAGONAL 8 11-10 Zona 10
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 08/10/05	19636	28421	35.7
Anterior 03/09/05	94905	24437	

Factor de Potencia 0.9873
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/kWh	24731 kWh	30208.92
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2838 Q/kWh	24731 kWh	-8278.73
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	36.7 kW	1934.37
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			26866.56
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			28970.55
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	24731 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	35.7 kW	100.56
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	35.7 kW	4316.40
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			4774.83
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			6347.59
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		3064.12
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			37382.26
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			37382.26

Si cancela esta factura después del 08/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 350.05

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Colonia
I



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 601-27365-000 603
NT CIF

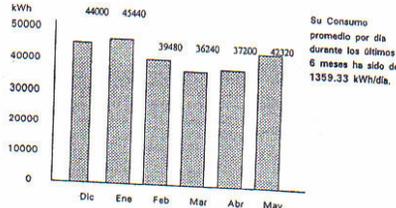
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080400779
Fecha de Emisión 03/05/05
Contador K-22732
Correlativo 787128
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio INF PARQUE COLON INT Zona 1 GUATEMALA-01, 11 AVENIDA 9-00 APROX
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 02/05/05	59240	62600	58.8
Anterior 01/04/05	16920	17880	

Factor de Potencia 0.6873
Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9577 Q/kWh	42320 kWh	40863.06
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	58.8 kW	3186.01
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			44139.07
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			49435.78
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	42320 kWh	0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	58.8 kW	163.56
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	179.4086 Q/kW	63.2 kW	7646.62
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)			8067.85
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			9035.99
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			12351.74
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala,		6323.83
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			77147.02
Saldo Anterior de 00 mes(es)			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			77147.02

UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 02/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 750.73 .

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida R-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 601-27365-000 603
NIT CIF

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084244949
Fecha de Emisión 04/10/05
Contador K-22732
Correlativo 787128
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	43640 kWh	53306.28
Alzato Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	43640 kWh	-11076.83
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	58.8 kW	3186.01
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			45416.44
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			60866.41
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	43640 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8189 Q/kW	58.8 kW	166.53
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	83.2 kW	7641.37
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			8164.67
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			9144.43
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		5358.11
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			65368.95
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			65368.95

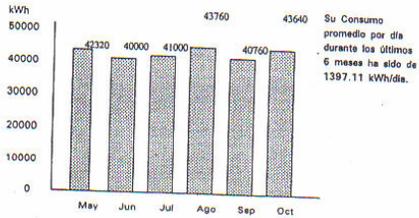
Si cancela esta factura después del 03/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 612.11

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

POZO COLON I

Historial de Consumo

Dirección del Servicio GUATEMALA-01, 11 AVENIDA 9-00 APROX
INF PARQUE COLON INT Zona 1
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 03/10/05	268400	98660	58.8
Anterior 01/09/05	224780	91080	

Factor de Potencia 0.8952
Le hemos servido durante 32 días



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 607-62855-000 603
NIT C/F

Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-080640647
Fecha de Emisión 11/05/05
Contador T-00397
Correlativo 787802
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BP
Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.

	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8877 Q/kWh	24498 kWh	23704.78
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)	64.1839 Q/kWh	33.7 kW	1828.00
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			25530.78
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			28594.47
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	24498 kWh	357.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	118.4088 Q/kWh	33.7 kW	93.74
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			4485.88
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			4917.29
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	5507.36
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			4118.30
Saldo Anterior de 00 mes(es)			3412.61
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			41632.64
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00

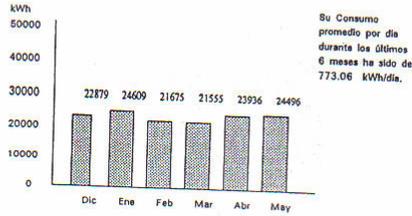
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO 1.06% Mensual
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 10/06/05 tendrá un recargo por mora de Q. 405,13

Pozo ILUCCIONES

Historial de Consumo

Dirección del Servicio COLONIA LAS ILUCCIONES, SECCION I L.B-A
Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/05/05	10566	11605	33.7
Anterior 09/04/05	86060	91711	

Factor de Potencia 0.7778
Le hemos servido durante 32 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1

AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

POZO
ILUSIONE



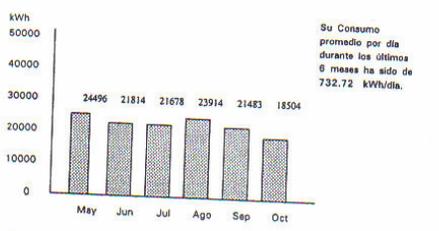
Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	607-53020-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084557253
Fecha de Emisión	13/10/05
Contador	T-00997
Correlativo	787902
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BP
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COLONIA LAS ILUSIONES, SECCION I L.8-A
Zona	18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/10/05	17949	47523	35.9
Anterior 08/09/05	89446	41277	

Factor de Potencia 0.9475
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	18504 kWh	22802.64
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	18504 kWh	-4696.32
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	35.9 kW	1945.20
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			19851.52
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			22233.70
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	18504 kWh	367.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	35.9 kW	101.13
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	120.9077 Q/kW	37.4 kW	4521.95
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			4980.75
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5578.44
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			2483.23
Saldo Anterior de 00 mes(es)			30295.37
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior	1.02%	Mensual	0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			30295.37

31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 12/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 283.68

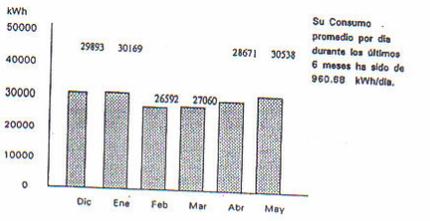
POZO EL BOSQUE

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre EMPAQUA
 Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 610-23185-000 603
 NIT CIF

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-080788051
 Fecha de Emisión 16/05/05
 Contador K-21666
 Correlativo 788671
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Mayo 2005 - Julio 2005

Historial de Consumo
 Dirección del Servicio COLONIA EL GALLITO, 6 AVENIDA 11-25
 Zona 3
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 13/05/05	60288	4980	43.0
Anterior 12/04/05	19750	79207	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)
 Factor de Potencia 0.7642
 Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN	PRECIOS	CONSUMOS	IMPORTE Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9677 Q/kWh		
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	30538 kWh	29561.62
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)		43.0 kW	1626.08
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			31177.70
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		34819.02
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh		
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kW	30538 kWh	367.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9414 Q/kW	0 kWh	0.00
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW	43.0 kW	83.48
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)		60.0 kW	7184.52
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			7605.67
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	11.0%	Municipalidad de Guatemala	8518.35
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			5844.40
Saldo Anterior de 00 meses)			4400.16
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.08%	Menual	53681.93
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00
Si cancela esta factura por mora de Q. 522.39			

UNIDAD DE RECAUDACION
 31 MAYO 2005
CANCELADO
CONTAS MUNICIPALES

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/04 BX-75000001 AL
 6a Avenida 8-14 Zona 1

POZO
EL BOSQUE

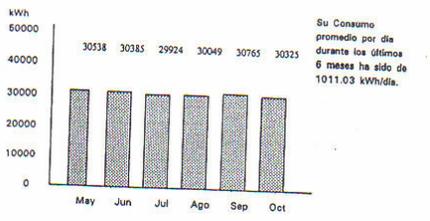
Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre EMPAGUA
 Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA
 Ruta 610-23078-000 603
 NIT C/F

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-084592249
 Fecha de Emisión 14/10/05
 Contador K-21666
 Correlativo 786671
 Tipo de Servicio Municipal
 Tarifa Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo
 Dirección del Servicio COLONIA EL GALLITO, 8 AVENIDA 11-25
 Zona 3
 Municipio Guatemala
 Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 13/10/05	1736	83843	44.4
Anterior 12/09/05	71411	77106	

Factor de Potencia 0.9762
 Le hemos servido durante 31 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2216 Q/kWh	30325 kWh	37041.99
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2638 Q/kWh	30325 kWh	-7896.48
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	44.4 kW	1679.03
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			31024.53
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)	367.8700 Q/usuario-mes		367.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.2000 Q/kWh	30325 kWh	6078.75
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW	44.4 kW	87.29
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	120.9077 Q/kW	60.0 kW	7254.46
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			7899.42
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			8623.35
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			3872.40
Saldo Anterior de 00 mes(es)			47243.22
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00

Si cancela esta factura después del 13/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 442.38

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Unidad de Recaudación
 31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

PLANTA
ILUCCIONES II

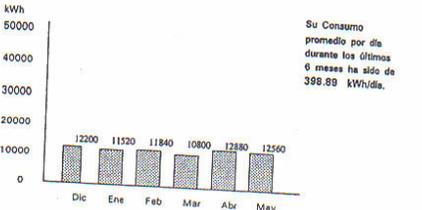


Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 46 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	607-64238-000 603
NIT	CIF

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080640973
Fecha de Emisión	11/05/05
Contador	H-78129
Correlativo	787813
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda Baja BF
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Historial de Consumo	
Dirección del Servicio	COLONIA KENNEDY, 4 AVENIDA FINAL SIN
NUMERO Zona 18	
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVAh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/05/05	69600	51840	39.2
Anterior 08/04/05	67040	43840	

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9677 Q/AWh	12560 kWh	12154.31
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8159 Q/kW	39.2 kW	1482.38
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			13636.69
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			16273.09
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	12560 kWh	357.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/AWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	1.9414 Q/kW	39.2 kW	76.10
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)	119.4086 Q/kW	39.2 kW	4680.82
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5114.59
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.7%	Municipalidad de Guatemala	6728.34
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			1166.01
Saldo Anterior de 00 meses)			1979.24
(+)-Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			24146.68
Total Saldo Anterior			
(-)-Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.06%	Mensual	0.00
TOTAL A PAGAR			0.00
			0.00
			0.00
			24146.68

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. 6a Avenida 8-14 Zona 1
AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-34561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/6/04 BX-7500001 AL

PLANTA
ILUSTRACIONES II

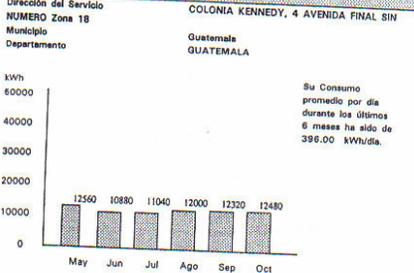
Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente
 Nombre: EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA
 Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
 Municipio: Guatemala
 Departamento: GUATEMALA
 Ruta: 607-64403-000 603
 NIT: C/F

Datos de Factura y Tarifas
 Factura No. BX-084657287
 Fecha de Emisión: 13/10/05
 Contador: H-78129
 Correlativo: 787813
 Tipo de Servicio: Municipal
 Tarifa: Demanda Baja BF
 Tarifa Vigente: Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/10/05	128320	67760	28.8
Anterior 08/09/05	115840	56560	

Factor de Potencia 0.9954
 Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	12480 kWh	15244.32
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2538 Q/kWh	12480 kWh	-3167.42
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	37.8169 Q/kW	28.8 kW	1089.10
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			13156.00
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			14745.92
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.9000 Q/kW	12480 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	1.9659 Q/kW	28.8 kW	56.62
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	39.2 kW	4739.58
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			5153.87
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			5772.33
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)			0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.	10.0% Municipalidad de Guatemala		1831.99
Saldo Anterior de 00 meses)			22350.24
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior	1.02% Mensual		0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			22350.24

Empresa Eléctrica de Guatemala
 Unidad de Recaudación
 31 OCT. 2005
 CANCELADO
 CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 12/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 209.29

T. de DIST EL MAESTRO



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA - TANQUE EL MAESTRO
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	602-58152-000 603
NIT	CIF

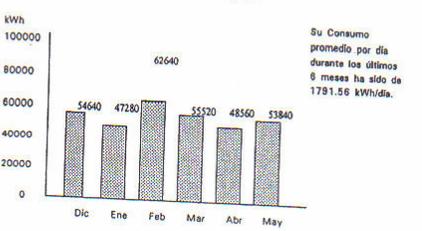
Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-080826387
Fecha de Emisión	17/05/05
Contador	J-38712
Correlativo	786619
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda media en punta
Tarifa Vigente	Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.8677 Q/kWh	53840 kWh	52100.97
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	64.1839 Q/kW	103.2 kW	5591.78
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)			57692.75
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			64615.88
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.6700 Q/usuario-mes	53840 kWh	367.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.7817 Q/kW	103.2 kW	287.07
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	119.4086 Q/kW	107.2 kW	12800.60
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)			13445.34
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			16088.78
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	100% Municipalidad de Guatemala		713.46
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			7177.51
Saldo Anterior de 00 meses			87665.63
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)			0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)	1.06% Mensual		0.00
TOTAL A PAGAR			87665.63

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Historial de Consumo



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 18/05/05			
Anterior 14/04/05	97840	52240	103.2
	44000	24800	

Factor de Potencia 0.8910
Le hemos servido durante 32 días

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. 6a Avenida 8-14 Zona 1
AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-1-1-54561 DEL 31/5/02 NO.2004-1-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL

TANQUE DE
DISTRIBUCION EL MAESTRO



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA - TANQUE EL MAESTRO -
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 48 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 602-68152-000 603
NIT C/F

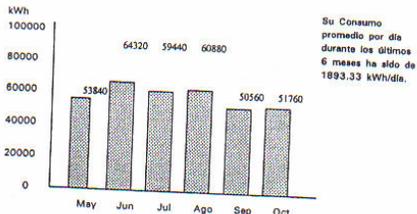
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084673488
Fecha de Emisión 18/10/05
Contador J-38712
Constativo 788619
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda media en punta
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio GUATEMALA-15, 2 CALLE 17-00 APR
ESQUINA 17 AVENIDA BLD. Zona 15
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 14/10/05	384800	193600	100.0
Anterior 14/09/05	333040	172400	

Factor de Potencia 0.9254 -
Le hemos servido durante 30 días

Detalle de Cargos Q.

DESCRIPCIÓN		Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)				
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		1.2215 Q/kWh	51760 kWh	63224.84
Ajuste Temporal Extraordinario		-0.2638 Q/kWh	51760 kWh	-13136.69
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		54.1839 Q/kW	100.0 kW	5418.39
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)				55506.54
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)				62167.32
DISTRIBUCION				
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)		357.6700 Q/usuario-mes		357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)		0.0000 Q/kWh	51760 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)		2.8169 Q/kW	100.0 kW	281.69
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)		120.9077 Q/kW	107.2 kW	12961.31
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)				13600.67
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)				15232.76
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)		10.0% Municipalidad de Guatemala		6910.72
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				84310.79
Saldo Anterior de 00 meses)				
(+)-Mora por Saldo Anterior (Con IVA)		1.02% Mensual		0.00
Total Saldo Anterior				0.00
(-)Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
TOTAL A PAGAR				84310.79

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Si cancela esta factura después del 17/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 789.48 .

PLANTA
ILUIONES I



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

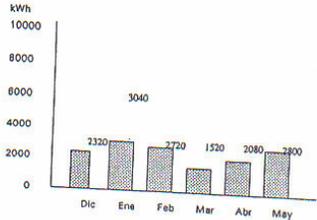
Datos del Cliente
Nombre: EMPAQUA
Dirección de Cobro: COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA
Ruta: 607-54241-000 603
NIT: C/F

Datos de Factura y Tarifas
Factura No: BX-080640972
Fecha de Emisión: 11/05/05
Cantador: I-72988
Correlativo: 787801
Tipo de Servicio: Municipal
Tarifa: Demanda Baja BF
Tarifa Vigente: Mayo 2005 - Julio 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio: ILUIONES COLONIA KENNEDY, SIN CALLE SIN
NUMERO Zona 18
Municipio: Guatemala
Departamento: GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 80.44 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVarh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/05/05	20560	24160	55.2
Anterior 08/04/05	17760	21360	

Factor de Potencia 0.7071
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.9877 Q/kWh	2800 kWh	2709.56
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		2800 kWh	2709.56
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)		85.2 kW	2087.44
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)			4797.00
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			5372.64
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	357.8700 Q/usuario-mes		
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	2800 kWh	357.67
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)	1.9414 Q/kWh	85.2 kW	0.00
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)	119.4088 Q/kWh		107.17
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			6591.36
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros)(Sin IVA)	10.0% Municipalidad de Guatemala		7056.19
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			7902.93
Saldo Anterior de 00 mes(es)			2483.69
(+)Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.00% Mensual		1407.07
Total Saldo Anterior			17166.23
(-)Indemnización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			0.00
			0.00
			0.00
			17166.23

Empresa Eléctrica de Guatemala
UNIDAD DE RECAUDACION
31 MAYO 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. AUTORIZADO SEGUN RESOLUCION NO 2002-I-1-34561 DEL 31/5/02 NO.2004-I-1-71188 DEL 03/8/04 BX-75000001 AL
6a Avenida 8-14 Zona 1

PLANTA
ILUSIONES I



Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente

Nombre EMPAGUA
Dirección de Cobro COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA
Ruta 607-54406-000 603
NIT C/F

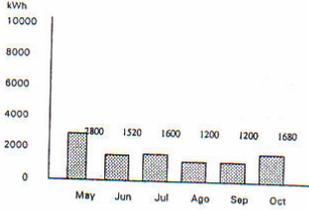
Datos de Factura y Tarifas

Factura No. BX-084485646
Fecha de Emisión 11/10/05
Contador I-77988
Correlativo 787801
Tipo de Servicio Municipal
Tarifa Demanda Baja BF
Tarifa Vigente Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Historial de Consumo

Dirección del Servicio ILUSIONES COLONIA KENNEDY, SIN CALLE SIN
NUMERO Zona 18
Municipio Guatemala
Departamento GUATEMALA



Su Consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 65.56 kWh/día.

Datos de Lecturas

Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/10/05	27760	27280	61.2
Anterior 08/09/05	26080	26560	

Factor de Potencia 0.9191
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.

Descripción	Unidad	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)				
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)				
Ajuste Temporal Extraordinario	Q/kWh	1.2215	1680 kWh	2052.12
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	Q/kW	-0.2538	1680 kWh	-428.38
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)	Q/kW	37.8159	51.2 kW	1936.17
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)				3561.91
DISTRIBUCION				
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)				3989.34
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	Q/Usuario-mes	357.8700		357.67
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	Q/kW	0.0000	1680 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	Q/kW	1.9659	51.2 kW	100.85
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)	Q/kW	120.9077	55.2 kW	6674.11
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)				7132.43
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				7988.32
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)				0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Con IVA)		10.0%	Municipalidad de Guatemala	1069.43
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				13047.09

Empresa Eléctrica de Guatemala
Unidad de Recaudación
31 OCT. 2005
CANCELADO
CON TASA MUNICIPAL

Saldo Anterior de 00 meses (+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA) 1.02% Mensual 0.00
Total Saldo Anterior 0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA) 0.00
TOTAL A PAGAR 13047.09

Si cancela esta factura después del 10/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 122.17

Pozo
N-5



Empresa Eléctrica de Guatemala
 Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
 6a Avenida 8-14 Zona 1
 TELESERVICIO 2277-7000
 NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA (POZO N-5)
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	608-88471-000 603
NIT	C/F

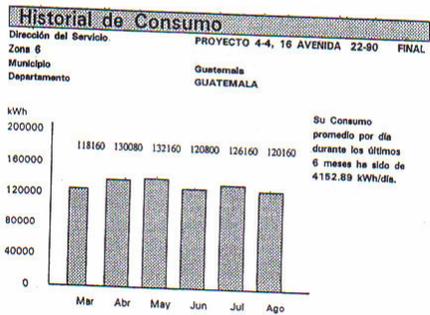
Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-082979792
Fecha de Emisión	11/08/05
Contador	K-07612
Correlativo	786715
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda media en punta
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)

Detalle de Cargos Q.		Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)				
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		1.2215 Q/kWh	120160 kWh	148775.44
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Ajuste Temporal Extraordinario		-0.2538 Q/kWh	120160 kWh	-30486.61
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)		64.1839 Q/kW	175.2 kW	9493.02
Total Cargo por Generación y Transporte Q.(Sin IVA)				128771.85
Total Cargo Por Generación y Transporte Q.(Con IVA)				140864.47
DISTRIBUCION				
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)		357.8700 Q/cuadro-mes		357.87
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)		0.0000 Q/kWh	120160 kWh	0.00
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)		0.0000 Q/kWh	0 kWh	0.00
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)		2.8169 Q/kW	175.2 kW	493.52
Total Cargo por Distribución Q.(Sin IVA)		120.9077 Q/kW	236.0 kW	28534.22
Total Cargo por Distribución Q.(Con IVA)				29385.41
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Sin IVA)				32911.66
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)		10.0% Municipalidad de Guatemala		17.34
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				15817.27
Saldo Anterior de 00 meses)				189310.74
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)				
Total Saldo Anterior		1.02% Mensual		0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
TOTAL A PAGAR				0.00



Si cancela esta factura después del 10/09/05 tendrá un recargo por mora de Q. 1772.09 .



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 10/08/05	1067800	862320	175.2
Anterior 11/07/05	947440	504080	

Factor de Potencia 0.8998
 Le hemos servido durante 30 días

N-5

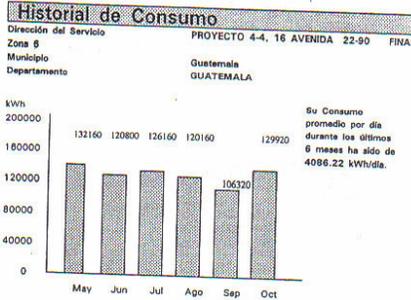


Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A.
6a Avenida 8-14 Zona 1
TELESERVICIO 2277-7000
NIT 32644-5

Datos del Cliente	
Nombre	EMPAGUA (POZO N-5)
Dirección de Cobro	COLONIA LA LOMA, 1 CALLE LOTE 45 A Zona 18
Municipio	Guatemala
Departamento	GUATEMALA
Ruta	608-58471-000 803
NIT	C.F.

Datos de Factura y Tarifas	
Factura No.	BX-084521077
Fecha de Emisión	12/10/05
Conrador	K-07612
Correlativa	788715
Tipo de Servicio	Municipal
Tarifa	Demanda media en punta
Tarifa Vigente	Agosto 2005 - Octubre 2005

Sujeto a pagos trimestrales (No retener ISR)



Datos de Lecturas			
Fecha de Lectura	Lectura kWh	Lectura kVArh	Potencia Máxima del Mes kW
Actual 11/10/05	1303840	678160	176.8
Anterior 09/09/05	1173920	616380	

Factor de Potencia 0.9003
Le hemos servido durante 32 días

Detalle de Cargos Q.			
	Precios	Consumos	Importe Q.
GENERACION Y TRANSPORTE (cobro por cuenta de terceros)			
Energía: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	1.2215 Q/kWh	129920 kWh	168697.28
Ajuste Temporal Extraordinario	-0.2638 Q/kWh	129920 kWh	-32873.70
Potencia Máxima: Cargo por Generación y Transporte (Sin IVA)	54.1839 Q/kW	176.8 kW	9579.71
Total Cargo por Generación y Transporte Q. (Sin IVA)			135503.28
Total Cargo Por Generación y Transporte Q. (Con IVA)			151539.68
DISTRIBUCION			
Cargo Fijo por Cliente (Sin IVA)			357.67
Energía: Cargo por Distribución (Sin IVA)	0.0000 Q/kWh	129920 kWh	0.00
Potencia Máxima: Cargo por Distribución (Sin IVA)	2.8169 Q/kW	176.8 kW	499.03
Potencia Contratada: Cargo por Distribución (Sin IVA)	120.9077 Q/kW	236.0 kW	28534.22
Total Cargo por Distribución Q. (Sin IVA)			29389.92
Total Cargo por Distribución Q. (Con IVA)			32916.71
Penalización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
Tasa Municipal (cobro por cuenta de terceros) (Sin IVA)	10.0%	Municipalidad de Guatemala	16469.32
TOTAL CARGOS DEL MES Q.			200925.71
Saldo Anterior de 00 meses			0.00
(+) Mora por Saldo Anterior (Con IVA)	1.02%	Mensual	0.00
Total Saldo Anterior			0.00
(-) Indemnización por Incumplimiento a NTSD (Con IVA)			0.00
TOTAL A PAGAR			200925.71

Si cancela esta factura después del 11/11/05 tendrá un recargo por mora de Q. 1881.46 .

