

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“AUDITORÍA ENERGÉTICA ELÉCTRICA DE UN EDIFICIO
PÚBLICO”**

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previa a la obtención del GRADO de:

**INGENIERO/A EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACIÓN
ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

EDUARDO JAVIER CHANG VERGARA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

AGRADECIMIENTO

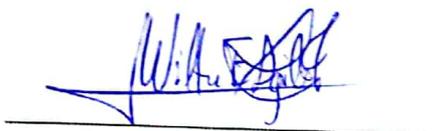
Mis más sinceros agradecimientos a Dios que me ha permitido mantener la buena salud, la paz, el tiempo necesario y una familia comprensiva que me ha respaldado en todo momento.

Agradezco a mi familia en especial a mi madre que día a día es un ejemplo de vida a seguir y a mi padre quien aun después de fallecer sigue aconsejándome en mis sueños y recuerdos.

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a Dios, mi familia y amistades que en el transcurso de mi vida me han ayudado y aconsejado, en especial mi jefe y amigo mío Ing. Augusto Brito, quien me ha permitido cambiar en algunas ocasiones mi horario de trabajo a fin de poder completar este proyecto de tesis.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ph.D. Wilton Agila

EVALUADOR



M.Sc. Efrén Herrera

EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este Informe me corresponde exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Eduardo Javier Chang Vergara

RESUMEN

El proyecto de auditoría energética eléctrica se desarrolló en función de la metodología aplicada. Esta metodología es necesaria para la correcta ejecución de la auditoría.

La metodología aplicada comprende cinco etapas que son las siguientes:

- Primera etapa: Reunir datos técnicos (constructivos y de sistemas eléctricos) sobre el edificio.
- Segunda etapa: Mediciones y toma de datos relevantes del sistema eléctrico de la edificación.
- Tercera etapa: Diagnóstico del edificio. En base a la toma de datos se obtienen los resultados de dichas mediciones y se realiza un levantamiento de cargas complementándolo con el análisis técnico del historial de facturación eléctrica.
- Cuarta etapa: Identificación de las mejoras energéticas más importantes. Su importancia está en función del ahorro energético que se obtendrá al aplicar las propuestas técnicas planteadas. Adicionalmente brindarán una mayor eficiencia a la instalación eléctrica.
- Quinta etapa: Viabilidad económica de las propuestas de ahorro energético analizadas. Es necesario demostrar que efectivamente tales propuestas tendrán beneficios económicos y que su inversión podrá ser recuperada en

un tiempo prudencial. Por ello es necesario un análisis económico que implique costos de inversión, tiempo de retorno de la inversión entre otros.

Es necesario recalcar que se encontraron algunas anomalías eléctricas, pero considerando los costos de inversión, el porcentaje de energía desperdiciada y el impacto que pudiera tener a futuro en las instalaciones eléctricas, se identificaron dos focos potenciales de ahorro energético como son el “filtrado de armónicos” y “aumento del factor de potencia”. No obstante, también existieron muy buenas recomendaciones técnicas adicionales de poco impacto por su viabilidad económica pero que podrían ser tomadas en cuenta, como por ejemplo el utilizar sensores en los baños para evitar que se gaste innecesariamente la energía, disminuir el uso de focos incandescentes en ciertas áreas, implementar campañas sobre el uso racional de la energía, etc.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE GENERAL.....	viii
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO 1	1
1. METODOLOGÍA O SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA .	1
1.1 Descripción de las instalaciones y procesos.	1
Sistema de alumbrado.	1
Sistema de refrigeración.	2
Consumo por cargas varias.	2
Consumo motores principales.....	2
1.2 Identificación de los centros de costos.	3
1.3 Programa de campaña de mediciones	4
Medición de consumo de oficinas	4
Conteo de luminarias en escaleras, pasillos y terrazas	5
Datos de placa de motores	5
Medición de consumo de bombas de agua.....	5
Medición del sistema de refrigeración.....	5
Medición de la sección elevadores	5
Medición de los cuartos de transformadores	6
2. Análisis de información y registros	6
Consumo de alumbrado y cargas varias	6
2.1 Consumo de alumbrado y cargas varias Torre Norte.-.....	7
2.2 Consumo de alumbrado y cargas varias Torre Sur.-	18
2.3 Consumo de alumbrado en escaleras, pasillos y terrazas.-	31

2.4 Consumo de energía en máquinas eléctricas del edificio.-	34
Consumo de energía en ascensores.-	34
Consumo de energía en Sistema de Refrigeración.-	35
CAPÍTULO 2.....	37
RESULTADOS OBTENIDOS.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	57
ANEXO # 1: Potencia Reactiva de los Bancos de Capacitores de cada Medición Registrada.....	57
ANEXO # 2: Pérdidas por Efecto Joule en Líneas Principales	64

INTRODUCCIÓN

En términos generales podemos decir que una Auditoría Energética es un estudio técnico-económico del consumo energético de un edificio con el objetivo de obtener propuestas de mejora que contribuyan al uso adecuado y racional de la energía. Aquello repercute en un ahorro energético y disminución en la facturación del servicio de energía. Por el alcance que tenga la auditoría puede clasificarse en total o parcial, como lo es el presente trabajo.

La realización de la Auditoría en las instalaciones del edificio público tiene como objetivo buscar mejoras en eficiencia de la instalación eléctrica, encontrar posibles averías que repercuten en consumos innecesarios y concientizar sobre el desperdicio de energía que por lo general pasa desapercibido. Para su plena realización se analizaron las cargas del sistema eléctrico como luminarias, motores eléctricos, centros de cómputo y obviamente la distribución eléctrica del edificio.

El método de evaluación y diagnóstico estará en función principalmente de la comparación entre los valores estimados y medidos (reales) de los parámetros eléctricos más significativos con los respectivos análisis de potencia en los cuartos de transformadores. El mencionado diagnóstico será complementado con el historial de facturación que emite la empresa eléctrica, ello nos permitirá tener información adicional de mucha importancia como por ejemplo si existe penalización por bajo factor de potencia, la demanda máxima y la facturable, la curva de carga y el factor de corrección.

Con ayuda de instrumentos de medición, en especial el “Analizador de Redes Eléctricas DMIII Multitest”, se midió por un lapso de tres días los parámetros eléctricos en cada una de los tres cuartos de transformadores que son: Trafos Torre Norte, Trafos Torre Sur y Trafos Terraza. Adicionalmente, se midieron parámetros eléctricos en los elevadores y bombas de agua, se separaron las cargas por áreas de consumo estableciendo consumos diarios y mensuales en unidades de Kwh. Los cálculos y gráficas estadísticas nos permitieron visualizar las áreas de mayor consumo.

Observando las mediciones realizadas con el analizador de redes en cada uno de los Trafos, se determinó la necesidad de utilizar banco de capacitores trifásicos en el lado de baja tensión para aumentar el factor de potencia (el mínimo factor de potencia permitido por el CONELEC es de 0,92), y anexar filtros armónicos para reducir las armónicas que sobrepasen el máximo porcentaje de tolerancia según lo que disponen las normas técnicas. En base a estas propuestas se realizó un estudio económico que permita conocer y equiparar los costos de implementación versus los ahorros de inversión y el tiempo de recuperación de dicha inversión.

CAPÍTULO 1

1. METODOLOGÍA O SOLUCIÓN TECNOLÓGICA IMPLEMENTADA

1.1 Descripción de las instalaciones y procesos.

Para un análisis más ordenado ha sido estructurado de la siguiente manera:

Sistema de alumbrado.

Consideraremos todas las luminarias (tubos fluorescentes, bombillos, reflectores) existentes en oficinas, salas de sesiones, pasillos, escaleras, balcones, terrazas, etc.

Sistema de refrigeración.

Posee un sistema de refrigeración combinado puesto que está estructurado por splits, Aires acondicionados de ventana, sistemas de Central e inclusive ventiladores de tumbado (considerado para nuestro estudio dentro de cargas varias).

Consumo por cargas varias.

Es de nuestro parecer considerar en este ítem todas las cargas que provienen de un tomacorriente (Exceptuando los aires acondicionados) ello encierra artículos de oficina, cafetería, baños y ventiladores de tumbado.

Consumo motores principales.

Existen dos elevadores uno en cada torre del Municipio, cada uno forma un solo equipo Motor-Ventilador-Freno y la tecnología usada es la misma para ambos ascensores.

Toda la instalación se abastece de agua potable por medio de dos bombas que con ayuda de un tanque elevado permiten por acción de gravedad suministrar el fluido a los usuarios. Cabe aclarar que una de las bombas solo se enciende cuando la demanda de fluido es alta tal que la operatividad de una sola bomba resultaría ineficiente.

1.2 Identificación de los centros de costos.

Realizando una cuantificación por área de consumo de las mediciones eléctricas, se ha observado basado en porcentajes, cuáles son las áreas que representan un mayor consumo para el municipio.

En la Tabla # 1 se detalla el consumo en Kwh de cada una de las áreas estudiadas (oficinas, refrigeración, elevadores, cuarto de bombas e iluminación del lugar), y el porcentual que ello representa, como lo indica la Figura # 1.

Descripción	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)	Consumo Mensual %
Iluminación Escaleras Pasillos Terrazas.	705,29	21.158,82	8,45%
General Oficinas.	4.068,54	122.056,29	48,74%
Bombas de Agua.	23,56	706,86	0,28%
Elevadores.	240,96	7.228,80	2,89%
Refrigeración.	3.309,28	99.278,40	39,64%
TOTAL	8.347,64	250.429,17	100,00%

Tabla # 1: Consumo total del edificio

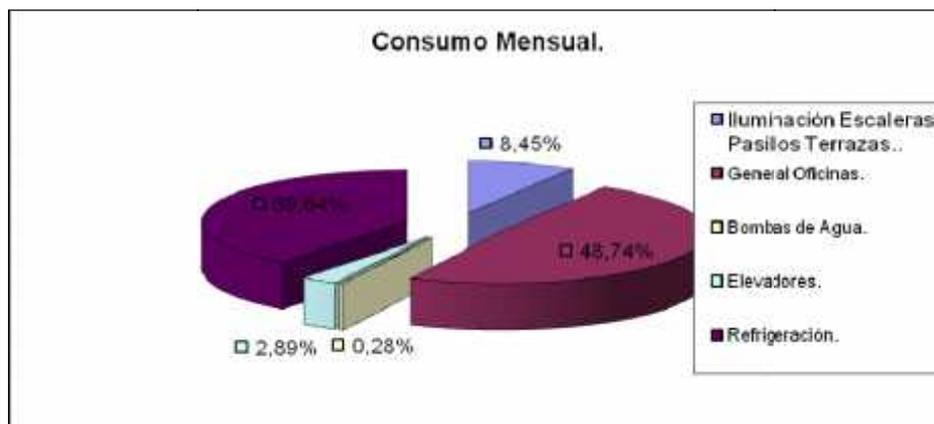


Figura # 1: Consumo mensual del edificio

1.3 Programa de campaña de mediciones

Se ha cumplido con un procedimiento en la campaña de mediciones que fue el siguiente:

Medición de consumo de oficinas

Considerada como la principal área de consumo de energía en la que se procede de la siguiente manera:

- Conteo de punto de luz por piso y por sección clasificándolo a su vez por cantidad de consumo.
- Conteo de cargas varias de oficina por piso y por sección clasificándolas a su vez por tipo de carga.
- Medición de amperaje por fase y voltaje L-L y L-N en los paneles principales de cada piso.

Conteo de luminarias en escaleras, pasillos y terrazas

Básicamente se realizó un conteo de punto de luz por piso y se lo clasificó por cantidad de consumo.

Datos de placa de motores

Se tomaron todos los datos de placa legibles en los motores de elevadores, bombas de agua, en los compresores y ventiladores de los sistemas de refrigeración .Es necesario recalcar que ciertos datos de placa por no encontrarse legibles han sido completados usando los cuadros 430-148 y 430-150 del Código Eléctrico Nacional.

Medición de consumo de bombas de agua

Medimos el voltaje, corriente y potencia (usando el analizador de redes) de la bomba principal.

Medición del sistema de refrigeración

Usando el Multitest DMIII (Analizador de redes) se midieron parámetros eléctricos totales y por fase de Potencia, Factor de Potencia, Voltaje y Corriente.

Medición de la sección elevadores

Las mediciones se realizaron en las horas de mayor consumo (de 10:00 a 12:00 am aproximadamente) utilizando el Multitest DMIII por un lapso de una hora por cada elevador considerando los voltajes, corrientes, factores de potencia, potencias, armónicos de corriente y voltaje, distorsión armónica total de corriente y voltaje.

Medición de los cuartos de transformadores

Durante todo el proceso de medición ubicamos en días específicos el multitest DMIII en cada una de los cuartos de transformadores para que registre todos los parámetros eléctricos citados en el numeral anterior por espacio de tres días aproximadamente por cada subestación; cabe aclarar que el DMIII fue programado para medir el sistema cada 30 minutos.

Existen tres cuartos de transformadores denominados Trafos Torre Norte, Trafos Torre Sur y Trafos Terraza. Todas tienen sus transformadores configurados en "Delta-Estrella".

2. Análisis de información y registros

Con la ayuda de mediciones, datos estimados y placa de motores; se realizó el levantamiento de cargas del edificio el cual para una mejor organización, se ha distribuido entre el consumo energético de Torre Norte y Torre Sur, correspondiente a la ubicación geográfica de las mismas.

Consumo de alumbrado y cargas varias

Ambas torres del edificio cuentan con Planta Baja, Mezzanine, Primer Piso, Segundo Piso, Tercer Piso y Cuarto Piso, por ende el levantamiento de cargas sigue el mismo esquema. Adicionalmente, se registró el consumo de alumbrado en escaleras, pasillos y terrazas, consumo de sistema de refrigeración y elevadores.

2.1 Consumo de alumbrado y cargas varias Torre Norte.-

Sección/piso.	Descripción	Luminaria y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Atención Al Público.	Luminarias.	1 *	160	10	11	17,60	528,00
		1 *	250	4	11	11,00	330,00
	Computadoras.	1 *	150	14	9	18,90	567,00
	Impresoras.	1 *	50	10	7	3,50	105,00
Juzgado Coactivo.	Computadoras.	1 *	150	23	9	31,05	931,50
	Impresoras.	1 *	50	21	6	6,30	189,00
	Bebedero	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Radio	1 *	25	1	5	0,13	3,75
Tributo.	Luminarias.	4 *	40	4	11	7,04	211,20
	Computadoras.	1 *	150	5	9	6,75	202,50
	Impresoras.	1 *	50	3	6	0,90	27,00
	Bebedero	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Ventanillas.	Luminarias.	1 *	160	11	11	19,36	580,80
		1 *	150	4	11	6,60	198,00
		4 *	40	10	11	17,60	528,00
	Computadoras.	1 *	150	18	9	24,30	729,00
	Impresoras.	1 *	50	13	7	4,55	136,50
	Bebedero	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Baños	Luminarias	2 *	20	8	11	3,52	105,60

Baños.	Luminarias.	4 *	40	2	11	3,52	105,60
		2 *	32	9	11	6,34	190,08
	Secador.	1 *	90	2	4	0,72	21,60
Total luminaria.						92,58	2.777,28
Total/Planta Baja						196,15	5.884,53

Tabla # 2: Consumo de energía Planta Baja

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)	Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)	
Contabilidad.	Luminarias.	4 *	40	28	11	49,28	1.478,40
		2 *	40	2	11	1,76	52,80
	Impresoras.	1 *	50	28	6	8,40	252,00
	Computadoras.	1 *	150	37	9	49,95	1.498,50
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Rentas.	Luminarias.	4 *	40	17	11	29,92	897,60
		3 *	32	6	11	6,34	190,08
	Computadoras.	1 *	150	10	9	13,50	405,00
	Impresoras.	1 *	50	6	6	1,80	54,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80

Financiera y Dirección.	Luminarias.	4 *	40	40	11	70,40	2.112,00
	Computadoras.	1 *	150	24	9	32,40	972,00
	Impresoras.	1 *	50	13	5	3,25	97,50
	Copiadora	1 *	1500	1	5	7,50	225,00
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
Bodega.	Luminarias.	2 *	40	1	11	0,88	26,40
	Total Luminaria.					158,58	4.757,28
	Total/Piso Mezzanine.					283,70	8.510,88

Tabla # 3: Consumo de energía Mezzanine

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)	Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Sala	Luminaria	4 * 40	40	11	70,40	2.112,00
Informática.	Cafetería	4 * 40	2	11	3,52	105,60
	Baños	4 * 40	3	11	5,28	158,40
	Computadoras	1 * 150	45	9	60,75	1.822,50
Dirección	Luminaria.	4 * 40	29	11	51,04	1.531,20
		3 * 32	9	11	9,50	285,12
Promoción y	Baños	1 * 100	2	11	2,20	66,00
Prensa.	Secador	1 * 1860	2	4	14,88	446,40
Prensa.	Computadoras	1 * 150	18	9	24,30	729,00
	Impresora	1 * 50	4	8	1,60	48,00
	Fax	1 * 25	2	6	0,30	9,00
Prensa y Resoluciones	Luminaria.	4 * 40	24	11	42,24	1.267,20
	Baños	4 * 40	2	13	4,16	124,80
	Computadoras	1 * 150	14	13	27,30	819,00
	Impresora	1 * 50	9	8	3,60	108,00
Total Luminaria					188,34	5.650,32
Total/primer Piso					321,07	9.632,22

Tabla # 4: Consumo de energía Primer Piso

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Salón de Honor	Luminarias.	1 *	160	9	13	18,72	561,60
		46 *	90	1	13	53,82	1.614,60
		29 *	40	2	13	30,16	904,80
		1 *	20	6	13	1,56	46,80
	2 *	40	6	13	6,24	187,20	
	Mosaico	1 *	1000	8	13	104,00	3.120,00
Secretaría Municipal.	Luminarias.	2 *	54	6	11	7,13	213,84
	Computadoras.	1 *	150	7	9	9,45	283,50
	Impresoras.	1 *	50	3	6	0,90	27,00
	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50
	Televisor.	1 *	100	1	7	0,70	21,00
Oficina del Alcalde	Luminarias.	1 *	18	2	11	0,40	11,88
		1 *	28	1	11	0,31	9,24
		4 *	60	2	11	5,28	158,40
		12 *	40	3	11	15,84	475,20
	Computadoras.	1 *	150	19	9	25,65	769,50
	Impresoras.	1 *	50	9	6	2,70	81,00
	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50
	Fotocopiadora	1 *	1500	2	6	18,00	540,00
	Luminarias.	5 *	60	3	11	9,90	297,00
		2 *	27	8	11	4,75	142,56

Oficina del		1 *	60	4	11	2,64	79,20
	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50
Vicealcalde.	Computadoras.	1 *	150	1	9	1,35	40,50
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
	Nevera pequeña.	1 *	100	1	24	2,40	72,00
Dirección General.	Luminarias.	1 *	20	2	11	0,44	13,20
		2 *	54	4	11	4,75	142,56
		3 *	32	3	11	3,17	95,04
		4 *	40	8	11	14,08	422,40
Comité especial para contrataciones.	Luminarias.	2 *	54	4	11	4,75	142,56
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Fotocopiadora	1 *	1500	1	6	9,00	270,00
	Computadoras.	1 *	150	2	9	2,70	81,00
	Impresoras.	1 *	50	2	6	0,60	18,00
	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50
Pro Secretaría.	Luminarias.	3 *	32	4	11	4,22	126,72
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Fotocopiadora	1 *	1500	1	6	9,00	270,00
	Computadoras.	1 *	150	6	9	8,10	243,00
	Impresoras.	1 *	50	2	6	0,60	18,00

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Secretaría	Luminarias.	3 *	32	4	11	4,22	126,72
	Computadoras.	1 *	150	6	9	8,10	243,00
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
Administración.	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
Cafetería.	Luminarias.	3 *	32	4	11	4,22	126,72
	Microondas.	1 *	1000	1	5	5,00	150,00
	Refrigeradora.	1 *	200	1	24	4,80	144,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Baños.	Luminarias.	1 *	60	1	7	0,42	12,60
		3 *	32	1	7	0,67	20,16
	Total Luminaria					301,70	9.051,00
	Total/segundo piso.					422,58	12.677,40

Tabla # 5: Consumo de energía Segundo Piso

Sección/piso.	Descripción	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Archivo De Asesoría Jurídica.	Luminarias.	4 *	40	22	11	38,72	1.161,60
		3 *	32	6	11	6,34	190,08
	Computadoras.	1 *	150	13	9	17,55	526,50
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
	Copiadoras.	1 *	1500	1	6	9,00	270,00
	Fax	1 *	25	1	6	0,15	4,50
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Salón de la Ciudad.	Luminarias.	2 *	20	4	11	1,76	52,80
	Consola de Audio.	1 *	50	1	9	0,45	13,50
	Plotter.	1 *	150	1	6	0,90	27,00
Departamento Jurídico.	Luminarias.	3 *	32	48	11	50,69	1.520,64
		3 *	52	4	11	6,86	205,92
	Computadores.	1 *	150	52	9	70,20	2.106,00
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
	Copiadoras.	1 *	1500	4	6	36,00	1.080,00
	Codificador.	1 *	25	1	9	0,23	6,75
	Bebedero.	1 *	90	2	24	4,32	129,60
Televisor.	1 *	100	1	9	0,90	27,00	
Archivo	Luminarias.	3 *	32	2	11	2,11	63,36
		4 *	40	7	11	12,32	369,60
	Computadores.	1 *	150	2	9	2,70	81,00

Secretaría.	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
	Bebadero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Comunicación.	Luminarias.	4 *	40	4	11	7,04	211,20
	Computadoras.	1 *	150	2	9	2,70	81,00
	Impresoras.	1 *	50	3	6	0,90	27,00
Baños.	Luminarias.	4 *	40	2	11	3,52	105,60
		1 *	60	1	11	0,66	19,80
	Secador.	1 *	1860	2	4	14,88	446,40
Total Luminaria						130,02	3.900,60
Total/Tercer piso.						296,12	8.883,45

Tabla # 6: Consumo de energía Tercer Piso

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Departamento de Estudio Y Programación.	Luminarias.	3 *	32	4	11	4,22	126,72
		4 *	40	48	11	84,48	2.534,40
	Computadoras.	1 *	150	47	9	63,45	1.903,50
	Impresoras.	1 *	50	2	6	0,60	18,00
	Plotters.	1 *	150	2	6	1,80	54,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Radio	1 *	25	2	6	0,30	9,00
Archivo.	Luminarias.	2 *	40	4	11	3,52	105,60
	Cafetera	1 *	900	1	5	4,50	135,00
	Radio	1 *	25	1	6	0,15	4,50
Subdirección.	Luminarias.	3 *	32	38	11	40,13	1.203,84
	Computadoras.	1 *	150	13	9	17,55	526,50
	Impresoras.	1 *	50	5	6	1,50	45,00
	Fotocopiadoras.	1 *	1500	3	6	27,00	810,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Subdirección de Obras Públicas.	Luminarias.	3 *	32	33	11	34,85	1.045,44
	Computadoras.	1 *	150	15	9	20,25	607,50
	Impresoras.	1 *	50	7	6	2,10	63,00
	Refrigerador	1 *	200	1	24	4,80	144,00
	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Actual de Proyectos Específicos.	Luminarias.	3 *	32	29	11	30,62	918,72
	Computadoras.	1 *	150	37	9	49,95	1.498,50
	Impresoras.	1 *	50	6	6	1,80	54,00
	Plotters.	1 *	150	2	7	2,10	63,00
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Baños.	Luminarias.	4 *	40	4	11	7,04	211,20
		2 *	20	4	11	1,76	52,80
	Total Luminaria					206,62	6.198,72
	Total/Cuarto piso.					415,10	12.453,12

Tabla # 7: Consumo de energía Cuarto Piso

2.2 Consumo de alumbrado y cargas varias Torre Sur.-

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)	Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)	
Todo	Luminarias.	4 *	40	12	11	21,12	633,60
		1 *	160	12	11	21,12	633,60
Catastro.	Computadoras.	1 *	150	10	9	13,50	405,00
Ventanilla.	Impresoras.	1 *	50	4	6	1,20	36,00
	Bebedero	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Ventilador	1 *	300	1	11	3,30	99,00
Jefatura	Luminarias.	3 *	32	5	11	5,28	158,40
	Computadoras.	1 *	150	2	9	2,70	81,00
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
Inquilinato.	Radio	1 *	25	1	7	0,18	5,25
Registro	Luminarias.	4 *	40	18	11	31,68	950,40
Vía	Computadoras.	1 *	150	2	9	2,70	81,00
Pública.	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
	Radio	1 *	25	1	7	0,18	5,25
Ventanilla.	Luminarias.	1 *	160	11	11	19,36	580,80
	Computadoras.	1 *	150	5	9	6,75	202,50
	Impresoras.	1 *	50	2	6	0,60	18,00
Comisaría.	Luminarias.	4 *	40	35	11	61,60	1.848,00
	Computadoras.	1 *	150	32	9	43,20	1.296,00

	Impresoras.	1 *	50	9	7	3,15	94,50
Dig.Justicia	Luminarias.	4 *	40	11	11	19,36	580,80
y Vigilancia.	Computadoras.	1 *	150	1	9	1,35	40,50
Baños.	Luminarias.	2 *	20	9	11	3,96	118,80
		1 *	60	2	11	1,32	39,60
	Secador.	1 *	1860	4	4	29,76	892,80
	Total Luminaria					184,80	5.544,00
	Total/Planta					296,12	8.883,60
	Baja						

Tabla # 8: Consumo de energía Planta Baja

Sección/piso	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Vía Pública.	Luminarias.	4 *	40	37	11	65,12	1.953,60
	Computadoras.	1 *	150	21	9	28,35	850,50
	Impresoras.	1 *	50	8	6	2,40	72,00
	Decodificador.	1 *	25	1	4	0,10	3,00
	Televisor.	1 *	100	1	4	0,40	12,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Nevera Pequeña.	1 *	100	1	24	2,40	72,00
Justicia Y Vigilancia	Luminarias.	3 *	32	14	11	14,78	443,52
		2 *	32	2	11	1,41	42,24
	Computadoras.	1 *	150	38	9	51,30	1.539,00
	Impresoras.	1 *	50	17	6	5,10	153,00
	Copiadoras.	1 *	1500	1	6	9,00	270,00
	Plotter	1 *	150	1	6	0,90	27,00
	Fax	1 *	25	1	6	0,15	4,50
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	TV.	1 *	100	2	4	0,80	24,00
	DvD	1 *	25	1	4	0,10	3,00
	Microondas.	1 *	1000	1	5	5,00	150,00
	Radio	1 *	25	1	5	0,13	3,75
Comedor.	Luminarias.	4 *	40	1	11	1,76	52,80
	Microondas.	1 *	1000	1	5	5,00	150,00
Total Luminaria						83,07	2.492,16

Sección/piso	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)	Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
	Total/Piso Mezzanine.				198,52	5.955,51

Tabla # 9: Consumo de energía Mezzanine

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)	Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Departamento de Ordenamiento o Infraestructura Territorial.	Luminarias.	4 * 40	53	11	93,28	2.798,40
	Computadoras.	1 * 150	38	9	51,30	1.539,00
	Impresoras.	1 * 50	13	6	3,90	117,00
	Plotters.	1 * 150	2	7	2,10	63,00
	Fotocopiadora.	1 * 1500	1	6	9,00	270,00
	Fax	1 * 25	1	6	0,15	4,50
	Bebedero.	1 * 90	2	24	4,32	129,60
	Microondas.	1 * 1000	1	4	4,00	120,00
Archivo.	Luminarias.	4 * 40	16	11	28,16	844,80
Departamento de Geografía Municipal.	Luminarias.	4 * 40	64	11	112,64	3.379,20
	Computadoras.	1 * 150	36	9	48,60	1.458,00
	Impresoras.	1 * 250	20	6	30,00	900,00
	Plotters.	1 * 150	2	7	2,10	63,00
	Fax	1 * 25	1	5	0,13	3,75
	Bebedero.	1 * 90	1	24	2,16	64,80
	Microondas.	1 * 1000	1	4	4,00	120,00
	Cafeteras.	1 * 900	1	4	3,60	108,00
Cafetería.	Luminarias.	4 * 40	2	11	3,52	105,60
Baños	Luminarias.	4 * 40	2	11	3,52	105,60
		1 * 20	2	11	0,44	13,20
	Total Luminaria				241,56	7.246,80

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)	Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
	Total/primer piso				406,92	12.207,45

Tabla # 10: Consumo de energía Primer Piso

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Dirección de Urbanismo.	Luminarias.	4 *	40	5	11	8,80	264,00
		3 *	32	6	11	6,34	190,08
	Computadoras.	1 *	150	5	9	6,75	202,50
	Impresoras.	1 *	50	3	6	0,90	27,00
	Fotocopiadoras.	1 *	1500	2	5	15,00	450,00
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Nevera pequeña.	1 *	100	1	24	2,40	72,00
DUAR	Luminarias.	3 *	32	14	11	14,78	443,52
	Computadoras.	1 *	150	14	9	18,90	567,00
	Máquina de escribir.	1 *	25	1	8	0,20	6,00
	Uso de Fotocopiadoras.	1 *	1500	1	5	7,50	225,00
	Scanner.	1 *	25	2	4	0,20	6,00
	Suelo. Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Archivo Urbano	Luminarias.	4 *	40	8	11	14,08	422,40
	Computadoras.	1 *	150	3	9	4,05	121,50
	Impresoras.	1 *	50	3	5	0,75	22,50
	Scanner.	1 *	25	1	4	0,10	3,00
	Avalúo Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80

Control Edificaciones.	Luminarias.	4 *	40	28	11	49,28	1.478,40
	Computadoras.	1 *	150	17	9	22,95	688,50
	Impresoras.	1 *	50	3	5	0,75	22,50
	Radio.	1 *	25	1	5	0,13	3,75
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Nevera.	1 *	200	1	24	4,80	144,00
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
Topografía.	Luminarias.	3 *	32	8	11	8,45	253,44
	Computadoras.	1 *	150	9	9	12,15	364,50
	Impresoras.	1 *	50	1	5	0,25	7,50
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Digitación y Cartografía.	Luminarias.	4 *	40	22	11	38,72	1.161,60
	Computadoras.	1 *	150	10	9	13,50	405,00
	Impresoras.	1 *	250	1	5	1,25	37,50
	Plotter.	1 *	150	3	7	3,15	94,50
	Scanner.	1 *	25	1	4	0,10	3,00
Nomenclatura de Calles.	Luminarias.	3 *	32	8	11	8,45	253,44
	Computadoras.	1 *	150	3	9	4,05	121,50
	Impresoras.	1 *	50	2	5	0,50	15,00

Tabla # 11: Consumo de energía Segundo Piso

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Catastro.	Luminarias.	4 *	40	39	11	68,64	2.059,20
		3 *	32	4	11	4,22	126,72
	Computadoras.	1 *	150	34	9	45,90	1.377,00
	Impresoras.	1 *	50	6	5	1,50	45,00
	Comunicador.	1 *	25	1	5	0,13	3,75
	Grabadora.	1 *	25	1	5	0,13	3,75
	Bebedero.	1 *	90	2	24	4,32	129,60
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
	Ventilador.	1 *	300	1	9	2,70	81,00
	Extractor.	1 *	300	2	9	5,40	162,00
Cafetería.	Luminarias.	4 *	40	1	11	1,76	52,80
Baños.	Luminarias.	4 *	40	4	11	7,04	211,20
		2 *	20	7	11	3,08	92,40
	Secador de mano.	1 *	1860	3	4	22,32	669,60
Total Luminaria						233,64	7.009,20
Total/segundo piso.						463,16	13.894,65

Tabla # 11 (continuación): Consumo de energía Segundo Piso

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Dirección.	Luminarias.	4 *	40	22	11	38,72	1.161,60
	Computadores.	1 *	150	13	9	17,55	526,50
	Impresoras.	1 *	50	7	6	2,10	63,00
	Fax.	1 *	25	1	6	0,15	4,50
	Scanner.	1 *	25	1	4	0,10	3,00
	Nevera.	1 *	200	1	24	4,80	144,00
Área de Grabación.	Luminarias.	4 *	40	2	11	3,52	105,60
		3 *	32	2	11	2,11	63,36
Corporación Seguridad Ciudadana.	Luminarias.	4 *	40	31	11	54,56	1.636,80
	Computadores.	1 *	150	6	9	8,10	243,00
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00
	Bebedero	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Microondas.	1 *	1000	1	4	4,00	120,00
Archivos.	Luminarias.	2 *	40	4	11	3,52	105,60
		4 *	40	6	11	10,56	316,80
	Plotters	1 *	150	1	6	0,90	27,00
	Computadores.	1 *	150	1	9	1,35	40,50
Ojo de Aguila.	Luminarias.	4 *	40	12	11	21,12	633,60
		3 *	32	1	11	1,06	31,68
	Computadoras	1 *	150	12	9	16,20	486,00
	Impresoras.	1 *	50	1	6	0,30	9,00

	Monitores.	1 *	100	48	24	115,20	3.456,00
Aseo	Luminarias.	4 *	40	5	11	8,80	264,00
Urbano Rural.	Computadoras	1 *	150	3	9	4,05	121,50
Mercado.	Luminarias.	3 *	32	5	11	5,28	158,40
		4 *	40	8	11	14,08	422,40
	Computadoras.	1 *	150	9	9	12,15	364,50
	Impresoras.	1 *	50	2	10	1,00	30,00
Baños.	Luminarias.	4 *	40	4	10	6,40	192,00
	Secador.	1 *	1860	2	4	14,88	446,40
Total Luminaria						169,73	5.091,84
Total/Tercer piso.						375,02	11.250,54

Tabla # 12: Consumo de energía Tercer Piso

Sección/piso.	Descripción.	Luminarias y equipos (Watt)		Número	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Seguridad	Luminarias.	3 *	32	4	11	4,22	126,72
		4 *	40	18	11	31,68	950,40
	Computadora	1 *	150	4	9	5,40	162,00
Industrial.	Impresora	1 *	50	2	6	0,60	18,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Dirección	Luminarias.	3 *	32	19	11	20,06	601,92
	Computadora	1 *	150	13	9	17,55	526,50
	Impresora	1 *	50	3	6	0,90	27,00
Turismo.	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
Recursos	Luminarias.	4 *	40	43	11	75,68	2.270,40
	Computadora	1 *	150	20	9	27,00	810,00
	Impresora	1 *	50	10	6	3,00	90,00
Humanos.	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Microonda.	1 *	1000	1	5	5,00	150,00
Bodega.	Luminarias.	4 *	40	19	11	33,44	1.003,20
		3 *	32	6	11	6,34	190,08
Centro de	Luminarias.	4 *	40	4	11	7,04	211,20
Fotocopiado.	Fotocopiadora.	1 *	1500	3	10	45,00	1.350,00
	Luminarias.	3 *	32	34	11	35,90	1.077,12
	Computadora	1 *	150	12	9	16,20	486,00
	Impresora	1 *	50	3	6	0,90	27,00

Dirección	Fax	1 *	25	2	6	0,30	9,00
Administrativa.	Fotocopiadora.	1 *	1500	1	6	9,00	270,00
	Bebedero.	1 *	90	1	24	2,16	64,80
	Refrigerador.	1 *	200	1	24	4,80	144,00
	Microonda.	1 *	1000	2	5	10,00	300,00
	Cafetería.	Luminarias.	4 *	40	2	11	3,52
Baños.	Luminarias.	4 *	40	4	11	7,04	211,20
	Secador.	1 *	1860	2	4	14,88	446,40
Total Luminaria						224,93	6.747,84
Total/Cuarto piso.						394,10	11.822,94

Tabla # 13: Consumo de energía Cuarto Piso

2.3 Consumo de alumbrado en escaleras, pasillos y terrazas.-

Descripción.	Luminarias (Watt).	Numero De Luminaria	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado por punto de luz (KWH)	Consumo Mensual estimado por punto de luz (KWH)
Torre	1 * 20 W	52	11	11,44	343,20
	1 * 150 W	1	11	1,65	49,50
	1 * 40 W	6	11	2,64	79,20
Norte.	3 * 32 W	9	11	9,50	285,12
	1 * 60 W	1	11	0,66	19,80
Torre Sur.	1 * 20 W	28	11	6,16	184,80
	Total/Torres	97		32,05	961,62

Tabla # 14: Consumo de Alumbrado Escaleras Torre Norte y Torre Sur

Piso.	Luminarias (Watt).	Numero De Luminaria	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado por punto de luz (KWH)	Consumo Mensual estimado por punto de luz (KWH)
Exteriores.	1 * 20 W	32	12	7,68	230,4
	1 * 150 W	78	12	140,4	4212
	1 * 160 W	2	12	3,84	115,2
Planta baja.	4 * 40 W	3	10	4,8	144

Piso.	Luminarias (Watt).	Numero	Tiempo promedio	Consumo diario estimado	Consumo Mensual estimado
	2 * 32 W	1	10	0,64	19,2
Primer piso	1 * 50 W	12	10	6	180
Segundo piso	4 * 20 W	12	10	9,6	288
	12 * 20 W	1	10	2,4	72
	1 * 40 W	36	10	14,4	432
	1 * 60 W	4	10	2,4	72
	1 * 100 W	48	10	48	1440
	1 * 150 W	49	10	73,5	2205
	1 * 1000 W	2	10	20	600
Tercer piso.	3 * 32 W	12	10	11,52	345,6
Cuarto piso	3 * 32 W	11	10	10,56	316,8
	4 * 40 W	2	10	3,2	96
Bordillo	1 * 150 W	25	10	37,5	1125
Cuarto piso	1 * 400 W	6	10	24	720
Terraza.	1 * 60 W	8	10	4,8	144
	1 * 150 W	6	10	9	270
Total/Torre Norte				434,24	13027,2

Tabla # 15: Consumo de Alumbrado Pasillos y Terraza Torre Norte

Piso	Luminarias (Watt).	Numero De Luminaria	Tiempo promedio diario de consumo estimado (horas)	Consumo diario estimado por punto de luz (KWH)	Consumo Mensual estimado por punto de luz (KWH)
Exteriores.	1 * 20 W	26	12	6,24	187,2
	1 * 150 W	46	12	82,8	2484
Planta baja.	4 * 40 W	8	12	15,36	460,8
	2 * 32 W	1	10	0,64	19,2
Primer piso	4 * 40 W	4	10	6,4	192
Tercer piso	4 * 40 W	11	10	17,6	528
	1 * 20 W	1	10	0,2	6
Cuarto piso.	1 * 20 W	4	10	0,8	24
	3 * 32 W	21	10	20,16	604,8
	3 * 150 W	3	10	13,5	405
Bordillo	1 * 150 W	25	10	37,5	1125
Cuarto piso	1 * 400 W	6	10	24	720
Terraza.	1 * 60 W	8	10	4,8	144
	1 * 150 W	6	10	9	270
Total/Torre Sur.				239	7170

Tabla # 16: Consumo de Alumbrado Pasillos y Terraza Torre Sur

2.4 Consumo de energía en máquinas eléctricas del edificio.-

Consumo de energía en ascensores.-

Observando la Tabla # 17 es notorio que el elevador Torre Norte trabajando en horas pico presenta una prominente subcarga, ya que la potencia utilizada es de 1,36 kw cuando su capacidad es de 10 kw, pero esto se justificó en la base de que fueron sobredimensionados para una futura ampliación pensando en el incremento de personal y visitantes. La misma respuesta justificó la subcarga deseada en el Elevador Torre Sur.

Descripción Motores y luminarias del elevador	Potencia HP	Tiempo medio diario de consumo estimado	Potencia Motor Kw	Subcarga (-) Sobrecarga (+) %	Potencia utilizada Kw.	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Elevador N.	15	10	10	-86,40%	1,36	100	3000
Ventilador Elevador N.	¾	10	1,06	0%	1,06	10,6	318
Freno. Elevador N.	1/6	10	0,12	0%	0,12	1,2	36
Elevador S.	15	10	12,5	-76,40%	2,95	125	3750
Ventilador. Elevador S.	1/8	10	0,16	0%	0,16	1,6	48
Freno	1/6	10	0,12	0%	0,12	1,2	36

Total Luminarias.		10	0,256			2,56	76,8
-------------------	--	----	-------	--	--	------	------

Tabla # 17: Consumo de Energía en Ascensores

Consumo de energía en Sistema de Refrigeración.-

Se ha tomado como muestra para el análisis datos de placa y valores reales de dos compresores de marcas distintas y ambos presentan una ligera sobrecarga como se observa en la Tabla # 18.

Lugar Motores	Potencia HP	Tiempo medio diario de consumo estimado(hrs).	Potencia Motor Kw.	Subcarga (-) Sobrecarga(+) %	Potencia Utiizada Kw.	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)
Compresor Carrier.	10	11	8,3	32,84%	10,97	90,84	2725,25
Compresor York.	10	11	8,3	16,25%	9,6	90,84	2725,25
Total						181,68	5450,50

Tabla # 18: Consumo de Energía por Marca de Compresor

Total Unidades de refrigeración.	81	Unid.
Total potencia utilizada	330,928	KW
Tiempo diario promedio de consumo.	10	Horas.

KWh diaria utilizada	3309,28	Kwh.
KWh mensual utilizada	99278,4	Kwh.

Tabla # 19: Consumo de Energía del Sistema de Refrigeración

	Potencia nominal (Kw).	Subcarga (-). %	Potencia Utilizada (Kw)	Tiempo promedio diario (horas).	Consumo diario de energía (Kwh).	Consumo mensual promedio. (Kwh).
Bomba principal	1,96	-4,59	1,87	12	22,44	673,2

Tabla # 20: Consumo de Energía en Cuarto de Bombas

CAPÍTULO 2

RESULTADOS OBTENIDOS

Luego de realizar un levantamiento de carga se puede obtener un mejor análisis del sistema eléctrico del edificio. La Tabla # 21 resume el consumo total del alumbrado por áreas.

Descripción	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo mensual estimado (KWH)	Porcentaje de Consumo %
Oficinas	2.215,57	66.467,04	75,62%
Pasillos-Terrazas.	673,24	20.197,20	22,98%
Escaleras.	32,05	961,62	1,09%
Cuarto Transformadores	2,4	72,00	0,08%

Elevadores	5,376	161,28	0,18%
Cuarto de Bombas	1,12	33,60	0,04%
Total		87.892,74	100,00%

Tabla # 21: Consumo Total Alumbrado por Áreas

De la Tabla # 21 es notorio que el mayor consumo energético por alumbrado se encuentra en el sector Oficinas con un 75,62 %. La Tabla # 22 permitirá conocer el porcentaje que el alumbrado representa con respecto al resto de cargas del edificio.

Descripción	Consumo diario estimado (KWH)	Consumo Mensual estimado (KWH)	Consumo Mensual %
Iluminación Escaleras Pasillos Terrazas.	705,29	21.158,82	8,45%
General Oficinas.	4.068,54	122.056,29	48,74%
Bombas de Agua.	23,56	706,86	0,28%
Elevadores.	240,96	7.228,80	2,89%
Refrigeración.	3.309,28	99.278,40	39,64%
TOTAL	8.347,64	250.429,17	100,00%

Tabla # 22: Consumo Total por Áreas

Si se compara la carga total del alumbrado con la carga total del edificio se podrá deducir que el alumbrado representa solamente el 35,09%, del consumo que facturaría la EEE ; aquello es el resultado de que el alumbrado en su gran mayoría

(como puede apreciarse en las tablas) es de tipo ahorrador. Sobre el tema de la iluminación, se indicó que parte de la política del edificio es brindar confort y buena atención a las personas que visitan o trabajan en el edificio, razón por la cual los pasillos, baños y demás áreas permanecen siempre iluminadas.

A continuación se presenta un desglose del consumo de Potencia Activa y Potencia Reactiva que registran las planillas del edificio desde agosto 2005 hasta diciembre del mismo año.

Mes Fact.	Energía Activa KWH	Costo Total KWH USD	Comerci	CATEG	FERUM	Alumbra do Publico	Recolec Basura	Costo Total + imp USD.
Ago-05	211400	\$ 10.992,80	\$ 7,07	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	10.999,87
Sep-05	225400	\$ 11.720,80	\$ 7,07	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	11.727,87
Oct-05	236600	\$ 12.303,20	\$ 7,07	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	12.310,27
Nov-05	226800	\$ 11.793,60	\$ 7,07	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	11.800,67
Dic-05	221200	\$ 11.502,40	\$ 7,07	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	11.509,47

Tabla # 23: Costos del Consumo de Potencia Activa

Mes FACT	Energía Reactiva	Costo Total USD	Penali-fp	CATEG	FERUM	Alumbrado	Recolec. Basura	Costo Total KVAR
Ago-05	94500	\$ 3.405,11	\$ 158,22	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.563,33
Sep-05	102900	\$ 3.274,25	\$ 164,78	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.439,03
Oct-05	107100	\$ 3.542,41	\$ 174,13	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.716,54
Nov-05	98000	\$ 3.491,98	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.491,98
Dic-05	91700	\$ 3.460,03	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.460,03

Tabla # 24: Costos del Consumo de Potencia Reactiva

En la Tabla # 24 se observa que desde agosto a octubre del 2005 existe una penalización por bajo factor de potencia de aproximadamente 165 dólares mensuales en promedio.

Con respecto a la penalización por bajo factor de potencia, CONELEC dice lo siguiente: "Para aquellos consumidores de la Categoría General, con medición de energía reactiva, que registren un factor de potencia medio mensual inferior a 0,92, el distribuidor aplicará los cargos establecidos en el Art.27 de la Codificación del Reglamento de Tarifas: "Cargos por bajo factor de potencia".

La penalización por bajo factor de potencia será igual a la facturación mensual correspondiente a: consumo de energía, demanda, pérdidas en transformadores y comercialización, multiplicada por el siguiente factor:[1]

$$Bfp=(0,92/fpr)-1 \quad (2.1)$$

Donde:

Bfp= Factor de penalización por bajo factor de potencia

Fpr= Factor de potencia registrado

Con el DMIII Multitest realizamos mediciones en lo que a calidad de la energía se refiere y apreciamos que existen armónicos en el sistema eléctrico. La presencia de armónicos no solo da una mala calidad de energía al usuario sino que también influye en un bajo factor de potencia. El analizador de redes calcula el factor de potencia con armónicos y sin armónicos, ello nos permite comparar y calcular ahorros energéticos al reducirlos y adicionalmente el ahorro energético al corregir el bajo factor de potencia.

La presencia de armónicos es nociva tanto para el usuario como para la red eléctrica. Armónicos en la red provocan el sobrecalentamiento de cables, deterioro de cargas sensibles (computadoras), pérdidas adicionales en transformadores y motores, etc; y ello implica innecesario gasto energético que se reflejará en las facturas de consumo energético.

En la tabla # 25 se resume la información sobre el ahorro energético (Kvarh/mes) y el ahorro económico calculado al eliminar los armónicos en la instalación.

		CON ARMÓNICOS.			ELIMINANDO ARMÓNICOS.			
		Potencia Activa . Promedio (Kw).	FP Promedio.	Potencia Reactiva Promedio (Kvar).	FP Promedio	Potencia Reactiva Promedio (Kvar).	REDUCCIÓN REACTIVA. (Kvar).	
Trafos Torre Norte. (primera Torre)	fase A (Kw).	39,7	0,92	16,9	0,91	18	-1,1	
	fase B (Kw).	42,4	0,95	13,9	0,97	10,6	3,3	
	fase C (Kw).	46,2	0,82	32,2	0,84	29,8	2,4	
Trafos Torre Sur. (segunda Torre)	fase A (Kw).	18,7	0,98	3,79	0,99	2,66	1,13	
	fase B (Kw).	18,4	0,99	2,62	0,99	2,62	0	
	fase C (Kw).	20,1	0,99	2,86	0,99	2,86	0	
Trafos Terraza. (tercera Torre).	fase A (Kw).	13,1	0,67	14,5	0,67	14,5	0	
	fase B (Kw).	19	0,3	60,4	0,3	60,4	0	
	fase C (Kw).	0,04	0,1	0,39	0,3	0,127	0,263	
TOTAL AHORRO (Kvar):							5,993	
TOTAL AHORRO (Kvarh/mes)							4314,96	
TOTAL AHORRO (\$/MES) :							151	

Tabla # 25: Ahorro Energético Eliminando Armónicos.

Observando la tabla # 25 notamos que al reducir armónicos dejamos de consumir 4314,96 Kvarh/mes aproximadamente lo que nos permite un ahorro de \$ 151.

Es notorio que Trafos Terraza casi no varía su consumo de reactivas con la reducción de armónicos. La mayor reducción de reactivas se encuentra en Trafos Torre norte. La corrección del bajo factor de potencia en la terraza se realizará implementando un banco de capacitores con ello ya habrá penalización y el ahorro será el equivalente a la sanción recibida si no se hubiese corregido dicho factor.

Los cálculos para el diseño del banco de capacitores será realizado asumiendo un factor de potencia deseado de 0,95 estando así por encima del mínimo que es 0,92 según la normativa técnica del CONELEC [1]. Es notorio que reduciendo armónicos y corrigiendo el factor de potencia no solo mejoramos la calidad de la energía sino también reduciremos el valor facturable por consumo energético.

Adicionalmente, es menester para un buen diagnóstico de las instalaciones eléctricas, analizar las mediciones de las distorsiones armónicas totales de corriente y voltaje, armónicos individuales obtenidas por el Multitest DMIII

Con respecto a los desbalances de tensión y corriente se calcularon por medio de las fórmulas (2.2) y (2.3):

$$\% \text{ Desbalance V} = \frac{|V - \bar{V}|}{\bar{V}} \times 100 \quad (2.2)$$

$$\% \text{ Desbalance I} = \frac{|I - \bar{I}|}{\bar{I}} \times 100 \quad (2.3)$$

Donde:

% Desbalance V es el desbalance de tensión.

% Desbalance I es el desbalance de corriente.

\bar{V} , es el voltaje promedio.

\bar{I} , es la corriente promedio.

	TRAFOS TORRE NORTE					
	% Mediciones que cumple			Medición Máxima (%)		
	FASE A	FASE B	FASE C	FASE A	FASE B	FASE C
% desbalance Fases V > 1%	0%			0,68%		
% Desbalance Fase I >10%.	56,57%			35,57%		
Sobrevoltaje >10%	0,00%	0,00%	0,00%	7,92%	8,25%	8,58%
Distorsión Armónicos totales V >8%	0,00%	0,00%	0,00%	5%	5,80%	5,10%
Distorsión Armónica Totales I >15%	23,43%	13,71%	34,86%	17%	30,40%	36,60%
3er Armónica de corriente >5%	53,14%	64,00%	97,14%	16,13%	8,56%	27,68%
3er Armónica de voltaje >5%	0,00%	0,00%	0,00%	1,78%	1,78%	1,90%
5ta Armónica de corriente >10,7%	1,14%	19,43%	25,14%	10,98%	21,64%	18,93%
5ta Armónica de voltaje >6%	0,00%	0,00%	0,00%	3,96%	4,33%	4,01%
7ma Armónica de corriente >7,2%	0,00%	9,14%	0,00%	5,79%	12,70%	5,28%
7ma Armónica de voltaje >5%	0,00%	0,00%	0,00%	2,56%	3,40%	2,69%

Tabla # 26: Distorsión Armónica en Trafos Torre Norte

	TRAFOS TORRE SUR					
	% Mediciones que cumple			Medición Máxima (%)		
	FASE A	FASE B	FASE C	FASE A	FASE B	FASE C
% desbalance Fases V > 1%	0%			0,70%		
% Desbalance Fase I >10%.	58,04%			27,06%		
Sobrevoltaje >10%	0,00%	0,00%	0,00%	8,33%	8,75%	8,75%
Distorsión Armónicos totales V >8%	0,00%	0,00%	0,00%	5,64%	5,68%	6,30%
Distorsión Armónica Totales I >15%	74,13%	41,96%	20,98%	27,54%	17,88%	17,32%
3er Armónica de corriente >5%	100,00%	97,20%	97,90%	21,94%	15,57%	12,00%
3er Armónica de voltaje >5%	0,00%	0,00%	0,00%	1,81%	1,85%	1,85%
5ta Armónica de corriente >10,7%	7,69%	0,00%	0,00%	11,32%	6,70%	10,48%
5ta Armónica de voltaje >6%	0,00%	0,00%	0,00%	4,48%	4,39%	4,85%
7ma Armónica de corriente >7,2%	16,08%	0,00%	7,69%	10,64%	7,09%	7,64%
7ma Armónica de voltaje >5%	0,00%	0,00%	0,00%	2,93%	3,07%	3,62%

Tabla # 27: Distorsión Armónica en Trafos Torre Sur

	TRAFOS TERRAZA					
	% Mediciones que cumple			Medición Máxima (%)		
	FASE A	FASE B	FASE C	FASE A	FASE B	FASE C
% desbalance Fases V > 1%	5%			3,34%		
% Desbalance Fase I >10%.	35,51%			30,14%		
Sobrevoltaje >10%	87,32%	88,77%	89,13%	14,50%	15,00%	15,00%
Distorsión Armónicos totales V >8%	0,00%	0,00%	0,00%	6,49%	6,66%	7,19%
Distorsión Armónica Totales I >15%	0,00%	0,00%	0,00%	11,81%	13,01%	13,25%
3er Armónica de corriente >5%	0,00%	0,00%	0,00%	1,01%	2,89%	3,83%
3er Armónica de voltaje >5%	0,00%	0,00%	0,00%	2,55%	2,47%	2,36%
5ta Armónica de corriente >10,7%	0,00%	5,43%	3,26%	10,66%	11,45%	11,72%
5ta Armónica de voltaje >6%	0,00%	0,00%	0,00%	5,19%	5,16%	5,53%
7ma Armónica de corriente >7,2%	0,00%	0,00%	0,00%	5,61%	6,26%	6,35%
7ma Armónica de voltaje >5%	0,00%	0,00%	0,00%	3,29%	3,56%	4,07%

Tabla # 28: Distorsión Armónica en Trafos Terraza

Observando la Tabla # 26 y la Tabla # 27 es apreciable que un alto porcentaje de mediciones realizadas indican que existe una tercera armónica de corriente. La medición más alta observada en Trafos Torre Norte fue de 27,68%, y en Trafos Torre Sur 21,94%, cuando el máximo permitido por la norma técnica es de 5% (Norma IEC 61000-3-6). Adicionalmente, es notorio que en ambos cuartos de transformación de tensión hay un apreciable desbalance de fase en corrientes.

Analizando los datos de la Tabla # 28 se aprecia que un alto porcentaje de las mediciones realizadas reflejan Sobrevoltaje entre las fases. El dato más alto registrado en las mediciones es del 15% cuando la norma técnica indica que no debe superar el 10% (Norma ANSI C50.41.4.2).

En resumen, debe eliminarse el tercer armónico de Trafos Torre Norte y Sur, y corregirse el factor de potencia en el cuarto de transformadores de la Terraza.

Para reducir la corriente del tercer armónico se usará un filtro de bloqueo que será instalado directamente en el neutro. El filtro FB3T de la marca Circutor adicionalmente reduce de manera significativa el quinto y séptimo armónico [2]

La inversión para reducir el tercer armónico en las torres norte y sur es de aproximadamente \$ 5436,00 dólares americanos (la auditoría energética se realizó en el año 2006).

Cálculos para la corrección del Factor de Potencia.-

Para corregir el factor de potencia se usarán bancos de capacitores cuyas especificaciones técnicas deben calcularse. La potencia reactiva de compensación con la que aportarán los capacitores se calcula mediante la ecuación (2.4):

$$Q_{cap} = P[\tan\theta_1 - \tan\theta_2] \quad (2.4)$$

Donde;

Q_{cap} = Potencia reactiva de compensación de los capacitores.

P = Potencia activa

θ_1 = es el ángulo inicial (antes de la compensación)

θ_2 = es el ángulo final (ángulo deseado)

Los ángulos θ_1 y θ_2 se obtienen reemplazando los datos en las ecuaciones (2.5) y (2.6):

$$\theta_1 = \cos^{-1}(fp_1) \quad (2.5)$$

$$\theta_2 = \cos^{-1}(fp_2) \quad (2.6)$$

Donde;

fp_1 y fp_2 son los factores de potencia inicial y final respectivamente.

La potencia reactiva de los capacitores también puede calcularse con la siguiente fórmula (2.7) [3]:

$$Q_{CAP} = KW \left[\left[\frac{1}{(\cos \varphi_1)^2} - 1 \right]^{1/2} - \left[\frac{1}{(\cos \varphi_2)^2} - 1 \right]^{1/2} \right] \quad (2.7)$$

Donde,

Q_{cap} = es la potencia reactiva de los condensadores.

KW= potencia activa.

Cos Ø1 y cos Ø2 los factores de potencia inicial y final.

Aplicando las fórmulas (2.4), (2.5) y (2.6), y el utilitario Excel; se ha calculado las potencias reactivas de los capacitores tomando en consideración las mediciones efectuadas con el analizador de redes entre el 31 de octubre y el 06 de noviembre del 2006. Los mencionados cálculos se muestran en el Anexo # 1. Es observable que debe ajustarse un banco de capacitores automático ya que hay considerables variaciones en los datos de potencia reactiva que debe tener el banco de capacitores.

Compensación Reactiva	Cantidad	Unidad
Mínima	7,734	(Kvar)
Máxima	72,380	(Kvar)
Promedio	17,102	(Kvar)
Promedio(Horario 07h00-17h30)	23,992	(Kvar)
Mediana	12,150	(Kvar)
Total de mediciones	276	Mediciones

Tabla # 29: Potencia Reactiva de los Bancos de Capacitores.

La Tabla # 29 muestra los valores máximos, mínimos, medianas y promedios de los datos registrados en el Anexo # 1. De las medidas de tendencia central consideradas, el promedio dentro de horas oficina registra el mayor valor debido a que en esas horas es cuando existe un mayor consumo de reactivas (lámparas fluorescentes, motores, etc). Analizando los cálculos de compensación reactiva,

concluimos que se necesitará un banco de capacitores cuyos límites de compensación esté entre los siete y setenta y dos kvar aproximadamente. Adicionalmente, como la compensación debe ajustarse conforme la necesidad de la carga, es necesario que los capacitores trifásicos sean de 6 kvar, estructurados a doce pasos, solucionando así los requerimientos mínimos y máximos de potencia reactiva, y logrando diversos niveles de ajustes que permitan mantener un factor de potencia superior al mínimo especificado anteriormente.

El banco de capacitores básicamente debe constar de:

- 1 Controlador de factor de potencia a doce pasos.
- 12 Contactores especiales para banco de capacitores (bloque de contactos de paso con cierre y resistencia de amortiguación) de 32 amperios, trifásicos con bobinas a 220 voltios.
- 12 Capacitores trifásicos de 6 kvar a 15,1 amperios y 220 voltios.
- 1 Transformador de corriente para que el controlador pueda registrar las mediciones.
- 1 Interruptor termomagnético trifásico (principal) de 270 amperios, 220 voltios.
- 36 Fusibles de uso general (categoría gl) a 32 amperios.
- Cable thhn, 250 mcm awg
- Cable thhn, #10 awg
- 1 Gabinete

La inversión sería de \$6000,00 dólares americanos para solucionar el bajo factor de potencia en las instalaciones del edificio (cabe aclarar que la auditoría se realizó en el año 2006).

Al existir corrientes excesivas por bajo factor de potencia y armónicos, habrán mayores pérdidas por "Efecto Joule". Al calcular el efecto joule antes y después de las correcciones técnicas realizadas, es posible conocer el ahorro que ello implica.

La corriente de línea está dada por la ecuación (2.8):

$$I_{\text{línea}} = P / (\sqrt{3} V \cos\theta) \quad (2.8)$$

Donde,

$I_{\text{línea}}$ = es la corriente que circula por línea principal.

P= potencia activa

V = el voltaje de línea.

$\cos\theta$ = el factor de potencia.

Con la fórmula (2.9) calculamos la resistencia del conductor (Resistividad del cobre es $1,7 \times 10^{-8}$).

$$R_c = (1,7 \times 10^{-8}) L / A_c \quad (2.9)$$

Donde,

R_c = Resistencia del conductor.

L = Longitud del cable (20 metros).

A_c = Área transversal del cable (el cable de línea es 600 mcm superflex tiene

$A_c=3,03 \text{ mm}^2$)

Las pérdidas por efecto joule dadas en watts se calculan por medio de la fórmula

(2.10)

$$\text{Pérdidas por efecto Joule} = 3(I_{\text{línea}})^2 R_c \quad (2.10)$$

Para obtener la energía consumida mensual en kilovatio-hora (kwh), debe multiplicarse la potencia joule obtenida por los días y horas utilizadas al mes. La pérdida equivalente en dinero se calculará multiplicando los kwh del mes de consumo por el precio del kwh establecida en la región donde se realiza el proyecto. En nuestro caso, observando la tabla del anexo, se aprecia que el mayor consumo se presenta en días y horarios de oficina, por ende para efectos del cálculo el mes tendrá 20 días de ocho horas laborables. El costo del kwh será de 0,12 dólares americanos.

Aplicando las fórmulas (2.8), (2.9) y (2.10), y valores de la tabla presentada en el Anexo # 1 (Potencias activas y factores de potencia consumidas en los horarios de oficina mencionados) obtenemos que las pérdidas por efecto joule antes de la corrección técnica es de 10.610,63 kwh. Luego de corregirse el factor de potencia a 0,95; las pérdidas por efecto joule son de 7481,42 kwh. En conclusión, hemos tenido una disminución de 3.129,21 kwh cuyo equivalente de ahorro en dinero sería de \$ 375,5 dólares americanos. Aquello se explica mejor en la Tabla # 30.

Descripción	Valor	Unidad
Corriente L-L sin compensación reactiva	373,046	Amperios
Corriente L-L compensando reactivas	66,316	Amperios
Resistencia (L=20 metros)	0,112	Ohmios
Pérdidas por Efecto Joule sin compensación de reactivas	66,316	Kilowatts
Pérdidas por Efecto Joule compensando reactivas	46,759	Kilowatts
Pérdidas de energía sin compensación de reactivas/mes	10610,620	Kilowatt-hora
Pérdidas de energía compensando reactivas/mes	7481,414	Kilowatt-hora
Ahorro de energía/mes	3129,206	Kilowatt-hora
Ahorro en dólares/mes	375,505	Dólares americanos

Tabla # 30: Resumen de Análisis Económico por Efecto Joule.

Para el cálculo de la resistencia se ha considerado un cable superflex 600 mcm para cada una de las tres líneas y una longitud de 20 metros. Adicionalmente cabe recalcar que el análisis ha considerado solo las horas normales de oficina (08h00-16h00) con una semana de cinco días laborables, donde obviamente las pérdidas de energía son mayores. En el Anexo # 2 constan las mediciones de potencia activa, potencia reactiva y factor de potencia, así como los cálculos de corriente y pérdidas por efecto joule para cada una de las mencionadas mediciones.

Las recomendaciones propuestas a los problemas técnicos encontrados se presentan de manera resumida a continuación en la Tabla # 31.

RESUMEN DE RECOMENDACIONES PROPUESTAS				
Item	Solución a Problemas Encontrados.	Costo Implementación (\$)	Recomendaciones para Ahorro Energético	Reducción de Costos Mensuales Promedios (\$)
N° 1	Usar Filtro de bloqueo para eliminación del tercer armónico en las torres norte y sur	5436	Reducción de pérdidas por Efecto Joule	375,5
N°2	Instalar banco de capacitores trifásicos para mejorar el factor de potencia.	6000,0	Mejora del Factor de Potencia	165,71
Total Costo Implementación (\$)		11436,00	Total Reducción de Costos Mensuales Promedios (\$)	541,21
Retorno de la Inversión (meses)			21	

Tabla # 31: Resumen de recomendaciones propuestas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Debe instalarse un filtro de bloqueo para reducción del tercer armónico. El tercer armónico puede causar incremento de corriente en el neutro entre otras anomalías, por ello es necesario considerar esta recomendación dada en la auditoría no solo por el ahorro energético sino para evitar futuros daños en las instalaciones eléctricas y equipos del edificio incluyendo daños mecánicos como en los motores por ejemplo.
2. El consumo excesivo de reactivas en los edificios es comúnmente originado por el uso de balastos en las luminarias fluorescentes, equipos de refrigeración y aires acondicionados, subutilización de la capacidad instalada de equipos electromecánicos entre otros. Al disminuir racionalmente el consumo de este tipo de cargas, disminuirá el consumo de reactivas que generan penalizaciones económicas por bajo factor de potencia.

3. Corregir el factor de potencia no solo evitará la sanción económica sino que también evitará un incremento mayor de temperatura en los conductores y bobinados de los transformadores, ello repercute en disminución de la vida útil de los cables y equipos afectados. Adicionalmente también se puede concluir que existirá un menor consumo energético al evitar estas pérdidas de energía.
4. Las pérdidas de energía sea por efectos de armónicos o por un bajo factor de potencia, repercute en un sobrecalentamiento en los conductores, es decir mayores pérdidas por "Efecto Joule". Estas pérdidas también se reflejarán obviamente como pérdidas económicas.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar campañas para el uso racional de la energía, utilizar configuraciones de ahorro energético en las computadoras, apagar equipos que no vayan a utilizar, etc.
2. Es recomendable que en las nuevas adquisiciones de equipos que se hagan para uso del edificio, sean en la medida de lo posible de alta eficiencia energética.
3. Se sugiere tener una base de datos actualizada de toda la carga instalada en el edificio, así será más fácil realizar un levantamiento de carga y dar prontas soluciones a problemas técnicos o futuras auditorías energéticas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] CONELEC, Pliego Tarifario para empresas Eléctricas, aprobado el 01 de enero del 2012.

[2] CIRCUTOR, Soluciones de Filtrado,
http://circutor.com/docs/Soluciones%20Filtrado_SP_Cat.pdf, fecha de consulta enero 2015.

[3] López Paiz Gerardo, Corrección del Factor de Potencia y Diseño e Instalación Óptima de Banco de Capacitores bajo el efecto de Distorsión Armónica en la Industria de Producción de Cloro, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011.

ANEXOS

ANEXO # 1: POTENCIA REACTIVA DE LOS BANCOS DE CAPACITORES DE CADA MEDICIÓN REGISTRADA

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
31/10/2006 15:35	107400	144500	0,803	0,743	0,329	59,905
31/10/2006 16:05	95530	122600	0,789	0,779	0,329	55,233
31/10/2006 16:35	93180	119100	0,788	0,782	0,329	54,034
31/10/2006 17:05	79580	97090	0,773	0,820	0,329	47,668
31/10/2006 17:35	56920	67940	0,767	0,838	0,329	34,589
31/10/2006 18:05	46890	54810	0,760	0,856	0,329	28,875
31/10/2006 18:35	31950	33820	0,727	0,945	0,329	20,834
31/10/2006 19:05	22560	22440	0,705	1,005	0,329	15,184
31/10/2006 19:35	20370	19510	0,692	1,044	0,329	13,957
31/10/2006 20:05	21510	21070	0,700	1,021	0,329	14,585
31/10/2006 20:35	26400	25160	0,690	1,049	0,329	18,130
31/10/2006 21:05	25060	22180	0,663	1,130	0,329	17,770
31/10/2006 21:35	22350	17940	0,626	1,246	0,329	16,453
31/10/2006 22:05	22460	17920	0,624	1,253	0,329	16,570
31/10/2006 22:35	22470	17880	0,623	1,257	0,329	16,593
31/10/2006 23:05	22460	17830	0,622	1,260	0,329	16,600
31/10/2006 23:35	22600	17830	0,619	1,268	0,329	16,740
01/11/2006 0:05	22850	17880	0,616	1,278	0,329	16,973
01/11/2006 0:35	22900	17830	0,614	1,284	0,329	17,040
01/11/2006 1:05	22830	17810	0,615	1,282	0,329	16,976
01/11/2006 1:35	22880	17780	0,614	1,287	0,329	17,036
01/11/2006 2:05	23050	17750	0,610	1,299	0,329	17,216
01/11/2006 2:35	23020	17730	0,610	1,298	0,329	17,192
01/11/2006 3:05	23120	17730	0,609	1,304	0,329	17,292
01/11/2006 3:35	23160	17720	0,608	1,307	0,329	17,336
01/11/2006 4:05	23180	17690	0,607	1,310	0,329	17,366
01/11/2006 4:35	23150	17630	0,606	1,313	0,329	17,355
01/11/2006 5:05	23160	17640	0,606	1,313	0,329	17,362
01/11/2006 5:35	23270	17680	0,605	1,316	0,329	17,459
01/11/2006 6:05	23280	17790	0,607	1,309	0,329	17,433
01/11/2006 6:35	34620	30410	0,660	1,138	0,329	24,625
01/11/2006 7:05	58220	53390	0,676	1,090	0,329	40,672
01/11/2006 7:35	84290	87070	0,718	0,968	0,329	55,671
01/11/2006 8:05	109900	124200	0,749	0,885	0,329	69,077
01/11/2006 8:35	117700	143200	0,773	0,822	0,329	70,632
01/11/2006 9:05	110800	135400	0,774	0,818	0,329	66,296

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
01/11/2006 9:35	106200	133900	0,783	0,793	0,329	62,189
01/11/2006 10:05	102500	134800	0,796	0,760	0,329	58,193
01/11/2006 10:35	105600	142300	0,803	0,742	0,329	58,828
01/11/2006 11:05	105000	143600	0,807	0,731	0,329	57,801
01/11/2006 11:35	103900	145100	0,813	0,716	0,329	56,208
01/11/2006 12:05	98220	139700	0,818	0,703	0,329	52,303
01/11/2006 12:35	87980	123000	0,813	0,715	0,329	47,552
01/11/2006 13:05	82300	112400	0,807	0,732	0,329	45,356
01/11/2006 13:35	93170	128500	0,810	0,725	0,329	50,934
01/11/2006 14:05	97360	139200	0,819	0,699	0,329	51,607
01/11/2006 14:35	92620	131800	0,818	0,703	0,329	49,299
01/11/2006 15:05	102500	149600	0,825	0,685	0,329	53,329
01/11/2006 15:35	107100	160900	0,832	0,666	0,329	54,215
01/11/2006 16:05	104500	152500	0,825	0,685	0,329	54,376
01/11/2006 16:35	80860	110500	0,807	0,732	0,329	44,540
01/11/2006 17:05	66360	89510	0,803	0,741	0,329	36,939
01/11/2006 17:35	62180	79900	0,789	0,778	0,329	35,918
01/11/2006 18:05	43250	54790	0,785	0,789	0,329	25,241
01/11/2006 18:35	30530	35880	0,762	0,851	0,329	18,737
01/11/2006 19:05	19400	21680	0,745	0,895	0,329	12,274
01/11/2006 19:35	16750	19060	0,751	0,879	0,329	10,485
01/11/2006 20:05	17340	20330	0,761	0,853	0,329	10,658
01/11/2006 20:35	14300	14710	0,717	0,972	0,329	9,465
01/11/2006 21:05	13170	13310	0,711	0,989	0,329	8,795
01/11/2006 21:35	13690	14120	0,718	0,970	0,329	9,049
01/11/2006 22:05	16890	18050	0,730	0,936	0,329	10,957
01/11/2006 22:35	10370	7787	0,600	1,332	0,329	7,811
01/11/2006 23:05	11950	10880	0,673	1,098	0,329	8,374
01/11/2006 23:35	14300	14200	0,705	1,007	0,329	9,633
02/11/2006 0:05	13570	11910	0,660	1,139	0,329	9,655
02/11/2006 0:35	10560	7496	0,579	1,409	0,329	8,096
02/11/2006 1:05	11030	8115	0,593	1,359	0,329	8,363
02/11/2006 1:35	14470	12250	0,646	1,181	0,329	10,444
02/11/2006 2:05	10510	7473	0,579	1,406	0,329	8,054
02/11/2006 2:35	11010	8450	0,609	1,303	0,329	8,233
02/11/2006 3:05	15490	13820	0,666	1,121	0,329	10,948
02/11/2006 3:35	10530	7460	0,578	1,412	0,329	8,078
02/11/2006 4:05	10900	8127	0,598	1,341	0,329	8,229
02/11/2006 4:35	15950	14850	0,681	1,074	0,329	11,069
02/11/2006 5:05	10640	7552	0,579	1,409	0,329	8,158
02/11/2006 5:35	10560	7457	0,577	1,416	0,329	8,109
02/11/2006 6:05	13570	11430	0,644	1,187	0,329	9,813

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
02/11/2006 6:35	17220	15000	0,657	1,148	0,329	12,290
02/11/2006 7:05	26430	26190	0,704	1,009	0,329	17,822
02/11/2006 7:35	33210	33470	0,710	0,992	0,329	22,209
02/11/2006 8:05	47480	48960	0,718	0,970	0,329	31,388
02/11/2006 8:35	40000	39810	0,705	1,005	0,329	26,915
02/11/2006 9:05	43090	46380	0,733	0,929	0,329	27,846
02/11/2006 9:35	33470	35220	0,725	0,950	0,329	21,894
02/11/2006 10:05	28340	29320	0,719	0,967	0,329	18,703
02/11/2006 10:35	31750	35180	0,742	0,903	0,329	20,187
02/11/2006 11:05	37800	45560	0,770	0,830	0,329	22,825
02/11/2006 11:35	36370	44300	0,773	0,821	0,329	21,809
02/11/2006 12:05	34730	41490	0,767	0,837	0,329	21,093
02/11/2006 12:35	26970	31290	0,757	0,862	0,329	16,685
02/11/2006 13:05	15460	15610	0,711	0,990	0,329	10,329
02/11/2006 13:35	19030	20470	0,732	0,930	0,329	12,302
02/11/2006 14:05	17270	18110	0,724	0,954	0,329	11,318
02/11/2006 14:35	20010	21800	0,737	0,918	0,329	12,845
02/11/2006 15:05	18150	19420	0,731	0,935	0,329	11,767
02/11/2006 15:35	17620	18860	0,731	0,934	0,329	11,421
02/11/2006 16:05	14170	14030	0,704	1,010	0,329	9,559
02/11/2006 16:35	15310	15630	0,714	0,980	0,329	10,173
02/11/2006 17:05	12970	12420	0,692	1,044	0,329	8,888
02/11/2006 17:35	18490	20610	0,744	0,897	0,329	11,716
02/11/2006 18:05	18110	18630	0,717	0,972	0,329	11,987
02/11/2006 18:35	19170	18740	0,699	1,023	0,329	13,010
02/11/2006 19:05	16710	14710	0,661	1,136	0,329	11,875
02/11/2006 19:35	18430	16640	0,670	1,108	0,329	12,961
02/11/2006 20:05	16800	14430	0,652	1,164	0,329	12,057
02/11/2006 20:35	18460	16240	0,661	1,137	0,329	13,122
02/11/2006 21:05	16850	14230	0,645	1,184	0,329	12,173
02/11/2006 21:35	16790	14130	0,644	1,188	0,329	12,146
02/11/2006 22:05	18110	15660	0,654	1,156	0,329	12,963
02/11/2006 22:35	17010	14290	0,643	1,190	0,329	12,313
02/11/2006 23:05	16750	13980	0,641	1,198	0,329	12,155
02/11/2006 23:35	16870	13990	0,638	1,206	0,329	12,272
03/11/2006 0:05	17810	14910	0,642	1,195	0,329	12,909
03/11/2006 0:35	17780	14760	0,639	1,205	0,329	12,929
03/11/2006 1:05	17170	13930	0,630	1,233	0,329	12,591
03/11/2006 1:35	17250	13880	0,627	1,243	0,329	12,688
03/11/2006 2:05	17300	13860	0,625	1,248	0,329	12,744
03/11/2006 2:35	18950	15580	0,635	1,216	0,329	13,829
03/11/2006 3:05	17430	13830	0,622	1,260	0,329	12,884

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
03/11/2006 3:35	17270	13570	0,618	1,273	0,329	12,810
03/11/2006 4:05	10530	7254	0,567	1,452	0,329	8,146
03/11/2006 4:35	10460	7156	0,565	1,462	0,329	8,108
03/11/2006 5:05	12340	8908	0,585	1,385	0,329	9,412
03/11/2006 5:35	10440	7139	0,564	1,462	0,329	8,094
03/11/2006 6:05	10500	7178	0,564	1,463	0,329	8,141
03/11/2006 6:35	14770	12010	0,631	1,230	0,329	10,823
03/11/2006 7:05	19080	17120	0,668	1,114	0,329	13,453
03/11/2006 7:35	17430	16430	0,686	1,061	0,329	12,030
03/11/2006 8:05	15580	14540	0,682	1,072	0,329	10,801
03/11/2006 8:35	16390	16030	0,699	1,022	0,329	11,121
03/11/2006 9:05	16790	17340	0,718	0,968	0,329	11,091
03/11/2006 9:35	19340	21480	0,743	0,900	0,329	12,280
03/11/2006 10:05	18690	20490	0,739	0,912	0,329	11,955
03/11/2006 10:35	18340	20140	0,739	0,911	0,329	11,720
03/11/2006 11:05	18690	20790	0,744	0,899	0,329	11,857
03/11/2006 11:35	17580	19620	0,745	0,896	0,329	11,131
03/11/2006 12:05	18270	20510	0,747	0,891	0,329	11,529
03/11/2006 12:35	16230	17290	0,729	0,939	0,329	10,547
03/11/2006 13:05	16590	18110	0,737	0,916	0,329	10,638
03/11/2006 13:35	17330	18660	0,733	0,929	0,329	11,197
03/11/2006 14:05	15570	16150	0,720	0,964	0,329	10,262
03/11/2006 14:35	18360	19820	0,734	0,926	0,329	11,845
03/11/2006 15:05	15650	15010	0,692	1,043	0,329	10,716
03/11/2006 15:35	17270	17840	0,718	0,968	0,329	11,406
03/11/2006 16:05	10950	9783	0,666	1,119	0,329	7,734
03/11/2006 16:35	12170	11040	0,672	1,102	0,329	8,541
03/11/2006 17:05	12330	11530	0,683	1,069	0,329	8,540
03/11/2006 17:35	12360	11760	0,689	1,051	0,329	8,495
03/11/2006 18:05	13790	13790	0,707	1,000	0,329	9,257
03/11/2006 18:35	13230	12770	0,694	1,036	0,329	9,033
03/11/2006 19:05	12800	12030	0,685	1,064	0,329	8,846
03/11/2006 19:35	12260	11120	0,672	1,103	0,329	8,605
03/11/2006 20:05	13830	13000	0,685	1,064	0,329	9,557
03/11/2006 20:35	12300	11020	0,667	1,116	0,329	8,678
03/11/2006 21:05	12250	10980	0,667	1,116	0,329	8,641
03/11/2006 21:35	13790	12910	0,683	1,068	0,329	9,547
03/11/2006 22:05	12320	10990	0,666	1,121	0,329	8,708
03/11/2006 22:35	12440	11010	0,663	1,130	0,329	8,821
03/11/2006 23:05	14000	13000	0,680	1,077	0,329	9,727
03/11/2006 23:35	18800	18140	0,694	1,036	0,329	12,838
04/11/2006 0:05	17830	16010	0,668	1,114	0,329	12,568

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
04/11/2006 0:35	17630	14970	0,647	1,178	0,329	12,710
04/11/2006 1:05	19060	16030	0,644	1,189	0,329	13,791
04/11/2006 1:35	17420	14130	0,630	1,233	0,329	12,776
04/11/2006 2:05	17450	14090	0,628	1,238	0,329	12,819
04/11/2006 2:35	14760	11640	0,619	1,268	0,329	10,934
04/11/2006 3:05	10790	7535	0,573	1,432	0,329	8,313
04/11/2006 3:35	11260	8397	0,598	1,341	0,329	8,500
04/11/2006 4:05	12650	10960	0,655	1,154	0,329	9,048
04/11/2006 4:35	12300	9799	0,623	1,255	0,329	9,079
04/11/2006 5:05	11760	8573	0,589	1,372	0,329	8,942
04/11/2006 5:35	10820	7528	0,571	1,437	0,329	8,346
04/11/2006 6:05	10920	7579	0,570	1,441	0,329	8,429
04/11/2006 6:35	15350	12590	0,634	1,219	0,329	11,212
04/11/2006 7:05	24090	22770	0,687	1,058	0,329	16,606
04/11/2006 7:35	31530	28170	0,666	1,119	0,329	22,271
04/11/2006 8:05	22250	20840	0,684	1,068	0,329	15,400
04/11/2006 8:35	23160	22180	0,692	1,044	0,329	15,870
04/11/2006 9:05	17920	17260	0,694	1,038	0,329	12,247
04/11/2006 9:35	25560	25140	0,701	1,017	0,329	17,297
04/11/2006 10:05	25580	24890	0,697	1,028	0,329	17,399
04/11/2006 10:35	21620	20550	0,689	1,052	0,329	14,866
04/11/2006 11:05	18950	20150	0,728	0,940	0,329	12,327
04/11/2006 11:35	21070	24050	0,752	0,876	0,329	13,165
04/11/2006 12:05	21730	25040	0,755	0,868	0,329	13,500
04/11/2006 12:35	20900	24230	0,757	0,863	0,329	12,936
04/11/2006 13:05	29740	35310	0,765	0,842	0,329	18,134
04/11/2006 13:35	28790	34210	0,765	0,842	0,329	17,546
04/11/2006 14:05	31030	36480	0,762	0,851	0,329	19,040
04/11/2006 14:35	21060	24070	0,753	0,875	0,329	13,149
04/11/2006 15:05	22280	26240	0,762	0,849	0,329	13,655
04/11/2006 15:35	21030	24900	0,764	0,845	0,329	12,846
04/11/2006 16:05	21260	24620	0,757	0,864	0,329	13,168
04/11/2006 16:35	20960	24260	0,757	0,864	0,329	12,986
04/11/2006 17:05	15190	17210	0,750	0,883	0,329	9,533
04/11/2006 17:35	15570	17160	0,741	0,907	0,329	9,930
04/11/2006 18:05	11960	11360	0,689	1,053	0,329	8,226
04/11/2006 18:35	13650	13580	0,705	1,005	0,329	9,186
04/11/2006 19:05	12060	11200	0,680	1,077	0,329	8,379
04/11/2006 19:35	12310	11440	0,681	1,076	0,329	8,550
04/11/2006 20:05	13390	12740	0,689	1,051	0,329	9,203
04/11/2006 20:35	12090	10970	0,672	1,102	0,329	8,484
04/11/2006 21:05	11640	10030	0,653	1,161	0,329	8,343

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
04/11/2006 21:35	11850	9359	0,620	1,266	0,329	8,774
04/11/2006 22:05	10370	7484	0,585	1,386	0,329	7,910
04/11/2006 22:35	10530	7514	0,581	1,401	0,329	8,060
04/11/2006 23:05	16130	15320	0,689	1,053	0,329	11,095
04/11/2006 23:35	20120	19720	0,700	1,020	0,329	13,638
05/11/2006 0:05	18610	17740	0,690	1,049	0,329	12,779
05/11/2006 0:35	18490	17340	0,684	1,066	0,329	12,791
05/11/2006 1:05	17120	14130	0,637	1,212	0,329	12,476
05/11/2006 1:35	17210	14090	0,633	1,221	0,329	12,579
05/11/2006 2:05	18870	15850	0,643	1,191	0,329	13,660
05/11/2006 2:35	17280	14020	0,630	1,233	0,329	12,672
05/11/2006 3:05	17330	14010	0,629	1,237	0,329	12,725
05/11/2006 3:35	17360	14020	0,628	1,238	0,329	12,752
05/11/2006 4:05	18390	15130	0,635	1,215	0,329	13,417
05/11/2006 4:35	17820	14480	0,631	1,231	0,329	13,061
05/11/2006 5:05	10660	7410	0,571	1,439	0,329	8,224
05/11/2006 5:35	10680	7455	0,572	1,433	0,329	8,230
05/11/2006 6:05	10730	7506	0,573	1,430	0,329	8,263
05/11/2006 6:35	14910	12540	0,644	1,189	0,329	10,788
05/11/2006 7:05	20910	21460	0,716	0,974	0,329	13,856
05/11/2006 7:35	16360	15930	0,698	1,027	0,329	11,124
05/11/2006 8:05	15540	14780	0,689	1,051	0,329	10,682
05/11/2006 8:35	16830	16130	0,692	1,043	0,329	11,528
05/11/2006 9:05	16240	15650	0,694	1,038	0,329	11,096
05/11/2006 9:35	15680	15100	0,694	1,038	0,329	10,717
05/11/2006 10:05	14610	13900	0,689	1,051	0,329	10,041
05/11/2006 10:35	15710	15500	0,702	1,014	0,329	10,615
05/11/2006 11:05	14670	14200	0,696	1,033	0,329	10,003
05/11/2006 11:35	16690	17130	0,716	0,974	0,329	11,060
05/11/2006 12:05	15260	15340	0,709	0,995	0,329	10,218
05/11/2006 12:35	13160	11770	0,667	1,118	0,329	9,291
05/11/2006 13:05	14060	12680	0,670	1,109	0,329	9,892
05/11/2006 13:35	14890	13780	0,679	1,081	0,329	10,361
05/11/2006 14:05	13420	11830	0,661	1,134	0,329	9,532
05/11/2006 14:35	14560	13330	0,675	1,092	0,329	10,179
05/11/2006 15:05	14390	14020	0,698	1,026	0,329	9,782
05/11/2006 15:35	17690	18710	0,727	0,945	0,329	11,540
05/11/2006 16:05	12340	11590	0,685	1,065	0,329	8,531
05/11/2006 16:35	12410	11580	0,682	1,072	0,329	8,604
05/11/2006 17:05	13720	13600	0,704	1,009	0,329	9,250
05/11/2006 17:35	12220	11430	0,683	1,069	0,329	8,463
05/11/2006 18:05	12630	11980	0,688	1,054	0,329	8,692

Date & Time	Potencia Reactiva-promedio (VAR)	Potencia Activa-promedio (W)	fp	Tan Ø1	Tan Ø2	Q Capacitor (kvar)
05/11/2006 18:35	13300	12810	0,694	1,038	0,329	9,090
05/11/2006 19:05	12230	11240	0,677	1,088	0,329	8,536
05/11/2006 19:35	12210	11250	0,678	1,085	0,329	8,512
05/11/2006 20:05	13570	13070	0,694	1,038	0,329	9,274
05/11/2006 20:35	12140	11050	0,673	1,099	0,329	8,508
05/11/2006 21:05	12120	11020	0,673	1,100	0,329	8,498
05/11/2006 21:35	13610	12880	0,687	1,057	0,329	9,377
05/11/2006 22:05	17170	17770	0,719	0,966	0,329	11,329
05/11/2006 22:35	20230	21370	0,726	0,947	0,329	13,206
05/11/2006 23:05	20250	21170	0,723	0,957	0,329	13,292
05/11/2006 23:35	21460	22330	0,721	0,961	0,329	14,120
06/11/2006 0:05	20960	21690	0,719	0,966	0,329	13,831
06/11/2006 0:35	20290	20930	0,718	0,969	0,329	13,411
06/11/2006 1:05	16370	15860	0,696	1,032	0,329	11,157
06/11/2006 1:35	13600	12110	0,665	1,123	0,329	9,620
06/11/2006 2:05	12610	10590	0,643	1,191	0,329	9,129
06/11/2006 2:35	10780	7470	0,570	1,443	0,329	8,325
06/11/2006 3:05	10790	7479	0,570	1,443	0,329	8,332
06/11/2006 3:35	10940	7643	0,573	1,431	0,329	8,428
06/11/2006 4:05	12120	8939	0,594	1,356	0,329	9,182
06/11/2006 4:35	10790	7465	0,569	1,445	0,329	8,336
06/11/2006 5:05	10740	7459	0,570	1,440	0,329	8,288
06/11/2006 5:35	10830	7684	0,579	1,409	0,329	8,304
06/11/2006 6:05	13230	11670	0,662	1,134	0,329	9,394
06/11/2006 6:35	32220	32070	0,705	1,005	0,329	21,679
06/11/2006 7:05	50690	50330	0,705	1,007	0,329	34,147
06/11/2006 7:35	78130	86910	0,744	0,899	0,329	49,564
06/11/2006 8:05	102600	122400	0,766	0,838	0,329	62,369
06/11/2006 8:35	122800	153400	0,781	0,801	0,329	72,380
06/11/2006 9:05	118400	152000	0,789	0,779	0,329	68,440
				Compensación reactiva mínima (kvar)		7,734
				Compensación reactiva máxima (kvar)		72,380

ANEXO # 2: PÉRDIDAS POR EFECTO JOULE EN LÍNEAS PRINCIPALES

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
31/10/2006 15:35	107400	144500	0,803	472,4869	399,1727938	75,010	53,538
31/10/2006 16:05	95530	122600	0,789	407,883242	338,6753254	55,900	38,540
31/10/2006 16:35	93180	119100	0,788	396,84814	329,0067802	52,916	36,370
31/10/2006 17:05	79580	97090	0,773	329,448204	268,2054432	36,468	24,170
31/10/2006 17:35	56920	67940	0,767	232,600137	187,6802741	18,179	11,835
31/10/2006 18:05	46890	54810	0,760	189,293456	151,4094175	12,040	7,703
31/10/2006 18:35	31950	33820	0,727	122,097004	93,42577083	5,009	2,933
31/10/2006 19:05	22560	22440	0,705	83,505629	61,9891868	2,343	1,291
31/10/2006 19:35	20370	19510	0,692	74,0214863	53,89523326	1,841	0,976
31/10/2006 20:05	21510	21070	0,700	79,0188195	58,20464197	2,098	1,138
31/10/2006 20:35	26400	25160	0,690	95,7062194	69,50302762	3,078	1,623
31/10/2006 21:05	25060	22180	0,663	87,8248006	61,27095201	2,592	1,261
31/10/2006 21:35	22350	17940	0,626	75,2116435	49,55820014	1,901	0,825
31/10/2006 22:05	22460	17920	0,624	75,4042366	49,50295131	1,910	0,823
31/10/2006 22:35	22470	17880	0,623	75,3593457	49,39245365	1,908	0,820
31/10/2006 23:05	22460	17830	0,622	75,2571578	49,25433158	1,903	0,815
31/10/2006 23:35	22600	17830	0,619	75,5452585	49,25433158	1,918	0,815
01/11/2006 0:05	22850	17880	0,616	76,142216	49,39245365	1,948	0,820
01/11/2006 0:35	22900	17830	0,614	76,1649155	49,25433158	1,949	0,815
01/11/2006 1:05	22830	17810	0,615	75,9877564	49,19908275	1,940	0,813
01/11/2006 1:35	22880	17780	0,614	76,0429232	49,1162095	1,943	0,811
01/11/2006 2:05	23050	17750	0,610	76,3476264	49,03333626	1,959	0,808
01/11/2006 2:35	23020	17730	0,610	76,2532256	48,97808743	1,954	0,806
01/11/2006 3:05	23120	17730	0,609	76,4613057	48,97808743	1,964	0,806
01/11/2006 3:35	23160	17720	0,608	76,5286817	48,95046301	1,968	0,805
01/11/2006 4:05	23180	17690	0,607	76,5225844	48,86758977	1,968	0,802
01/11/2006 4:35	23150	17630	0,606	76,3645112	48,70184328	1,959	0,797
01/11/2006 5:05	23160	17640	0,606	76,4012894	48,7294677	1,961	0,798
01/11/2006 5:35	23270	17680	0,605	76,6945976	48,83996536	1,976	0,801
01/11/2006 6:05	23280	17790	0,607	76,8904313	49,14383392	1,986	0,811
01/11/2006 6:35	34620	30410	0,660	120,927103	84,00584539	4,913	2,371
01/11/2006 7:05	58220	53390	0,676	207,305628	147,4867506	14,440	7,309
01/11/2006 7:35	84290	87070	0,718	318,030148	240,5257796	33,984	19,438
01/11/2006 8:05	109900	124200	0,749	435,22302	343,0952317	63,645	39,552
01/11/2006 8:35	117700	143200	0,773	486,452343	395,5816198	79,510	52,579
01/11/2006 9:05	110800	135400	0,774	459,141911	374,0345763	70,833	47,007
01/11/2006 9:35	106200	133900	0,783	448,502636	369,8909141	67,588	45,971
01/11/2006 10:05	102500	134800	0,796	444,411968	372,3771114	66,361	46,591
01/11/2006 10:35	105600	142300	0,803	465,035397	393,0954225	72,663	51,920
01/11/2006 11:05	105000	143600	0,807	466,848351	396,6865964	73,230	52,873

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
01/11/2006 11:35	103900	145100	0,813	468,34522	400,8302587	73,701	53,983
01/11/2006 12:05	98220	139700	0,818	448,161675	385,9130747	67,485	50,040
01/11/2006 12:35	87980	123000	0,813	396,866865	339,780302	52,921	38,791
01/11/2006 13:05	82300	112400	0,807	365,591807	310,4984223	44,909	32,394
01/11/2006 13:35	93170	128500	0,810	416,53909	354,9737301	58,298	42,338
01/11/2006 14:05	97360	139200	0,819	445,791536	384,5318539	66,773	49,683
01/11/2006 14:35	92620	131800	0,818	422,749302	364,089787	60,049	44,541
01/11/2006 15:05	102500	149600	0,825	475,910104	413,2612453	76,101	57,384
01/11/2006 15:35	107100	160900	0,832	507,24245	444,476834	86,451	66,380
01/11/2006 16:05	104500	152500	0,825	485,154969	421,2723256	79,086	59,630
01/11/2006 16:35	80860	110500	0,807	359,336218	305,2497835	43,385	31,308
01/11/2006 17:05	66360	89510	0,803	292,416663	247,2661368	28,731	20,543
01/11/2006 17:35	62180	79900	0,789	265,696787	220,7190742	23,720	16,369
01/11/2006 18:05	43250	54790	0,785	183,186266	151,3541687	11,275	7,697
01/11/2006 18:35	30530	35880	0,762	123,634562	99,11640028	5,136	3,301
01/11/2006 19:05	19400	21680	0,745	76,3484112	59,88973127	1,959	1,205
01/11/2006 19:35	16750	19060	0,751	66,5898025	52,6521346	1,490	0,931
01/11/2006 20:05	17340	20330	0,761	70,1230962	56,16043528	1,652	1,060
01/11/2006 20:35	14300	14710	0,717	53,8384803	40,63551416	0,974	0,555
01/11/2006 21:05	13170	13310	0,711	49,1389355	36,76809609	0,811	0,454
01/11/2006 21:35	13690	14120	0,718	51,6124638	39,00567369	0,895	0,511
01/11/2006 22:05	16890	18050	0,730	64,872974	49,8620687	1,414	0,835
01/11/2006 22:35	10370	7787	0,600	34,0327048	21,5111318	0,389	0,155
01/11/2006 23:05	11950	10880	0,673	42,411543	30,0553633	0,604	0,304
01/11/2006 23:35	14300	14200	0,705	52,8870359	39,22666901	0,940	0,517
02/11/2006 0:05	13570	11910	0,660	47,3828118	32,90067802	0,754	0,364
02/11/2006 0:35	10560	7496	0,579	33,9850494	20,70726133	0,388	0,144
02/11/2006 1:05	11030	8115	0,593	35,9363269	22,41721261	0,434	0,169
02/11/2006 1:35	14470	12250	0,646	49,7544522	33,83990812	0,832	0,385
02/11/2006 2:05	10510	7473	0,579	33,8431226	20,64372518	0,385	0,143
02/11/2006 2:35	11010	8450	0,609	36,422547	23,3426305	0,446	0,183
02/11/2006 3:05	15490	13820	0,666	54,4780202	38,17694124	0,997	0,490
02/11/2006 3:35	10530	7460	0,578	33,8661785	20,60781344	0,385	0,143
02/11/2006 4:05	10900	8127	0,598	35,6809138	22,4503619	0,428	0,169
02/11/2006 4:35	15950	14850	0,681	57,1911998	41,02225597	1,099	0,565
02/11/2006 5:05	10640	7552	0,579	34,2413151	20,86195805	0,394	0,146
02/11/2006 5:35	10560	7457	0,577	33,9259087	20,59952611	0,387	0,143
02/11/2006 6:05	13570	11430	0,644	46,5615059	31,57470611	0,728	0,335
02/11/2006 6:35	17220	15000	0,657	59,9315726	41,43662219	1,207	0,577
02/11/2006 7:05	26430	26190	0,704	97,646584	72,34834234	3,204	1,759
02/11/2006 7:35	33210	33470	0,710	123,737286	92,45891631	5,144	2,872
02/11/2006 8:05	47480	48960	0,718	178,982277	135,2491348	10,764	6,146

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
02/11/2006 8:35	40000	39810	0,705	148,101765	109,9727953	7,370	4,064
02/11/2006 9:05	43090	46380	0,733	166,139369	128,1220358	9,274	5,516
02/11/2006 9:35	33470	35220	0,725	127,507611	97,2931889	5,463	3,181
02/11/2006 10:05	28340	29320	0,719	107,013619	80,99478418	3,848	2,204
02/11/2006 10:35	31750	35180	0,742	124,363251	97,18269124	5,197	3,173
02/11/2006 11:05	37800	45560	0,770	155,357794	125,8568338	8,110	5,322
02/11/2006 11:35	36370	44300	0,773	150,418766	122,3761575	7,602	5,032
02/11/2006 12:05	34730	41490	0,767	141,99467	114,613697	6,775	4,414
02/11/2006 12:35	26970	31290	0,757	108,408376	86,43679389	3,949	2,510
02/11/2006 13:05	15460	15610	0,711	57,6564646	43,12171149	1,117	0,625
02/11/2006 13:35	19030	20470	0,732	73,3478166	56,54717708	1,808	1,074
02/11/2006 14:05	17270	18110	0,724	65,6722495	50,02781519	1,449	0,841
02/11/2006 14:35	20010	21800	0,737	77,656804	60,22122425	2,026	1,219
02/11/2006 15:05	18150	19420	0,731	69,7574951	53,64661353	1,635	0,967
02/11/2006 15:35	17620	18860	0,731	67,7340855	52,0996463	1,542	0,912
02/11/2006 16:05	14170	14030	0,704	52,330653	38,75705396	0,920	0,505
02/11/2006 16:35	15310	15630	0,714	57,4176257	43,17696032	1,108	0,626
02/11/2006 17:05	12970	12420	0,692	47,1266172	34,30952317	0,746	0,396
02/11/2006 17:35	18490	20610	0,744	72,6634284	56,93391889	1,774	1,089
02/11/2006 18:05	18110	18630	0,717	68,1842929	51,46428476	1,562	0,890
02/11/2006 18:35	19170	18740	0,699	70,3531284	51,76815332	1,663	0,900
02/11/2006 19:05	16710	14710	0,661	58,4232797	40,63551416	1,147	0,555
02/11/2006 19:35	18430	16640	0,670	65,1632037	45,96702622	1,427	0,710
02/11/2006 20:05	16800	14430	0,652	58,1193379	39,86203055	1,135	0,534
02/11/2006 20:35	18460	16240	0,661	64,5235345	44,86204963	1,399	0,676
02/11/2006 21:05	16850	14230	0,645	57,8789108	39,30954225	1,126	0,519
02/11/2006 21:35	16790	14130	0,644	57,5893724	39,0332981	1,114	0,512
02/11/2006 22:05	18110	15660	0,654	62,8308159	43,25983357	1,326	0,629
02/11/2006 22:35	17010	14290	0,643	58,3014986	39,47528874	1,142	0,524
02/11/2006 23:05	16750	13980	0,641	57,2560642	38,61893188	1,101	0,501
02/11/2006 23:35	16870	13990	0,638	57,51494	38,6465563	1,111	0,502
03/11/2006 0:05	17810	14910	0,642	60,9556697	41,18800246	1,248	0,570
03/11/2006 0:35	17780	14760	0,639	60,6431326	40,77363624	1,236	0,559
03/11/2006 1:05	17170	13930	0,630	58,0238029	38,48080981	1,131	0,498
03/11/2006 1:35	17250	13880	0,627	58,1046422	38,34268773	1,134	0,494
03/11/2006 2:05	17300	13860	0,625	58,1740999	38,2874389	1,137	0,493
03/11/2006 2:35	18950	15580	0,635	64,3808668	43,03883825	1,393	0,622
03/11/2006 3:05	17430	13830	0,622	58,3917732	38,20456566	1,146	0,490
03/11/2006 3:35	17270	13570	0,618	57,6393867	37,48633088	1,116	0,472
03/11/2006 4:05	10530	7254	0,567	33,5565614	20,03875049	0,378	0,135
03/11/2006 4:35	10460	7156	0,565	33,2595536	19,76803123	0,372	0,131
03/11/2006 5:05	12340	8908	0,585	39,9403881	24,6078287	0,536	0,203

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
03/11/2006 5:35	10440	7139	0,564	33,1910449	19,72106972	0,370	0,131
03/11/2006 6:05	10500	7178	0,564	33,3787931	19,82880494	0,374	0,132
03/11/2006 6:35	14770	12010	0,631	49,9581781	33,17692217	0,839	0,370
03/11/2006 7:05	19080	17120	0,668	67,273792	47,29299813	1,521	0,752
03/11/2006 7:35	17430	16430	0,686	62,8605194	45,38691351	1,328	0,692
03/11/2006 8:05	15580	14540	0,682	55,9262107	40,16589911	1,051	0,542
03/11/2006 8:35	16390	16030	0,699	60,1646616	44,28193691	1,216	0,659
03/11/2006 9:05	16790	17340	0,718	63,3423783	47,90073525	1,348	0,771
03/11/2006 9:35	19340	21480	0,743	75,8526373	59,33724298	1,933	1,183
03/11/2006 10:05	18690	20490	0,739	72,7819965	56,60242591	1,780	1,076
03/11/2006 10:35	18340	20140	0,739	71,4844182	55,63557139	1,717	1,040
03/11/2006 11:05	18690	20790	0,744	73,3655796	57,43115836	1,809	1,108
03/11/2006 11:35	17580	19620	0,745	69,1347947	54,19910183	1,606	0,987
03/11/2006 12:05	18270	20510	0,747	72,082989	56,65767474	1,746	1,079
03/11/2006 12:35	16230	17290	0,729	62,2332877	47,76261318	1,301	0,767
03/11/2006 13:05	16590	18110	0,737	64,4536372	50,02781519	1,396	0,841
03/11/2006 13:35	17330	18660	0,733	66,8312964	51,54715801	1,501	0,893
03/11/2006 14:05	15570	16150	0,720	58,87182	44,61342989	1,165	0,669
03/11/2006 14:35	18360	19820	0,734	70,9014176	54,75159012	1,689	1,007
03/11/2006 15:05	15650	15010	0,692	56,9073603	41,46424661	1,088	0,578
03/11/2006 15:35	17270	17840	0,718	65,1613012	49,28195599	1,427	0,816
03/11/2006 16:05	10950	9783	0,666	38,5345887	27,02496499	0,499	0,245
03/11/2006 16:35	12170	11040	0,672	43,1212095	30,49735393	0,625	0,313
03/11/2006 17:05	12330	11530	0,683	44,3012633	31,85095026	0,659	0,341
03/11/2006 17:35	12360	11760	0,689	44,7727042	32,4863118	0,674	0,355
03/11/2006 18:05	13790	13790	0,707	51,1794902	38,094068	0,880	0,488
03/11/2006 18:35	13230	12770	0,694	48,2550758	35,27637769	0,782	0,418
03/11/2006 19:05	12800	12030	0,685	46,0985365	33,232171	0,714	0,371
03/11/2006 19:35	12260	11120	0,672	43,4372033	30,71834925	0,634	0,317
03/11/2006 20:05	13830	13000	0,685	49,8115526	35,91173923	0,834	0,433
03/11/2006 20:35	12300	11020	0,667	43,3394571	30,4421051	0,631	0,311
03/11/2006 21:05	12250	10980	0,667	43,1716814	30,33160744	0,626	0,309
03/11/2006 21:35	13790	12910	0,683	49,5734005	35,6631195	0,826	0,427
03/11/2006 22:05	12320	10990	0,666	43,3261146	30,35923186	0,631	0,310
03/11/2006 22:35	12440	11010	0,663	43,5963911	30,41448069	0,639	0,311
03/11/2006 23:05	14000	13000	0,680	50,1375518	35,91173923	0,845	0,433
03/11/2006 23:35	18800	18140	0,694	68,5595396	50,11068844	1,579	0,844
04/11/2006 0:05	17830	16010	0,668	62,8867647	44,22668808	1,329	0,657
04/11/2006 0:35	17630	14970	0,647	60,6960204	41,35374895	1,238	0,575
04/11/2006 1:05	19060	16030	0,644	65,3579095	44,28193691	1,435	0,659
04/11/2006 1:35	17420	14130	0,630	58,8639757	39,0332981	1,164	0,512
04/11/2006 2:05	17450	14090	0,628	58,8591375	38,92280044	1,164	0,509

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
04/11/2006 2:35	14760	11640	0,619	49,3307274	32,15481882	0,818	0,347
04/11/2006 3:05	10790	7535	0,573	34,5375115	20,81499655	0,401	0,146
04/11/2006 3:35	11260	8397	0,598	36,861853	23,1962211	0,457	0,181
04/11/2006 4:05	12650	10960	0,655	43,9245612	30,27635861	0,648	0,308
04/11/2006 4:35	12300	9799	0,623	41,2703244	27,06916406	0,572	0,246
04/11/2006 5:05	11760	8573	0,589	38,1920918	23,6824108	0,490	0,188
04/11/2006 5:35	10820	7528	0,571	34,5915944	20,79565946	0,402	0,145
04/11/2006 6:05	10920	7579	0,570	34,8834779	20,93654397	0,409	0,147
04/11/2006 6:35	15350	12590	0,634	52,0998855	34,77913823	0,912	0,406
04/11/2006 7:05	24090	22770	0,687	86,9913789	62,90079249	2,543	1,329
04/11/2006 7:35	31530	28170	0,666	110,959061	77,81797647	4,137	2,035
04/11/2006 8:05	22250	20840	0,684	80,0037921	57,56928043	2,151	1,114
04/11/2006 8:35	23160	22180	0,692	84,1559126	61,27095201	2,380	1,261
04/11/2006 9:05	17920	17260	0,694	65,2941005	47,67973993	1,432	0,764
04/11/2006 9:35	25560	25140	0,701	94,0859024	69,44777879	2,974	1,621
04/11/2006 10:05	25580	24890	0,697	93,6646214	68,75716842	2,948	1,588
04/11/2006 10:35	21620	20550	0,689	78,278961	56,7681724	2,059	1,083
04/11/2006 11:05	18950	20150	0,728	72,5910182	55,66319581	1,771	1,041
04/11/2006 11:35	21070	24050	0,752	83,9104288	66,43671758	2,366	1,483
04/11/2006 12:05	21730	25040	0,755	87,0069541	69,17153464	2,544	1,608
04/11/2006 12:35	20900	24230	0,757	83,9742393	66,93395705	2,369	1,505
04/11/2006 13:05	29740	35310	0,765	121,153311	97,54180864	4,932	3,197
04/11/2006 13:35	28790	34210	0,765	117,33931	94,50312301	4,626	3,001
04/11/2006 14:05	31030	36480	0,762	125,684114	100,7738652	5,308	3,412
04/11/2006 14:35	21060	24070	0,753	83,9326316	66,49196641	2,367	1,486
04/11/2006 15:05	22280	26240	0,762	90,3366828	72,48646442	2,742	1,765
04/11/2006 15:35	21030	24900	0,764	85,5331239	68,78479284	2,458	1,590
04/11/2006 16:05	21260	24620	0,757	85,366331	68,01130922	2,449	1,554
04/11/2006 16:35	20960	24260	0,757	84,1367279	67,01683029	2,379	1,509
04/11/2006 17:05	15190	17210	0,750	60,240576	47,54161786	1,219	0,759
04/11/2006 17:35	15570	17160	0,741	60,8078365	47,40349579	1,242	0,755
04/11/2006 18:05	11960	11360	0,689	43,2886398	31,38133521	0,630	0,331
04/11/2006 18:35	13650	13580	0,705	50,5301713	37,51395529	0,858	0,473
04/11/2006 19:05	12060	11200	0,680	43,1924708	30,93934457	0,627	0,322
04/11/2006 19:35	12310	11440	0,681	44,1018184	31,60233052	0,654	0,336
04/11/2006 20:05	13390	12740	0,689	48,5037629	35,19350445	0,790	0,416
04/11/2006 20:35	12090	10970	0,672	42,8422856	30,30398303	0,617	0,309
04/11/2006 21:05	11640	10030	0,653	40,3232889	27,70728804	0,546	0,258
04/11/2006 21:35	11850	9359	0,620	39,6275168	25,85368981	0,528	0,225
04/11/2006 22:05	10370	7484	0,585	33,5612548	20,67411203	0,378	0,144
04/11/2006 22:35	10530	7514	0,581	33,9482973	20,75698528	0,387	0,145
04/11/2006 23:05	16130	15320	0,689	58,3803018	42,32060346	1,145	0,602

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
04/11/2006 23:35	20120	19720	0,700	73,9337802	54,47534597	1,837	0,997
05/11/2006 0:05	18610	17740	0,690	67,4730688	49,00571184	1,530	0,807
05/11/2006 0:35	18490	17340	0,684	66,5230392	47,90073525	1,487	0,771
05/11/2006 1:05	17120	14130	0,637	58,2546478	39,0332981	1,140	0,512
05/11/2006 1:35	17210	14090	0,633	58,3704447	38,92280044	1,145	0,509
05/11/2006 2:05	18870	15850	0,643	64,6722719	43,78469745	1,405	0,644
05/11/2006 2:35	17280	14020	0,630	58,3967856	38,72942954	1,146	0,504
05/11/2006 3:05	17330	14010	0,629	58,4822381	38,70180513	1,149	0,503
05/11/2006 3:35	17360	14020	0,628	58,559969	38,72942954	1,152	0,504
05/11/2006 4:05	18390	15130	0,635	62,4956748	41,79573958	1,312	0,587
05/11/2006 4:35	17820	14480	0,631	60,257871	40,00015262	1,220	0,538
05/11/2006 5:05	10660	7410	0,571	34,0700643	20,46969136	0,390	0,141
05/11/2006 5:35	10680	7455	0,572	34,1806319	20,59400123	0,393	0,143
05/11/2006 6:05	10730	7506	0,573	34,3648525	20,73488574	0,397	0,144
05/11/2006 6:35	14910	12540	0,644	51,1277569	34,64101615	0,878	0,403
05/11/2006 7:05	20910	21460	0,716	78,6315334	59,28199415	2,077	1,181
05/11/2006 7:35	16360	15930	0,698	59,9250278	44,00569277	1,207	0,651
05/11/2006 8:05	15540	14780	0,689	56,2817098	40,82888507	1,064	0,560
05/11/2006 8:35	16830	16130	0,692	61,1768087	44,55818106	1,258	0,667
05/11/2006 9:05	16240	15650	0,694	59,1875725	43,23220915	1,177	0,628
05/11/2006 9:35	15680	15100	0,694	57,1277868	41,71286634	1,097	0,585
05/11/2006 10:05	14610	13900	0,689	52,9216701	38,39793656	0,941	0,495
05/11/2006 10:35	15710	15500	0,702	57,9168981	42,81784293	1,127	0,616
05/11/2006 11:05	14670	14200	0,696	53,5804087	39,22666901	0,965	0,517
05/11/2006 11:35	16690	17130	0,716	62,7642074	47,32062254	1,324	0,752
05/11/2006 12:05	15260	15340	0,709	56,7838199	42,37585229	1,083	0,603
05/11/2006 12:35	13160	11770	0,667	46,3338065	32,51393621	0,721	0,355
05/11/2006 13:05	14060	12680	0,670	49,6867599	35,02775796	0,830	0,412
05/11/2006 13:35	14890	13780	0,679	53,242034	38,06644359	0,952	0,487
05/11/2006 14:05	13420	11830	0,661	46,9485754	32,6796827	0,741	0,359
05/11/2006 14:35	14560	13330	0,675	51,8050555	36,82334492	0,902	0,456
05/11/2006 15:05	14390	14020	0,698	52,7241705	38,72942954	0,934	0,504
05/11/2006 15:35	17690	18710	0,727	67,57305	51,68528008	1,534	0,898
05/11/2006 16:05	12340	11590	0,685	44,4280844	32,01669675	0,663	0,344
05/11/2006 16:35	12410	11580	0,682	44,5442563	31,98907233	0,667	0,344
05/11/2006 17:05	13720	13600	0,704	50,697504	37,56920412	0,864	0,474
05/11/2006 17:35	12220	11430	0,683	43,9111691	31,57470611	0,648	0,335
05/11/2006 18:05	12630	11980	0,688	45,6840645	33,09404892	0,701	0,368
05/11/2006 18:35	13300	12810	0,694	48,4601808	35,38687535	0,789	0,421
05/11/2006 19:05	12230	11240	0,677	43,5913989	31,04984223	0,638	0,324
05/11/2006 19:35	12210	11250	0,678	43,570547	31,07746664	0,638	0,325
05/11/2006 20:05	13570	13070	0,694	49,443863	36,10511014	0,821	0,438

Date & Time	Potencia Reactiva (VAR)	Potencia Activa (W)	fp	Corriente L-L sin compensación reactiva	Corriente L-L compensando reactivas	Pérd.Efecto Joule sin comp.(Kw)	Pérd.Efecto Joule comp.(Kw)
05/11/2006 20:35	12140	11050	0,673	43,0805911	30,52497835	0,624	0,313
05/11/2006 21:05	12120	11020	0,673	42,9887871	30,4421051	0,621	0,311
05/11/2006 21:35	13610	12880	0,687	49,1754673	35,58024625	0,813	0,425
05/11/2006 22:05	17170	17770	0,719	64,8468104	49,08858509	1,413	0,810
05/11/2006 22:35	20230	21370	0,726	77,2250209	59,03337441	2,004	1,171
05/11/2006 23:05	20250	21170	0,723	76,8809767	58,48088612	1,986	1,149
05/11/2006 23:35	21460	22330	0,721	81,2760024	61,68531823	2,220	1,279
06/11/2006 0:05	20960	21690	0,719	79,1560903	59,91735569	2,105	1,206
06/11/2006 0:35	20290	20930	0,718	76,5001035	57,81790016	1,966	1,123
06/11/2006 1:05	16370	15860	0,696	59,8158618	43,81232186	1,202	0,645
06/11/2006 1:35	13600	12110	0,665	47,7894328	33,45316632	0,767	0,376
06/11/2006 2:05	12610	10590	0,643	43,2145171	29,25425527	0,627	0,288
06/11/2006 2:35	10780	7470	0,570	34,4185568	20,63543785	0,398	0,143
06/11/2006 3:05	10790	7479	0,570	34,4535801	20,66029982	0,399	0,143
06/11/2006 3:35	10940	7643	0,573	35,0225281	21,11334023	0,412	0,150
06/11/2006 4:05	12120	8939	0,594	39,5219471	24,69346438	0,525	0,205
06/11/2006 4:35	10790	7465	0,569	34,4326633	20,62162564	0,398	0,143
06/11/2006 5:05	10740	7459	0,570	34,3158519	20,60505099	0,396	0,143
06/11/2006 5:35	10830	7684	0,579	34,8484278	21,22660033	0,408	0,151
06/11/2006 6:05	13230	11670	0,662	46,2968771	32,23769206	0,720	0,349
06/11/2006 6:35	32220	32070	0,705	119,301609	88,59149824	4,782	2,637
06/11/2006 7:05	50690	50330	0,705	187,461383	139,0336797	11,808	6,495
06/11/2006 7:35	78130	86910	0,744	306,693521	240,083789	31,604	19,367
06/11/2006 8:05	102600	122400	0,766	419,140206	338,1228371	59,028	38,414
06/11/2006 8:35	122800	153400	0,781	515,673087	423,7585229	89,349	60,336
06/11/2006 9:05	118400	152000	0,789	505,63328	419,8911049	85,903	59,240
		Mínimo	0,564	33,191	19,721	0,370	0,131
		Máximo	0,832	515,673	444,477	89,349	66,380
		Promedio (08h00-16h00)	0,686	444,264	373,046	66,316	46,759