

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA**

### **DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL HOSPITAL GENERAL DE LAS FUERZAS ARMADAS No. 1**

#### **PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO ELÉCTRICO**

**DÁVILA ARIAS RICARDO ALEJANDRO  
ESPINOZA PARRA SARA MARÍA**

**DIRECTOR: Ing. MENTOR POVEDA**

**QUITO, MARZO 2005**

## DECLARACIÓN

Nosotros, Ricardo Alejandro Dávila Arias y Sara María Espinoza Parra, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



---

Ricardo Alejandro Dávila Arias




---

Sara María Espinoza Parra

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Ricardo Alejandro Dávila Arias y Sara María Espinoza Parra, bajo mi supervisión.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mentor Poveda', written over a horizontal line.

**Ing. Mentor Poveda**  
**DIRECTOR DE PROYECTO**

## AGRADECIMIENTO

*A la Escuela Politécnica Nacional y sus maestros por las enseñanzas impartidas a lo largo de nuestra carrera.*

*Al Ing. Mentor Poveda un profundo agradecimiento, pues sin su valiosa sabiduría, y su acertada dirección no hubiese sido posible concluir el presente proyecto.*

*A todo el personal del hospital General de las Fuerzas Armadas No.1 y de manera especial al Ing. Wilson Cabrera por la importante información proporcionada, la misma que facilitó la realización de este proyecto.*

*Sara y Ricardo*

*A Dios porque con su luz me iluminó durante todo mi caminar y permitió que mi sueño se hiciera realidad.*

*A mis compañeros y amigos, Santiago, Roberto, Carlos, Ricardo y Nataty.*

*Sara Noreya*

*A mis amigos de la Politécnica, compañeros de carrera y a los que integraron el 3D quienes formaron el mejor grupo de amigos que podía encontrar, uno muy especial a Noreya por ser mi mejor amiga, a Roberto, Wilson, Sara, Juan Carlos, Omar, Oscar, Hernán, Anabel, Jenny, Rosanna y Catalina.*

*A mis amigos del barrio por enseñarme a disfrutar la vida, en especial a David (Negro), Karina (Kary), Harold (Enano), Luís (Más Negro), William (Gordo), Santiago (Yogeta), Leo (Tucu), Daniel (Neutrón), Marisol (Hola Chicos), Andrea (Modelo), Manuel (Pata Flaca) y Ma. José (3 veces Majo), Sandra (Sandry).*

*A quienes significan una parte importantísima en mi vida y quiero mucho, Jaquelinne (Jake), Cecilia (Sex), Adriana (Hawwy), Aleyda (Vieja), Pamela (Mela), Mónica (Prima).*

*A quienes me ofrecieron su ayuda y su amistad.*

*Ricardo (Prince)*

## DEDICATORIA

*A mis padres Alicia y Guillermo por su apoyo incondicional, por haber sido el pilar fundamental en el que se ha sostenido toda mi vida, porque sin su amor y sacrificio no se hubiese hecho realidad mi sueño y el suyo propio.*

*A Hugo, mi esposo, quien ha sido una persona muy importante a lo largo de mi carrera, por haber estado conmigo apoyándome y dándome fuerzas para seguir sin desmayar.*

*A mis hermanos Geovanna y Alonso por su apoyo y cariño brindado en todo momento y en especial a una persona muy importante que ha llenado mi vida, mi hermano Israel por todo cuanto me ha demostrado que significo para él.*

*A una pequeña vida, pero muy grande para mi, a quien quiero mucho mi sobrina Emily.*

*Sara María*

*A mis padres, Silvia y Jaime por su apoyo, confianza y cariño, durante estos largos años de sacrificio, por todo el amor que me brindaron en los momentos más difíciles y duros de mi vida, los sabios consejos de mi Padre y el aliento constante de mi Madre.*

*A mis queridos sobrinos Joshua Nicolás y Jorge Sebastián, por ser la luz que han iluminado mi vida y haberme dado la felicidad que me hacia falta.*

*A mis hermanos y cuñados Norman, Paola y Erika, Jorge y Miguel por su confianza, sus consejos y compañía en todo instante de mi vida.*

*A mi abuela Georgina por haberme amado tanto desde que nací.*

*Ricardo*

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.3 ALCANCE.....	5
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>6</b>
<b>METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO.....</b>	<b>6</b>
2.1 ORGANIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO.....	6
2.1.1 PLANIFICAR EL DIAGNÓSTICO.....	6
2.1.2 RECOPIRAR Y REVISAR DATOS.....	7
2.1.3 COMPLETAR TRABAJO PREPARATORIO.....	7
2.1.4 TRABAJO DE CAMPO Y MEDICIONES.....	8
2.1.5 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	9
2.1.6 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA.....	10
2.1.7 REVISAR CONCLUSIONES CON PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN.....	10
2.1.8 ELABORAR INFORME DEFINITIVO.....	10
2.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	11
2.2.1 METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGA.....	11
2.2.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN ADICIONAL.....	13
2.3 MEDICIONES Y REGISTROS.....	13
2.3.1 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	14
2.3.1.1 Corriente Eléctrica (I).....	14
2.3.1.2 Voltaje (V).....	15
2.3.1.3 Potencia Eléctrica (P).....	15
2.3.1.4 Factor de Potencia (cos $\phi$ ).....	15
2.3.1.5 Energía Eléctrica (E).....	16
2.3.1.6 Analizadores de redes.....	16
2.3.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA.....	17
2.3.2.1 Balance de energía del equipo.....	18
2.3.2.2 Temperatura.....	18
2.3.2.3 Caudal.....	18
2.3.2.4 Gases de Combustión.....	19
2.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO.....	20
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>21</b>
<b>MEDIOS DISPONIBLES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....</b>	<b>21</b>

3.1 CRITERIOS DE CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO .....	21
3.1.1 ORÍGENES DE LA MALA CALIDAD DE LA ENERGÍA. <sup>[15]</sup> .....	21
3.1.2 CASOS EN QUE EL USUARIO ORIGINA MALA CALIDAD DE ENERGÍA.....	22
3.1.3 PROBLEMAS QUE GENERA LA MALA CALIDAD DE LA ENERGÍA .....	22
3.1.3.1 Armónicos .....	22
3.1.3.2 Fugas de corriente en la red de tierra.....	23
3.1.3.3 Variaciones de voltaje .....	24
3.2 ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO .....	25
3.2.1 ACOMETIDAS.....	25
3.2.2 EQUIPO DE ACOMETIDA.....	25
3.2.3 MEDIOS DE DESCONEXIÓN .....	25
3.2.4 CIRCUITOS ALIMENTADORES .....	26
3.2.5 CIRCUITOS DERIVADOS.....	26
3.2.6 SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES.....	27
3.2.7 RED DE TIERRA .....	27
3.3 SISTEMA DE ILUMINACIÓN .....	28
3.3.1 TIPOS DE LÁMPARAS .....	28
3.3.1.1 Lámparas incandescentes.....	28
3.3.1.2 Lámparas de descarga.....	28
3.3.1.2.1 Lámparas de vapor de sodio de baja presión.....	29
3.3.1.2.2 Lámparas de vapor de sodio de alta presión.....	29
3.3.1.2.3 Lámparas de vapor de mercurio.....	29
3.3.1.3 Lámparas Fluorescentes.....	30
3.3.2 MEDIDAS TIPIFICADAS DE AHORRO DE ENERGÍA.....	30
3.4 SISTEMAS DE CÓMPUTO .....	33
3.4.1 EFICIENCIA EN SISTEMAS DE CÓMPUTO.....	34
3.4.2 MANERAS DE CONTROLAR EL CONSUMO ENERGÉTICO EN SISTEMAS DE CÓMPUTO....	35
3.5 MOTORES ELÉCTRICOS.....	36
3.5.4 AHORRO DE ENERGÍA EN MOTORES .....	37
3.6 TRANSFORMADORES.....	38
3.7 COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.....	39
3.7.1 EL COS $\Phi$ .....	39
3.7.2 VENTAJAS DE LA COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.....	40
3.8 ENERGÍA TÉRMICA <sup>[3]</sup> .....	41
3.8.1 CALDERAS .....	42
3.8.2 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE LA CALDERA .....	42
3.8.3 PRINCIPALES TÉCNICAS DE AHORRO DE ENERGÍA EN SISTEMAS DE VAPOR.....	44
3.8.3.1 Reducción de la Formación de Depósitos.....	44
3.8.3.2 Recuperar Condensados.....	45
3.8.3.3 Reducción de Fugas de Vapor.....	45
3.8.3.4 Mantenimiento de Trampas de Vapor.....	45

3.8.3.5 Mejorar el Aislamiento.....	46
3.9 LA ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA DENTRO DE LA EMPRESA <sup>[1]</sup> .....	47
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>50</b>
<b>DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL HOSPITAL GENERAL DE LAS FUERZAS ARMADAS NO. 1.....</b>	<b>50</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HOSPITAL MILITAR .....	50
4.2 LEVANTAMIENTO DE CARGAS E INFORMACIÓN ASOCIADA .....	51
4.2.1 LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN EL HOSPITAL MILITAR.....	51
4.3 FACTURACIÓN DE ENERGÍA .....	56
4.3.1 TARIFA GENERAL CON DEMANDA EN BAJA TENSIÓN .....	57
4.3.2 DEMANDA FACTURABLE .....	58
4.3.2.1 Con Registrador de Demanda .....	58
4.3.2.2 Sin Registrador de Demanda.....	58
4.3.2.3 Demanda de Aparatos de Uso Instantáneo.....	58
4.3.3 RECARGO POR BAJO FACTOR DE POTENCIA.....	59
4.4 REGISTROS Y MEDICIONES .....	60
4.4.1 REGISTROS.....	60
4.4.2 MEDICIONES.....	61
4.5 COMPARACIÓN Y AJUSTE DE DATOS .....	62
4.6 DISCRIMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE CONSUMOS DE ENERGÍA.....	63
4.7 RECOMENDACIONES PARA EL AHORRO.....	67
4.7.1 ILUMINACIÓN.....	67
4.7.1.1 Sustitución de luminarias por sistemas eficientes.....	67
4.7.1.2 Aprovechamiento de Luz Natural.....	81
4.7.1.3 Control de Iluminación con Sensores de Movimiento .....	82
4.7.2 SISTEMAS DE CÓMPUTO.....	83
4.7.3 CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA .....	84
4.7.4 TRANSFORMADORES .....	84
4.7.5 SISTEMA TÉRMICO .....	85
4.7.5.1 Recuperación de Condensados.....	85
4.7.5.2 Reducción de Fugas de Vapor.....	86
4.7.5.3 Mejoramiento del Aislamiento.....	87
4.8 RECOMENDACIONES PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO .....	87
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>90</b>
<b>ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO.....</b>	<b>90</b>
5.1 EVALUACIÓN DE LOS AHORROS ENERGÉTICOS .....	90
5.1.1 FACTORES DE INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DE PROYECTOS .....	90
5.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA <sup>[6]</sup> .....	91
5.2.1 MÉTODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO.....	93
5.2.2 MÉTODO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C).....	94
5.2.3 TIEMPO DE RETORNO DE CAPITAL.....	95



5.3 CÁLCULO DEL AHORRO, INVERSIÓN Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL.....	96
5.3.1 CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO.....	96
5.3.2 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN PARA CADA ALTERNATIVA.....	99
5.3.3 DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL .....	101
5.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS RECOMENDACIONES.....	103
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>106</b>
<b>PLAN DE SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO .....</b>	<b>106</b>
6.1 GESTIÓN ENERGÉTICA.....	106
6.1.1 METAS Y OBJETIVOS DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA <sup>[3]</sup> .....	106
6.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE UNA GESTIÓN ENERGÉTICA INSTITUCIONAL <sup>[3]</sup> .....	106
6.1.2.1 El Primer Análisis Institucional.....	107
6.1.2.2 Organización Estructural y Procedimientos - Definición de Responsabilidades.....	108
6.1.2.3 Fijación de Metas Energéticas.....	108
6.1.2.4 Control Energético .....	108
6.1.2.4.1 Registro de Datos Energéticos.....	109
6.1.2.4.2 Administración Interna y Manejo de Datos.....	110
6.1.2.4.3 Análisis, Comparación y Evaluación de Datos – Indicadores de Eficiencia Energética .....	110
6.1.2.4.4 Planificación y Presupuestación de Energía .....	110
6.1.2.5 La Asesoría Energética Interna .....	110
6.1.2.6 Programas Energéticos .....	111
6.2 MANTENIMIENTO .....	111
6.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	112
6.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	113
6.3 PLAN DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DENTRO DEL HOSPITAL MILITAR.....	114
<b>CAPÍTULO VII .....</b>	<b>118</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>118</b>
7.1 CONCLUSIONES.....	118
7.2 RECOMENDACIONES.....	119

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo expone algunas de las alternativas que se deberían implementar en el Hospital General de las Fuerzas Armadas No. 1 con la finalidad de reducir pérdidas en la utilización de la energía, mejore la calidad del servicio y atienda la seguridad dentro de sus instalaciones precautelando personas y bienes.

La reducción del consumo sin sacrificar el servicio que presta la energía se puede atender con la implementación de medidas técnica y económicamente factible, como son: reemplazo de luminarias por sistemas eficientes, mayor utilización de la luz natural, uso de sensores de movimiento y uso de herramientas de ahorro energético en sistemas de cómputo. Las mencionadas medidas totalizan una inversión neta de **\$46.019** recuperables en un período de **2,49 años**, representando un ahorro anual de **291.176 kWh/año** que equivalen al **16,37%** del consumo anual actual, lo que se traduce en un ahorro económico de aproximadamente **\$18.496** al año.

Para el sistema térmico existen medidas en las cuales se puede invertir logrando importantes ahorros energéticos y económicos, que por la falta de instrumentación adecuada, no han sido cuantificados en este trabajo.

A fin de evitar los riesgos que instalaciones antiguas suponen para las personas y los bienes del Hospital se sugiere implementar las siguientes medidas: renovación de tableros y disyuntores principales de edad avanzada, cambio de instalaciones que sobrepasen su vida útil y redistribución de cargas en los sistemas de emergencia.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El aumento de demanda de potencia y energía eléctrica trae como consecuencia la necesidad de incrementar la generación y con ello la producción de gases de efecto invernadero. Además, la ampliación de la capacidad de los sistemas de transmisión y distribución, y la construcción de más centrales de generación con la desaparición de flora y fauna, lo que contribuye al acelerado deterioro del planeta. Además, el país no cuenta con capitales para invertir en la construcción de nuevas centrales y menos aún con recursos energéticos son no renovables.

El uso excesivo de los recursos naturales del planeta, ha provocado un cambio en el medio ambiente global, el cual al verse afectado por las emisiones de contaminantes hacia la atmósfera reacciona con cambios que a largo plazo van a afectar la vida sobre nuestro mundo.

En la opinión de muchos ecologistas, el consumo per-capita es el criterio decisivo a la hora de medir la sostenibilidad de diversos estilos de vida y culturas. Por un lado, en los países industrializados el uso de recursos es excesivo y por otro lado el bienestar en los países en desarrollo no es suficiente. Para facilitar un desarrollo sostenible es necesario incrementar la productividad del uso de los recursos.

En el caso de los combustibles fósiles, si bien es cierto que su explotación y aprovechamiento en gran escala posibilitó el gran desarrollo industrial, también generó hasta ahora incalculable impacto ambiental negativo, el impacto ocasionado más importante es el denominado efecto invernadero.

Por lo que para el futuro, un sistema energético sostenible deberá basarse sobre tres pilares: primeramente en un uso intensivo de energías renovables; en segundo lugar, en un aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles; y en

tercer lugar, en una decisión consciente sobre los límites del consumo de dichos recursos.

Para los países de América Latina, responsables como región del 6% de las emisiones globales y todavía con bajos consumos per-capita, la eficiencia energética es la mejor oportunidad de lograr un desarrollo sostenible.

Bajo un escenario sostenible América Latina deberá dar énfasis a la utilización del potencial de recursos hidroeléctricos que dispone, asociado con programas importantes para la introducción de un uso racional de la energía.

En el caso de los países en desarrollo, el uso eficiente de los recursos y la expansión del uso de energías renovables, son una abreviación del camino hacia un sistema energético sostenible. La implementación, sin embargo, depende en mayor medida de una decisión política. Es importante, en especial para los países en desarrollo, rescatar las experiencias del pasado y no repetir los errores de los países industrializados.

En la cuestión del sistema energético y de los recursos naturales, el estado tiene que reafirmar su papel regulador y responsabilidades sobre los mismos.

El estado actual de las investigaciones ya pone a disposición del público tecnologías para energías renovables y racionales hacia un abastecimiento de energía sostenible. La política y la economía deben introducir medidas para poner en práctica una evolución costo – eficiente del sistema energético sostenible. Lo más importante, y por sobre todo, es comenzar ahora.

En la política económica del gobierno ecuatoriano de los últimos años existe la tendencia a la eliminación de subsidios por lo cual los costos de energía se verán afectados por esto, dándose un incremento en ellos.

El Ecuador necesita soluciones alternativas para alcanzar la eficiencia energética en los procesos productivos, para ello debemos ahorrar energía sin disminuir el confort y calidad de vida.

Actualmente el país tiene un alto nivel de pérdidas de energía eléctrica; tanto pérdidas técnicas como no técnicas, por otra parte la energía no es un bien inagotable, por estos dos aspectos, es importante que se mejore la eficiencia en los campos de generación, transmisión y distribución; sino también que los usuarios finales de la energía, por ejemplo en la industria y el comercio, estén al tanto de la conveniencia del uso racional de la energía, en primer lugar para obtener un ahorro económico familiar y empresarial, y con una visión mas amplia, ayudando al país a preservar recursos para el futuro, por lo tanto, se hace necesaria la implementación de una política de ahorro y conservación de energía como medio eficaz de contribuir al proceso de recuperación económica del país.

La electricidad es una de las formas de energía de mayor consumo, de manera que su costo grava sobre todos y cada uno de los sectores de la industria, servicios y a la propia economía doméstica. A partir de este hecho es fácil deducir que cualquier acción que tienda a un uso más racional de dicha energía, tendría unas repercusiones importantes sobre la economía de todos y cada uno de los sectores implicados.

Por ello es importante la realización de Diagnósticos Energéticos en los sectores industrial, comercial, de servicios, para lograr un ahorro de energía, y además un uso eficiente de la misma.

El sector salud en el país ha sido muy descuidado por el gobierno, tanto así que hospitales públicos tienen problemas con la calidad de energía, ya que la parte administrativa descuida mucho el ámbito energético priorizando otros servicios, siendo éste el que abarca un gran porcentaje de los gastos mensuales en los que incurren este tipo de instituciones.

Existen algunos obstáculos que imposibilitan la implementación de medidas para el uso racional de la energía, estos pueden ser debidos a la falta de información de los trabajadores y diseñadores de las instalaciones, además la organización interna de la empresa imposibilita la toma de decisiones. También existen aspectos como el tecnológico, el cual debido a la estructura de la edificación dificulta el cambio hacia un sistema más avanzado en el uso eficiente de energía.

Existen dificultades financieras por la falta de capital o las malas decisiones ponen trabas a la implementación de sistemas de ahorro de energía y además las barreras estructurales, las cuales se presentan cuando la empresa tiene un perfil de gestión poco innovador.

Por tanto se puede concluir que raramente existe una única solución para vencer todos los obstáculos que se presentan.

## **1.2 OBJETIVOS**

Evaluar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía en el Hospital Militar de Quito, mediante un diagnóstico energético de todas sus instalaciones y determinar la conveniencia de la oportunidad económica de ejecutarlas, mediante un estudio técnico-económico que las justifique. Con oportunidad del diagnóstico energético se determinará el estado de las instalaciones eléctricas con respecto a la seguridad y su relación con la demanda atendida en la actualidad.

Para lo cual se debe enfocar la atención en los siguientes objetivos específicos:

Analizar los consumos eléctricos en las diferentes áreas del Hospital, para cuantificar la utilización de la energía en cada una de ellas

Proponer alternativas de mejoras en la utilización de la energía eléctrica y térmica, debidamente discriminadas para conseguir las mejoras correspondientes.

Disminuir la factura de energía eléctrica de la Empresa Eléctrica Quito y la compra de combustibles, con base en el análisis de las facturas, Pliego Tarifario y la implementación de las medidas para el efecto.

Al mismo tiempo, se analizará el estado de las instalaciones eléctricas que, por el tiempo que han operado, pueden tener problemas en el suministro de la demanda actual y producir riesgos a la seguridad de las personas que ocupan los servicios del hospital, el personal de mantenimiento, a la edificación en sí y a los equipos empleados.

Realizar un análisis técnico-económico de las posibles alternativas de mejoras de consumos de energía para seleccionar la que sea más rentable y acorde con los objetivos financieros de la administración del Hospital, con base en magnitud del ahorro, recuperación de la inversión, monto de la inversión inicial, entre otros.

### **1.3 ALCANCE**

Como primer punto se realizará el levantamiento de los diferentes sistemas eléctricos y térmicos utilizados en el Hospital, esto se logrará con un análisis de la información disponible y la verificación en sitio, la cual abarcará aspectos como planos de las instalaciones, facturas de consumo, levantamiento de cargas, medidas en diferentes puntos, para con ello establecer los niveles de consumo de cada sistema.

Como segundo paso, se analizarán y propondrán alternativas para lograr ahorros de energía y al mismo tiempo, se establecerán los problemas de calidad de servicio eléctrico.

Dichas alternativas se analizarán mediante un estudio técnico-económico, a fin de determinar las mejores opciones de ahorro.

Se propondrán las mejoras necesarias de las instalaciones y un plan para realizar las medidas de ahorro y asegurar el mantenimiento de los ahorros a largo plazo.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO**

#### **2.1 ORGANIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO**

El Diagnóstico Energético permite realizar el análisis detallado de la utilización de la energía en una empresa industrial, comercial o de servicios y establecer las bases para la toma de decisiones sobre la realización de proyectos de ahorro de energía.

En un aspecto más amplio, se puede realizar un programa de ahorro de recursos energéticos el cual está destinado a formar un plan que ayudará a reducir los niveles de consumo de recursos y llevar un seguimiento a largo plazo de los mismos. Dentro de este programa se encuentra el diagnóstico energético.

Para realizar un diagnóstico energético dentro de una empresa es recomendable seguir los siguientes pasos <sup>[1]</sup>:

##### **2.1.1 PLANIFICAR EL DIAGNÓSTICO**

Este primer paso tiene lugar antes de las visitas de campo y se realiza previamente. Su objetivo es asegurar que el equipo esté bien preparado y organizado. Se deberán revisar todos los antecedentes y juntar toda la información disponible sobre la instalación. Dentro de esta información puede incluirse:

- Una copia de posibles diagnósticos energéticos realizados anteriormente.
- Información general sobre la instalación (cuestionario básico, incluyendo información sobre tamaño de la planta, tipos de líneas de producción y productos principales, consumos energéticos anuales, costos de combustibles y tarifas eléctricas aplicables, etc.).
- Informes de comunicaciones con el personal de la planta y actas de las reuniones mantenidas.
- El contrato con la planta para la realización del Diagnóstico Energético.



- El personal técnico (auditores) disponible y su experiencia.
- La capacidad y disponibilidad del personal que opera las instalaciones.

El resultado de la revisión y evaluación de toda esta información debería conducir a un plan de trabajo.

Este plan de trabajo incluirá los alcances del Diagnóstico Energético en la planta, la identificación de las tareas, el tiempo y presupuesto que se debe aplicar a cada tarea. Asimismo, se debe identificar la posible instrumentación que será utilizada para obtener datos durante el Diagnóstico Energético y asegurarse de su estado.

### **2.1.2 RECOPIRAR Y REVISAR DATOS**

Se debe contar con una base de datos completa y detallada de los consumos y usos energéticos, incluyendo a título de orientación, pero no exclusivo, lo siguiente:

- Clasificación de las áreas productivas por sistemas y equipos intensivos en consumos de energía.
- Consumos mensuales, correspondientes a los últimos 12 meses de operación.
- Producción de la planta durante los periodos correspondientes.
- Propiedades y consumos de materias primas, horarios típicos de operación de la planta.
- Características y capacidades de los equipos consumidores de energía en la planta.
- Proyectos para el futuro.

La mayoría de estos datos se pueden obtener a través de entrevistas con el personal adecuado de la planta, y a través de las observaciones hechas en un recorrido por la misma.

### **2.1.3 COMPLETAR TRABAJO PREPARATORIO**

El objetivo de este paso es la preparación de todo lo necesario para la recolección de datos sobre la operación de la instalación.

Los siguientes son algunos de los aspectos importantes a revisar.

- Requerimientos de instrumentación, que dependen de los siguientes factores: tipo de datos necesarios a medir, procedimientos de medición a emplear, ubicación de los puntos para toma de datos y disponibilidad de instrumentación en la instalación o en el mercado.
- Que todos los instrumentos a emplear reciban el mantenimiento requerido.
- Asegurar que todos los lugares donde se van a tomar mediciones estén accesibles.
- Prever que las fechas y tiempos de las mediciones no interfieran con la operación del equipo a ser medido, ni con las operaciones de la planta en general.

#### **2.1.4 TRABAJO DE CAMPO Y MEDICIONES**

El objetivo del trabajo de campo es obtener datos e información operacional de los equipos y sistemas en la instalación. Este paso se enfoca a la investigación detallada de la operación de los mayores consumidores de energía en la planta. El trabajo consta de tres partes principales: entrevistas, inspección y mediciones.

- **Entrevistas**

Con base en la estructura y complejidad de la organización de la empresa se deciden las entrevistas a realizar.

- **Inspección de la planta**

Después de las entrevistas iniciales, se efectúa una inspección de las instalaciones de la planta, a fin de evaluar objetivamente sus condiciones y los procedimientos de operación.

El objetivo de la inspección es conseguir y verificar información relativa a:

- Flujos de materias primas y energía en la planta.
- Sistemas de mayor consumo de energía.
- Instrumentación instalada.

- Procedimientos utilizados para elaborar informes de consumos energéticos de producción y de operación.
- Oportunidades evidentes de ahorro de energía.

### Pasos a Seguir en la Inspección Visual de la Planta

1. Seleccionar una persona de la planta para que acompañe al equipo auditor durante la inspección.
2. Obtener un diagrama de la planta; señalar los departamentos principales y los flujos de materia prima y energía
3. Identificar y evaluar los sistemas de mayor consumo de energía, y lugares para mediciones potenciales
4. Observar y revisar la operación de la instrumentación relacionada con la energía
5. Observar los procedimientos para los informes de energía y de producción.
6. Identificar oportunidades de conservación evidentes.
7. Mediciones

La toma de mediciones durante la realización del Diagnóstico Energético tiene tres objetivos:

1. Complementar los datos recopilados de la planta.
2. Comprobar la operación de los equipos importantes.
3. Apoyar a la elaboración del balance energético global de la planta.

#### **2.1.5 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

Antes de terminar su estancia en la instalación, el equipo auditor debe revisar todos los datos recopilados y repetir cualquier parte de la recolección de información donde encuentre inconsistencia o imprecisiones significativas, para poder iniciar el análisis de los mismos.

### **2.1.6 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES Y MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA**

Las medidas de ahorro se clasifican; generalmente, en tres categorías:

- Medidas sin costo, o de bajo costo, que tienen un periodo de recuperación muy corto. Estas medidas afectan normalmente a cambios en la operación, mejoras en mantenimiento y procedimientos para racionalizar el uso de la energía.
- Medidas de inversión media, que muchas veces implican mejoras o cambios de equipos, y con periodos de recuperación de 6 meses a 2 años.
- Medidas de inversión mayor, como por ejemplo cambios de equipo importante o de líneas de producción. Estas medidas pueden tener periodos de recuperación de 18 meses o superiores.

### **2.1.7 REVISAR CONCLUSIONES CON PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN**

Para asegurar que la empresa tenga la disposición de aceptar las recomendaciones del equipo auditor y confirmar que todas las recomendaciones son aplicables a sus condiciones particulares, es recomendable que se revisen las conclusiones del diagnóstico con el personal de la empresa antes de llevarlas a un informe final.

### **2.1.8 ELABORAR INFORME DEFINITIVO**

Al presentar los resultados y las conclusiones del diagnóstico, el informe debería de convertirse en un plan de acción para la empresa en su Programa de Ahorro de Energía. Este informe también deberá de presentar todos los datos energéticos básicos de la planta en una forma consistente.

Como plan de acción, el informe debe contener un cronograma para la ejecución de la serie de medidas recomendadas, prioritarias según su rentabilidad y el nivel de inversión requerida.

## **2.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

Estos datos permitirán elaborar información gráfica que describirá y aportará índices de variación mensual. En estas gráficas se podrán observar, de la misma forma, las variaciones y desviaciones en el consumo programado que deberán explicarse con la operación actual de la empresa.

Para la realización del levantamiento de cargas es indispensable tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificar las actividades que se realizan en el sitio y detectar las áreas de mayor consumo histórico.
- Determinar los medios de provisión de energía y la capacidad disponible de cada uno de ellos.
- Indicar un esquema de la estructura civil.
- Realizar diagramas generales sobre la distribución interna de la red eléctrica.

### **2.2.1 METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE CARGA**

El propósito del levantamiento de carga es conocer el tipo de carga instalada, la magnitud de la potencia instalada y mediante estimaciones tratar de determinar las horas de uso de cada equipo o grupo de equipos para obtener un consumo promedio mensual de energía y de esta manera establecer la incidencia de su consumo en el consumo total de energía.

Para determinar la potencia de cada equipo se toman los datos de placa y en caso de no existir, en equipos grandes se deben tomar mediciones, y si los equipos son pequeños se puede tomar cargas definidas en tablas estándar.

En el caso de la determinación de las horas de uso se logra obtener un valor estimado valiéndose de la información proporcionada por quienes trabajan junto al equipo o con él.

En muchas ocasiones podemos encontrar equipos de similares características en varias áreas, en éste caso no es necesario volver a tomar datos de placa de los

mismos ya que el dato obtenido en el primer equipo es válido para sus similares, pero teniendo en cuenta que el horario de utilización de estos equipos no siempre va a ser el mismo.

En el caso del levantamiento de cargas eléctricas es recomendable la utilización de tablas en las que se deben incluir todos los datos necesarios para obtener las gráficas antes mencionadas.

Cuando nos encontramos con equipos electrónicos se debe tomar en cuenta que éstos tienen un consumo distinto cuando están siendo utilizados por su operador y otro cuando están en modo stand by (conectado pero sin realizar su función), dentro de éstos el más importante es el sistema de cómputo.

Comúnmente las personas que trabajan con los distintos equipos, proporcionan datos del tiempo en el que están conectados los equipos más no del tiempo de consumo real, como en el caso de equipos de refrigeración y sistemas de calentamiento (calefactores, cafeteras, cocinas, etc.), debido a lo cual es necesario hacer un estudio del consumo de éstos equipos.

En algunas áreas es necesaria la planificación de un horario de visitas, ya que el trabajo del diagnóstico no debe interferir con las actividades que se desarrollan en ellas, para lo cual la mejor opción es coordinar con la persona encargada del área.

Conforme el Programa de Ahorro de Energía se vaya implementando, la información deberá ser más detallada para poder analizar los costos específicos, ya sea por áreas productivas o por procesos funcionales de la empresa, como por ejemplo:

- Consumos diarios o semanales, en lugar de mensuales, con la producción correspondiente,
- Consumos por línea o área de producción
- Consumos y producción por máquinas o sistemas individuales, tales como calderas, vapor de proceso, aire comprimido, etc.

### 2.2.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN ADICIONAL

Al levantamiento de carga es necesario añadir información como:

- Planos eléctricos de las instalaciones, en los cuales se puede verificar la distribución de cargas de cada área.
- Diagramas unifilares de distribución de los tableros principales y de emergencia.
- Diagramas de grupos cogeneradores o sistemas auxiliares de generación, además sus características eléctricas.
- Diagramas eléctricos de suministro de energía y transformadores con sus características eléctricas.
- Diagramas de tuberías de conducción de vapor y agua caliente, en los cuales mediante una inspección visual se puede verificar fugas.
- Facturas de consumo de energía eléctrica, combustibles, oxígeno, o cualquier otro tipo de energético.

## 2.3 MEDICIONES Y REGISTROS

Un aspecto esencial para poder estudiar cualquier sistema energético (eléctrico y/o térmico) es el de disponer de instrumentos capaces de medir y registrar los principales parámetros del mismo. En efecto, la medida es necesaria para que el operador conozca el estado del sistema, para poder controlar la calidad de suministro, para cuantificar la energía consumida, para controlar las puntas de consumo, etc.

Actualmente la gama de instrumentos industriales disponibles va desde los clásicos indicadores analógicos, pasando por los indicadores digitales hasta llegar a los analizadores más sofisticados que permiten no solo medir, sino registrar datos de consumos y capturar determinadas perturbaciones con sistemas de disparo. La posibilidad de registrar y capturar determinados eventos es esencial para poder disponer de datos a la hora de diagnosticar un problema.

La exactitud de las mediciones depende en gran parte de la buena aproximación que den los instrumentos; sin embargo, estos tienen sus propios consumos que

hacen que las mediciones difieran de los valores reales, para determinar el grado de error inherente al propio instrumento se define un parámetro denominado Clase de Precisión,

Independientemente de determinar el número y localización de instrumentos de instalación permanente, deben seleccionarse los elementos portátiles que puedan requerirse para el diagnóstico.

Algunas sugerencias para elegir equipos o sistemas de medición son:

- Determinar las mediciones más apropiadas que serán base para calcular cada flujo de energía.
- Seleccionar tentativamente los tipos de elementos primarios requeridos.
- Decidir como se van a usar los resultados de cada evaluación de flujo de energía, como base del análisis, de la interpretación y de apoyos para el diagnóstico.
- Determinar como se presentarán y que acciones dependerán de su análisis.

### **2.3.1 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

El análisis del consumo de energía eléctrica de una planta industrial, un edificio comercial, un proceso de fabricación o de un motor eléctrico, requiere un buen conocimiento de las variables a medir y del sistema eléctrico que se desea analizar.

#### **2.3.1.1 Corriente Eléctrica (I)**

Es la medida del flujo de electrones que pasan por un conductor. Su unidad es el amperio (A) y se mide utilizando un amperímetro, el cual mide las intensidades de corriente en una rama del circuito y se lo conecta seriado en dicha rama. Para casos en los que sea necesario realizar medidas rápidas sin efectuar desconexiones se debe utilizar pinzas amperimétricas, las mismas que aprovechan la presencia del campo magnético que se establece alrededor del



conductor donde circula la corriente y la relación directamente proporcional que existe entre la intensidad del campo magnético y la intensidad de corriente.

### 2.3.1.2 Voltaje (V)

Es la medida de la diferencia de potencial. Su unidad es el voltio (V) y se mide utilizando un voltímetro, este instrumento permite medir voltajes, se conecta en paralelo a los puntos en donde se desea conocer la diferencia de potencial.

### 2.3.1.3 Potencia Eléctrica (P)

Es la capacidad que tiene la electricidad de producir un trabajo o de transformar la energía en un tiempo dado. Se la puede definir mediante la fórmula:

$$P = V \cdot I$$

Su unidad es el vatio (W) y se puede medir utilizando el vatímetro, este instrumento de medición tiene una parte amperimétrica, la cual se conecta como los amperímetros comunes y una parte voltimétrica que se conecta en paralelo con las líneas que conducen la corriente eléctrica, de manera que se obtenga la potencia por efecto de ambas medidas.

Es común el vatímetro de pinzas, el cual consiste en tres terminales con pinza (uno de los cuales viene marcado), un transductor de corriente y un panel. También existen disponibles registradores gráficos de potencia.

### 2.3.1.4 Factor de Potencia ( $\cos \varphi$ )

El factor de potencia se define como la razón entre la potencia activa y la potencia aparente, tal como se expresa a continuación:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

El factor de potencia se puede medir con el cosfímetro, su forma de conexión es similar a la del vatímetro. En caso de que no se disponga de un cosfímetro se puede recurrir al siguiente procedimiento:

- Medir la voltaje de la carga con el voltímetro
- Medir la corriente de alimentación con una pinza
- Medir la potencia de carga real con el vatímetro
- Utilizar la fórmula siguiente para calcular el factor de potencia a partir de los datos medidos:

$$\cos \varphi = \frac{P}{V \cdot I} \cdot 1000$$

### 2.3.1.5 Energía Eléctrica (E)

Se define como el trabajo que puede realizar una potencia eléctrica dada en un tiempo dado. Por lo tanto la energía se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$E = P \cdot t$$

La energía eléctrica se mide en Joules (J), sin embargo en el campo de la electricidad se suele utilizar los kWh. La cuantificación se efectúa normalmente mediante los contadores de energía.

### 2.3.1.6 Analizadores de redes

Estos instrumentos de medición permiten el análisis de sistemas de distribución industrial trifásica, son similares a los vatímetros, con la diferencia que éstos registran las tres corrientes de línea y los voltajes entre líneas simultáneamente, efectuando las operaciones matemáticas necesarias para el cálculo de:

- Voltaje entre líneas promedio, máximos y mínimos.
- Corrientes de línea promedio, máximas y mínimas.
- Potencia activa, por fase y total.
- Potencia reactiva, por fase y total.
- Factor de potencia, por fase y promedio.
- Registro de energía activa, reactiva inductiva y reactiva capacitiva.
- Frecuencia.

Estos instrumentos digitales están basados en un sistema de microprocesador, el cual toma muestra de onda y calcula los valores eficaces con un determinado tiempo de promediado, es frecuente que este tiempo sea de un segundo, aunque en algunos instrumentos menos potentes es más largo.

En general los analizadores de red tienen capacidades de registro que permiten llegar al análisis del consumo de energía de una planta industrial o edificio comercial ocurrido en largos períodos de tiempo. Y en la actualidad, sus funciones se han extendido al campo de la calidad de energía pudiendo evaluar corrientes armónicas, transitorios y flickers.

### **2.3.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA**

El objetivo de un análisis térmico es lograr la utilización racional de la energía, reduciendo el consumo y mejorando la eficiencia energética de los procesos que involucran la combustión y el uso de energía residual.

En el sector industrial, gran parte de la energía primaria consumida se destina al calentamiento de fluidos con agua caliente, vapor o aceite térmico, en calderas cuyos rendimientos energéticos suelen ser bajos. Los principales parámetros que interesan en un estudio térmico son:

- Mediciones de flujos máxicos
- Mediciones de variables energéticas

La principal preocupación es determinar la eficiencia energética térmica con la cual está operando el equipo estudiado y la medición de los parámetros que permitirá determinar dicha eficiencia.

Una vez determinada la eficiencia del equipo se podrá decidir si es necesario actuar sobre él, mejorando su rendimiento energético o si está trabajando dentro del rango adecuado. Hay que tomar en cuenta que una alta eficiencia significa un bajo consumo de combustible, por tanto, un reducido costo de operación y una menor emisión de gases.

### 2.3.2.1 Balance de energía del equipo

Este es el punto de partida de toda medición térmica ya sea en una caldera, un horno, un motor u otro equipo. El balance de energía puede definirse así:

Energía que ingresa al sistema = Energía que sale del sistema

### 2.3.2.2 Temperatura

Es la medida de la energía cinética media de las moléculas de una sustancia, es decir que, en virtud de sus velocidades moleculares, los cuerpos tienen cierta energía, que es representada por la temperatura. Los instrumentos que miden temperatura se denominan termómetros.

Tenemos diferentes tipos de termómetros:

Termómetro de líquido en vidrio, el cual correlaciona las variaciones de volumen de un líquido con las variaciones de su temperatura.

Termómetro bimetalico, está compuesta de dos láminas de metal fuertemente unidas y de coeficientes de dilatación diferentes.

Termocupla, posee dos alambres diferentes unidos por sus extremos. En estas condiciones aparece una fuerza electromotriz que es función de los metales utilizados y de la diferencia de temperatura entre la soldadura de los extremos de los alambres.

Infrarrojo, consta de un sensor de luz infrarroja que recibe esta onda y la interpreta como calor emitido por la superficie a la cual se mide la temperatura.

### 2.3.2.3 Caudal

El flujo de vapor, agua u otro fluido es importante porque da la cantidad de energía que está circulando en un ducto, es decir, si se conoce el caudal se sabe con cuanta energía se cuenta para una aplicación dada o cuanta energía se pierde en un proceso.

Los medidores de caudal se clasifican de la siguiente manera:

Medidores de Obstrucción, son medidores que se instalan en el ducto donde se desea realizar la medición, miden la caída de presión que se produce entre la entrada y la salida del medidor.

Medidores de Velocidad, son medidores de presión diferencial y estos se insertan en el ducto a medir.

Medidores por Onda, utilizan ondas para realizar su medición, miden a través de la pared del ducto.

#### **2.3.2.4 Gases de Combustión**

El propósito del análisis de gases es mantener una buena combustión ya que esto produce un menor consumo de combustible y eleva la eficiencia. Además hay que tomar en cuenta que durante la combustión se generan gases que contaminan el ambiente, éstos producen efectos nocivos sobre la salud del hombre, el desarrollo de las plantas en agricultura y las edificaciones. También existen normas dictadas por los ministerios públicos que limitan los niveles de emisión de gases a la atmósfera.

Los resultados del análisis de gases de combustión nos indican si es necesario regular el quemador, reparar o cambiar alguna pieza de él o en el peor de los casos, sustituirlo. Así mismo, son datos importantes para el cálculo del balance energético de los equipos que utilizan combustión en sus procesos.

Los equipos más importantes para el análisis de gases son los siguientes:

Aparato de Orsay, se basa en la absorción de gases de combustión en botellas burbujeadoras, los resultados obtenidos son valores promedios de las concentraciones de los gases.

Analizadores Electroquímicos, se basan en reacciones electroquímicas en celdas denominadas sensores que contienen sustancias que son sensibles a los gases de combustión.

Analizador de Gases Modernos, es un analizador electrónico digital con celdas electroquímicas, con sensores para medir ciertos parámetros y un microprocesador para calcular otros.

## **2.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO**

A consecuencia de la realización de un diagnóstico energético se va a cumplir con los siguientes aspectos:

- Recopilar y organizar los datos de producción y consumos energéticos disponibles a través de facturas energéticas y la instrumentación ya existente en la planta, con lo cual se debe realizar un análisis preliminar sobre consumos, costos de energía y de producción para mejorar el entendimiento de los factores que contribuyen a la variación de los índices energéticos de la planta.
- Obtener el balance energético global de la planta, así como balances energéticos específicos de los equipos y líneas de producción.
- Identificar los potenciales y las medidas que pueden realizarse para lograr ahorros de energía, y prioritarias desde el punto de vista de rentabilidad para la empresa.
- Analizar las relaciones entre los costos y los beneficios de las diferentes oportunidades dentro del contexto financiero y gerencial de la empresa
- Determinar y evaluar económicamente los volúmenes de ahorro alcanzables y las medidas técnicamente aplicables para lograrlo, para continuar con la realización de un plan de acción para la ejecución de todos los proyectos de ahorro de energía, incluyendo fechas, metas y responsabilidades y asegurar el mantenimiento de los ahorros a largo plazo.
- En resumen, identificar las medidas técnicas y administrativas rentables para el ahorro de energía en toda la empresa.

## CAPITULO III

# MEDIOS DISPONIBLES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 3.1 CRITERIOS DE CALIDAD DEL SERVICIO ELÉCTRICO

Calidad de la Energía es un término utilizado para referirse al estándar de calidad que debe tener el suministro eléctrico de las instalaciones, en términos de:

- Voltaje constante y de forma sinusoidal. (220V en baja tensión).
- Frecuencia de oscilación constante (60 ciclos).
- Mínimas perturbaciones: Armónicas, parpadeo (flicker).

“El cumplimiento o no de las anteriores normas técnicas es lo que determina que el suministro sea de calidad. Investigaciones llevadas a cabo en estos últimos años, acerca del significado del término – correcto desempeño – de las instalaciones eléctricas, han permitido establecer este nuevo concepto de Calidad de la Energía” <sup>(1)</sup>

Cualquier desviación de estos estándares de calidad que ocasione problemas en la operación y daño en los equipos eléctricos alimentados con dicha energía, deviene en un suministro con Mala Calidad de Energía.

#### 3.1.1 ORÍGENES DE LA MALA CALIDAD DE LA ENERGÍA.<sup>[15]</sup>

Puede tener dos orígenes: El primero por deficiencias en el suministro. El segundo por deficiencias en la instalación.

Los problemas de mala calidad son un factor más dentro del costo de la energía y como tal deben ser considerados dentro del concepto del abastecimiento de la energía. Es frecuente cuantificar el ahorro obtenido con una mejora del factor de potencia o con un cambio de tarifa, pero se olvida a veces de tomar en cuenta como factor de costo el derivado de una interrupción de servicio, o el ocasionado por un disparo intempestivo de algunas protecciones.

Los equipos electrónicos modernos (convertidores estáticos, hornos de arco, computadoras, variadores de frecuencia, UPS, balastos) presentan un comportamiento de carga "no lineal" a diferencia de otros equipos que presentan carga "lineal" (iluminación, calefactores eléctricos, motores asíncronos).

Los equipos del primer caso, originan Mala Calidad de energía eléctrica en la red, los del segundo no. Dicho de otro modo, los primeros están asociados a tecnología de electrónica que requiere de energía de mayor eficiencia que se da en forma pulsatoria, no sinusoidal, a partir de un convertidor de corriente alterna en corriente directa lo cual crea los efectos secundarios. Los segundos, funcionan directamente a voltaje y frecuencia de servicio, sin ocasionar distorsiones en los parámetros eléctricos de la red.

### **3.1.2 CASOS EN QUE EL USUARIO ORIGINA MALA CALIDAD DE ENERGÍA**

- Cuando instala equipo electrónico importante en un ambiente determinado sin prever las modificaciones necesarias de las instalaciones, de tal manera que se perturba el equilibrio entre éstas y las necesidades del consumo eléctrico.
- Cuando las instalaciones eléctricas de las edificaciones se han diseñado sin el conocimiento de la carga eléctrica que se requerirá para las necesidades de consumo de energía de los equipos que serán instalados.

### **3.1.3 PROBLEMAS QUE GENERA LA MALA CALIDAD DE LA ENERGÍA**

- Generación de corrientes armónicas
- Fugas de corrientes en la red de tierra
- Variaciones de voltaje

#### **3.1.3.1 Armónicos**

Se definen como frecuencias enteras o múltiplos de números enteros de frecuencias fundamentales. "Son oscilaciones de corriente / voltaje que aparecen espontáneamente en presencia de cargas de comportamiento "no lineal" como computadores y televisores debido al empleo de un circuito de rectificación o



fuentes de poder. Estas al mezclarse con las ondas sinusoidales fundamentales las deforman.”<sup>(2)</sup>

Los problemas ocasionados por los armónicos son:

- Operación errática de equipo computarizado
- Sobre-calentamiento de equipo y conductores
- Falla prematura de equipos
- Disparo de interruptores

Las formas de solucionar estos problemas son:

- Mantener baja la impedancia de las instalaciones eléctricas
- Preparar la instalación para que pueda asimilar el contenido de corrientes armónicas que el equipo instalado va a generar
- Balancear correctamente las cargas en las 3 fases del suministro.

### **3.1.3.2 Fugas de corriente en la red de tierra**

Algunos equipos electrónicos producen corrientes en el sistema de tierra, las cuales presentan frecuencias muy altas (hasta 100 kHz) El resultado de la combinación de éstas son las fugas que se encuentran en los principales puntos de tierra.

Originalmente la conexión a tierra sólo tenía un propósito de seguridad, proteger al hombre de recibir una descarga eléctrica. Hoy en día la inclusión de equipo electrónico, hace que la conexión a tierra tenga que estar preparada para dispersar también corrientes de cierta magnitud. Una deficiente conexión a tierra es riesgosa para el hombre, sus equipos y la instalación misma.

La deficiencia en la conexión causa:

- Shocks eléctricos por contacto directo
- Interferencias por descargas parciales

Formas de prevenir o solucionar el problema:

- Mantener bajas las impedancias en la conexión a tierra
- Disponer de un plano detallado del sistema de conexión a tierra de tal manera que se establezca claramente el origen y el destino de los cables y si éstos pueden ser desconectados.

### 3.1.3.3 Variaciones de voltaje

Las variaciones típicas de voltaje son las siguientes:

- Pico de alto voltaje
- Caídas de voltaje
- "Parpadeo" de voltaje
- Sags y swells

Estas distorsiones ocasionan el mal funcionamiento del equipo electrónico y les reduce su tiempo de vida útil.

Formas de solucionar o prevenir estos problemas:

- Instalaciones dedicadas para equipo electrónico especial con sus correspondientes instalaciones de "Back up".
- Un sistema de conexión a tierra con un buen diseño y mantenimiento.
- Instalación de eliminadores de sobretensión para protección de áreas claves.
- Compensación del factor de potencia.
- Dimensionamiento apropiado de conductores en las instalaciones.
- Sistemas de Filtros para complementar todas las acciones anteriores.

No se trata de instalar un equipo y mantenerlo. Estudios realizados en el exterior determinaron que el principal problema está en el diseño de la instalación eléctrica. Gran parte de los problemas estudiados pudieron haber sido evitados si las edificaciones hubieran contado con el diseño adecuado para una nueva instalación o para renovar la existente. Las edificaciones de hoy deberán ser diseñadas para manejar las necesidades eléctricas futuras, con las nuevas condiciones de funcionamiento y Calidad de la Energía.

## **3.2 ESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO**

Existen varias normas que sirven para definir el sistema eléctrico y su configuración, dentro de ellas una buena guía son las normas del National Electrical Code (NEC), las cuales dan una correcta visión sobre parámetros de seguridad del sistema eléctrico.

Dentro de la configuración del sistema eléctrico se pueden considerar las siguientes secciones como las principales:

### **3.2.1 ACOMETIDAS**

En general el servicio de un inmueble debe abastecerse por medio de una sola acometida, de ser necesaria otra; como en el caso del Hospital Militar de Quito, ésta debe cumplir con la normativa local vigente.

Cuando la acometida se instala en una canalización, a más de esta no debe contener otros conductores excepto los de puesta a tierra.

Todos los conductores de acometida sin conectar a tierra deben tener protección contra sobrecargas.

### **3.2.2 EQUIPO DE ACOMETIDA**

Las partes electrificadas de los equipos de acometida deben ir instaladas dentro de una envolvente (armario) o protegidas.

El equipo debe quedar situado en un local que esté libre de material inflamable y de dimensiones adecuadas para su mantenimiento y modificación.

El gabinete del equipo debe conectarse a tierra.

### **3.2.3 MEDIOS DE DESCONEXIÓN**

Cada servicio debe estar provisto de un medio que permita desconectarlo del sistema de suministro, además debe existir un medio de desconexión principal el cual aisle a toda la instalación.

Este medio de desconexión debe instalarse después del equipo de servicio y debe ser un interruptor adecuado a la tensión de suministro y de capacidad suficiente para desconectar la carga máxima.

El medio de desconexión debe indicar claramente la condición de operación, abierto o cerrado.

Antes del medio de desconexión principal pueden quedar conectados en el lado del abastecimiento: pararrayos, circuitos para alumbrado de emergencia, para alarmas y sistemas contra incendio, con su respectiva protección contra sobrecorriente.

El medio de desconexión principal debe también estar provisto de un dispositivo de desconexión contra sobrecorrientes.

#### **3.2.4 CIRCUITOS ALIMENTADORES**

Los conductores de los circuitos alimentadores deben tener una capacidad de corriente no menor que la correspondiente a la carga por servir, esta corriente en edificios ya instalados se puede medir por medio de registradores, la cual es la correspondiente a la demanda máxima.

La corriente considerada para el conductor neutro de un circuito no debe ser mayor que el desequilibrio máximo de la carga en el circuito y las armónicas impares. Este desequilibrio máximo debe considerarse igual a la carga máxima conectada entre el neutro y cualquiera de los conductores activos.

#### **3.2.5 CIRCUITOS DERIVADOS**

Los circuitos derivados se clasifican según la capacidad o ajuste de su dispositivo de protección contra sobrecorriente, la cual determina la capacidad nominal del circuito. En algunos casos se usarán conductores con una capacidad mayor como por ejemplo para mejorar la regulación de voltaje.

Los circuitos derivados que alimentan a varias cargas tienen valores de 15 a 50 amperios, pero para cargas mayores a las primeras se deben usar alimentadores con circuitos derivados individuales.

### **3.2.6 SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES**

La seguridad en las instalaciones se enfoca principalmente a la protección de la vida humana y en segundo lugar a la vida animal para luego ocuparse de la protección de equipos e instalaciones, en este sentido existen medidas obligatorias y adicionales que se deben aplicar en un sistema eléctrico.

Entre las medidas más importantes a tener en cuenta se pueden considerar las siguientes:

- Para brindar seguridad tanto al ser humano como al equipo se deben instalar pararrayos que brindan protección contra perturbaciones externas.
- Se recomienda además la instalación de pararrayos en la parte superior de las construcciones.
- Todo ducto o tablero metálico debe estar conectado a tierra para evitar la acumulación de cargas, así mismo las estructuras metálicas grandes como cielos falsos deben ser conectadas a tierra.
- Un dispositivo importante es el relé diferencial de falla a tierra que sirven para protección de personas contra riesgo de electrocución por contacto directo y la protección contra incendios en caso de derivaciones imprevistas a masa.

### **3.2.7 RED DE TIERRA**

Para asegurar la protección de personas y bienes contra los posibles fallos de aislamiento en una instalación eléctrica, es conveniente que las partes metálicas que cubren a los equipos eléctricos estén conectadas a un potencial de tierra de referencia.

Por otro lado, la continuidad de servicio y la seguridad de instalaciones con partes sometidas a descargas atmosféricas, hacen aconsejable que la instalación esté

protegida contra posibles diferencias de potencial excesivas entre los conductores activos y tierra.

El mal funcionamiento de la conexión a tierra puede ocasionar:

- Shocks eléctricos
- Interferencias con los equipos

Por tanto en la actualidad es de suma importancia la conexión a tierra, más aún en sistemas de alta carga electrónica.

### **3.3 SISTEMA DE ILUMINACIÓN**

#### **3.3.1 TIPOS DE LÁMPARAS**

Existe un conjunto muy variado de lámparas, adecuado a la multiplicidad de aplicaciones a que pueden destinarse (iluminación, fotografía, señalización, laboratorio, cine, etc).

Las lámparas utilizadas en alumbrado, son de los tipos siguientes:

##### **3.3.1.1 Lámparas incandescentes**

"Originan la energía radiante por la emisión a alta temperatura (unos 2.500 °C) de un filamento de tungsteno, calentado por el paso de la corriente eléctrica. La mayor parte de la energía emitida se sitúa en el infrarrojo, por lo que el rendimiento en luz visible es notablemente bajo"<sup>(3)</sup>

La vida media de las lámparas incandescentes es de 750 - 1000 horas de servicio. Al finalizar la vida útil de la lámpara el rendimiento es del 70%

El alumbrado por lámparas incandescentes presenta las siguientes ventajas:

- Instalación sencilla. No requiere elementos auxiliares de cebado ni de arranque y se conecta a la red directamente.
- Factor de potencia unidad. No necesita conexión de condensadores en paralelo con la lámpara.

- Luz cálida. Agradable para ambiente doméstico.

### **3.3.1.2 Lámparas de descarga**

La conducción eléctrica se realiza en el interior de un gas ionizado, en el cual se establece una descarga eléctrica.

El encendido o arranque exige una tensión superior a la suministrada por la red. Sin embargo, una vez encendida la lámpara, la tensión necesaria para mantenerla en funcionamiento es menor que la de arranque. Además, la corriente tiende a crecer, sin límite, para pequeñas variaciones de tensión.

#### *3.3.1.2.1 Lámparas de vapor de sodio de baja presión.*

Este tipo de lámparas presentan en su interior dos componentes, sodio y neón, la descarga comienza en el gas neón y su calor evapora progresivamente el sodio para que luego de pocos minutos los vapores de dicho metal conduzcan la descarga eléctrica.

El rendimiento luminoso de las lámparas de sodio es muy elevado, su vida media es mayor que la de las incandescentes (unas 5.000 - 6.000 horas).

La luz de éstas lámparas no permite la distinción adecuada de colores y no es apropiada para el alumbrado ordinario, aunque su alto rendimiento la hacen conveniente en sitios donde la apreciación de colores no es importante.

#### *3.3.1.2.2 Lámparas de vapor de sodio de alta presión*

El funcionamiento es similar al de las de baja presión, con un contenido de sodio mayor y un rendimiento algo inferior a las anteriores, pero con una vida media más elevada (unas 9.000 horas). Su reproducción de colores es mejor que la anterior.

### *3.3.1.2.3 Lámparas de vapor de mercurio*

En estas lámparas, la descarga comienza en el interior del gas argón, el calor que este produce evapora el mercurio contenido en la lámpara, y el vapor de este metal es responsable de la conducción de la energía eléctrica.

El rendimiento de éstas lámparas es bastante aceptable aunque solo es la mitad de las de sodio, la mezcla de colores producen una buena respuesta a la visibilidad.

### **3.3.1.3 Lámparas Fluorescentes**

Son lámparas de vapor de mercurio, pero la emisión de luz se produce cuando la radiación ultravioleta de la descarga del mercurio impacta con el material fluorescente del que está recubierto el bulbo, este material absorbe dicha radiación y emite a su vez radiación visible.

Para arrancar una lámpara fluorescente es necesaria superior a la emitida por la red, esto se consigue provocando una interrupción brusca de la corriente en el circuito de una reactancia, produciendo una sobretensión capaz de encender la lámpara.

Las reactancias utilizadas para encender y limitar la corriente en las lámparas fluorescentes acarrea provoca factores de potencia bajos, lo que puede evitarse colocando condensadores en paralelo con la lámpara.

### **3.3.2 MEDIDAS TIPIFICADAS DE AHORRO DE ENERGÍA**

A continuación, se presentan las ideas básicas para reducir el consumo energético en las instalaciones de alumbrado <sup>[1]</sup>.

- Ajustar los niveles luminosos y la uniformidad de la iluminación a las necesidades reales de cada zona.



- Mantener apagados los aparatos de determinados lugares en los momentos en que no son necesarios. Para ello, es indispensable tener los circuitos eléctricos del alumbrado bien fraccionados.
- Dotar a los circuitos que sean susceptibles de ello, por ejemplo el alumbrado de exteriores, de células fotoeléctricas o programadores horarios o astronómicos de tal manera que apaguen la iluminación cuando no se precise.
- Establecer circuitos parciales de alumbrado reducido para vigilancia, limpieza, etc.
- Llevar a cabo programas de renovación periódica de lámparas.
- Llevar a cabo programas de limpieza periódica tanto de equipos como de reflectores y lámparas.
- Utilizar siempre lámparas de elevada eficiencia luminosa, pero considerando las exigencias de calidad de la luz de la zona a iluminar.

### APLICACIONES DE LAS FUENTES LUMINOSAS

	Incand. Estandar	Incand. Halóg.	Fluoresc. Estandar	Fluoresc. Compacta	Mercurio Alta presión	Haloge- nuro	Sodio alta Presión	Sodio baja Presión
Alumbrado de Oficinas			♦	♦		♦		
Alumb.de Tiendas (general)	♦		♦	♦		♦		
Alumb.de Tiendas Exposic.	♦	♦				♦		
Deportes (interiores)			♦			♦	♦	
Industrial			♦		♦	♦	♦	
Autopistas							♦	♦
Calles					♦		♦	♦
Zonas Residenc.			♦	♦	♦		♦	♦
Doméstico (seguridad)	♦			♦				♦
Industrial (seguridad)					♦		♦	♦
Deportes						♦	♦	
Alumbrado Grandes Áreas		♦				♦	♦	
Túneles			♦				♦	♦
Alumbrado doméstico	♦	♦	♦	♦				

En este sentido se recomienda:

- Sustituir las bombillas incandescentes por fluorescentes. Pueden ser de dos tipos: compactas y de tubo intercambiable. Además, este tipo de lámparas tienen una vida útil de aproximadamente 6.000 horas.
- Reemplazar lámparas fluorescentes estándar T12 (38 mm de diámetro) por otras más eficientes T8 (26 mm de diámetro), que pueden ser de dos tipos:
  - Estándar: Aquellas que dan el mismo flujo luminoso que las convencionales, pero con menos potencia.
  - De trifósforo: Estas dan, para la misma potencia que las estándar, más flujo luminoso, por lo que se vería reducido el número de lámparas necesarias para un mismo nivel de iluminación; además su vida útil es muy superior. Por lo tanto, no son aconsejables para sustituir sólo una lámpara, sino únicamente cuando se realice un cambio masivo.
- Reemplazar las lámparas de vapor de mercurio por fuentes de luz de vapor de sodio de alta presión.
- Utilizar eficientemente el flujo luminoso de la lámpara.
- Deben utilizarse luminarias que permitan que la mayor parte posible del flujo luminoso de la lámpara alcance el plano de trabajo.
- Utilizar temporizadores.
- Utilizar controles para graduar la intensidad de iluminación.
- El calor producido por el sistema de iluminación puede ser utilizado para calefacción en invierno, debiéndose disiparse en verano para evitar sobrecargar el sistema de aire acondicionado.
- Utilizar balastos electrónicos de alta frecuencia para lámparas fluorescentes

Con el balasto electrónico se obtiene una onda senoidal en alta frecuencia, que elimina los parpadeos y vibraciones, en consecuencia, da una luz más uniforme.

Por el diseño de su circuito, se obtiene un factor de potencia de 0,96.

Mínimos armónicos en la corriente de la red.

Utilizando una señal de alta frecuencia superior a 20.000 Hz, se consigue que el oído no lo perciba.

Eliminando la reactancia, cebador y condensador, y sustituyéndolo por un solo componente, disminuye la posibilidad de fallos del sistema, reduciendo así los costos de mantenimiento.

**AHORRO:** Debido a sus características, con la utilización de balastos electrónicos es posible un ahorro energético de hasta un 40 %.

Existen otras formas de ahorro de energía como:

Control de iluminación con sensores de presencia: El objetivo de estos sensores es desconectar las cargas que pueden ser lumínicas o motrices cuando no existe presencia humana que lo requiera.

En el mercado se pueden encontrar dos tipos de sensores de presencia, el uno utiliza un sistema de detección infrarroja que sensa la temperatura emitida por el cuerpo humano; el otro trabaja a través de un control ultrasónico de alta frecuencia que emite señales de sonido continuamente y el sensor espera el retorno de la onda reflejada y cuando existe un cambio de detección de dicha reflexión se interpreta como movimiento.

Los beneficios de usar sensores de presencia son:

- La reducción de energía usada en iluminación es de un 25% en áreas de circulación normal y un 50% en áreas de baja circulación.
- Incremento de la vida útil de lámparas y balastos.

Control de iluminación con fotocélulas: El objetivo del control de iluminación con fotocélulas es el de aprovechar la luz natural, pero solo es aplicable en zonas donde la luz exterior no resulta perjudicial para la visión y no perturba el desarrollo normal de las actividades.

### **3.4 SISTEMAS DE CÓMPUTO**

En la actualidad el uso de sistemas de cómputo ha crecido abismalmente debido a que son de utilidad muy importante en todos los campos, hasta un punto, que por tratarse de equipos electrónicos provocan diferentes dificultades en cuanto a la introducción de armónicos que afectan seriamente al resto de equipos conectados a la red como al alto índice de consumo de energía que demanda debido a la cultura que con respecto a su utilización han ido adoptando los usuarios de este tipo de sistema.

Debido a lo mencionado anteriormente se ha considerado de gran importancia tomar medidas adecuadas en cuanto al uso de estos sistemas para lograr que los efectos de los armónicos en las instalaciones sean eliminados o a lo menos neutralizados; y con respecto al elevado consumo de energía que los sistemas de cómputo demandan dar alternativas para disminuirlo en un porcentaje bastante considerable.

#### **3.4.1 EFICIENCIA EN SISTEMAS DE CÓMPUTO**

Tomando en cuenta los objetivos del programa Energy Star que es reducir el consumo de energía sin necesidad de cambiar o restringir el uso regular de los equipos, un computador demanda un consumo aproximado de 200 W a 300 W.

El tamaño de los equipos influye notablemente en su consumo energético, por tanto es necesario evaluar las necesidades reales y elegir aquel equipo que mejor las satisfaga.

El monitor es el principal responsable del consumo energético de un ordenador personal y el tamaño del mismo es determinante en lo que se refiere a su consumo de energía.

Los componentes electrónicos de los equipos generan armónicos que pueden entrar en la red eléctrica si no se dispone de filtros adecuados y producir perturbaciones y problemas de funcionamiento en sistemas electrónicos

conectados a ella y no protegidos adecuadamente. Es necesaria la instalación de filtros de armónicos en los equipos para evitar problemas.

Las impresoras son unos de los elementos informáticos que influyen en gran medida en el consumo energético de este tipo de sistemas; por otra parte la mayor parte del tiempo, cerca del 80%, están sin actividad. Es lógico usar impresoras que dispongan de sistemas de ahorro de energía mediante los que el consumo se reduce a un mínimo en los tiempos de inactividad.

Estos sistemas consumen una cantidad muy significativa de energía cuando están inactivos.

### **3.4.2 MANERAS DE CONTROLAR EL CONSUMO ENERGÉTICO EN SISTEMAS DE CÓMPUTO**

En el caso de contar con sistemas de cómputo antiguos son pocas o nulas las medidas que se puede tomar con respecto al ahorro energético, pues a más de que es imposible hacer cambios en sus elementos constitutivos (disco duro por ejemplo), éstos no cumplen con las normas Energy Star.

La única forma de reducir su consumo es cambiando la cultura de los usuarios de este tipo de sistemas, los mismos que deben tomar conciencia de la magnitud de las pérdidas que representa en cuanto a la economía de la institución el tener encendidos innecesariamente estos aparatos.

En la actualidad existen sistemas que facilitan el ahorro energético entre los que pueden mencionarse:

Aquellos ordenadores y monitores que disponen del logotipo "Energy Star", significa que cumple con la normativa "Energy Star" de la Agencia Americana de Protección del Medio Ambiente, son capaces de pasar a un estado de reposo transcurrido un tiempo determinado, que suele fijarse a 30 minutos; en este estado de reposo el consumo de cada elemento debe ser inferior a 30W, permitiendo así disminuir el consumo durante los periodos de inactividad

Si se dispone de una impresora local debe apagarse siempre que no este siendo utilizada. Si la impresora es compartida debe apagarse tras la jornada laboral y también durante los fines de semana.

El único modo de protector de pantallas que ahorra algo de energía es el que deja la pantalla en negro; se recomienda configurar el protector de pantallas en modo "Black Screen" - pantalla en negro-, esto proporciona un ahorro de 7,5 kWh frente a cualquier otro protector de pantallas con animación. Se aconseja un tiempo de 10 minutos para que entre en funcionamiento este modo de protector de pantallas.

El ordenador consume energía siempre que este encendido pero dado que la mayoría de las veces los períodos en los que hemos abandonado temporalmente el puesto de trabajo para realizar otra función son cortos y es exagerado desconectar el ordenador cada pocos minutos, se recomienda apagarlo en los siguientes casos:

- Horas de comida. Durante los periodos de comida o equivalentes.
- Reuniones. En caso de reuniones o actividades similares de duración superior a una hora.
- Fin de la jornada laboral.
- Fines de semana o días de ausencia del puesto de trabajo.

### **3.5 MOTORES ELÉCTRICOS**

Los motores eléctricos son máquinas utilizadas en transformar energía eléctrica en mecánica.

Los parámetros que definen a un motor son los siguientes:

- Tensión (V): Monofásica, trifásica, corriente continua, con diferentes valores (220, 380, 440, 500 V).
- Potencia (kW): En función de la potencia y tensión vendrá dada la intensidad (A).
- Frecuencia (Hz): En Europa (50 Hz), en la mayor parte de América (60 Hz).

- Velocidad (n): Depende del número de polos del motor y frecuencia de la red.
- Nivel de protección del motor.
- Forma constructiva
- Clase de aislamiento
- Factor de potencia
- Características particulares del motor, además de las generales dadas por el constructor.
- Dimensionado del motor y peso
- Diagramas de par, velocidad, consumos.

### 3.5.4 AHORRO DE ENERGÍA EN MOTORES

Las principales mejoras aplicables a motores que permiten obtener ahorros energéticos importantes, son las siguientes:

- Minimización de pérdidas

El rendimiento está muy influenciado por las pérdidas, dependiendo o no de la carga. Para conseguir un mayor rendimiento hay que procurar disminuir, fundamentalmente, las pérdidas en los devanados y en el hierro.

- Compensación de potencia reactiva individual

El factor de potencia de estos motores suele ser siempre inferior a 0,9, aunque al aumentar la potencia del motor, así como su velocidad nominal el fp aumenta y llega a ser superior a 0,9.

En muchos casos, puede interesar compensar individualmente un motor, especialmente en casos de largo tiempo de conexión, motores de gran potencia o bien en aquellos cuyos fp sean muy bajos.

- Desconexión de motores

La desconexión de aquellos que no sean estrictamente necesarios supone una fuente interesante de ahorro energético. Es necesario, por tanto, identificar qué motores pueden desconectarse y durante cuánto tiempo pueden hacerlo en cada

sistema o en cada servicio. Procediendo seguidamente a la desconexión durante los períodos, que en cada caso se estime oportuno, de aquellos que claramente no supongan un impacto negativo.

- Sustitución por motores de alto rendimiento

Los llamados motores de alto rendimiento presentan una mejora en rendimiento considerable con respecto a los motores de fabricación convencional, así como un mejor comportamiento en la variación del mismo con el índice de carga.

### **3.6 TRANSFORMADORES**

Los transformadores son una parte fundamental de los sistemas de distribución ya que éstos abastecen la energía eléctrica a las condiciones necesarias para cada actividad.

Los puntos fundamentales sobre los que se puede actuar en transformadores con la finalidad de conseguir ahorro de energía son los siguientes:

- Desconexión de Transformadores no Utilizados

Cuando las actividades dentro de cualquier institución a la cual prestan servicio los transformadores haya disminuido y toda la carga pueda ser abastecida por un solo transformador los demás pueden ser desconectados, reduciendo así las pérdidas en vacío.

- Cargabilidad en Transformadores

La eficiencia de un transformador cuando funciona con baja carga es menor a la obtenida con el transformador operando a plena carga, por lo que si el transformador no trabaja a plena carga se consume energía improductiva. De la misma manera las pérdidas aumentan cuando el transformador está sobrecargado.



- Redistribución de la Carga

Los transformadores de menor capacidad son menos eficientes por lo que es mejor utilizar transformadores grandes en lugar de varios transformadores pequeños distribuidos con el objetivo de reducir pérdidas de energía y en ocasiones disminuir la demanda máxima.

### **3.7 COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA**

Todas las máquinas eléctricas alimentadas en corriente alterna convierten la energía eléctrica suministrada en trabajo mecánico y calor. Esta energía se mide en kWh y se denomina energía activa. Los receptores que absorben únicamente este tipo de energía se denominan resistivos.

Ciertos receptores necesitan campos magnéticos para su funcionamiento (motores, transformadores...) debido a esto poseen factores de potencia menores que la unidad por lo que consumen energía improductiva, pero necesaria para la creación de éstos campos magnéticos.

Además del consumo de dicha energía improductiva, ésta provoca pérdidas en los conductores y caídas de tensión en los mismos.

#### **3.7.1 EL COS $\Phi$**

La conexión de cargas inductivas en una instalación provoca el desfase entre la onda de intensidad y la tensión. El ángulo  $\phi$  mide este desfase e indica la relación entre la intensidad reactiva (inductiva) de una instalación y la intensidad activa de la misma. Esta misma relación se establece entre las potencias o energías activa y reactiva.

El  $\cos \phi$  indicará por tanto la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la instalación (los kVA que se pueden consumir como máximo en la misma). Por esta razón el  $\cos \phi$  indicará en cierta medida el "rendimiento eléctrico" de una instalación.

$$\cos \phi_r = \frac{P}{\sqrt{P^2 + (Q_i - Q_c)^2}}$$

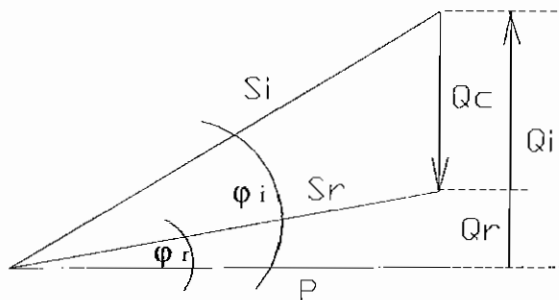


Fig. 3.1 Triángulo de Potencias

donde:

P : Potencia Activa

Qi: Potencia Reactiva inicial

Qc: Potencia Reactiva compensada

Qr: Potencia Reactiva resultante

Si: Potencia Aparente inicial

Sr: Potencia Aparente resultante

$\Phi_i$ : Ángulo de factor de potencia inicial

$\Phi_r$ : Ángulo de factor de potencia resultante

### 3.7.2 VENTAJAS DE LA COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Las compañías eléctricas penalizan el consumo de energía reactiva con el objeto de incentivar su corrección.

La manera de aplicar dicha penalización es a través de un coeficiente de recargo que se aplica sobre el importe del término de potencia (potencia contratada) y sobre el término de energía (energía consumida).

Además de la reducción de la tarifa que es nuestro principal objetivo se pueden obtener las siguientes ventajas:

- Aumento de la potencia disponible.
- Reducción de la intensidad
- Reducción de la sección de los conductores
- Disminución de las pérdidas
- Reducción de las caídas de tensión

### **3.8 ENERGÍA TÉRMICA <sup>[3]</sup>**

Los dos equipos de combustión de mayor uso en las instalaciones y plantas industriales, comerciales y de servicios son los calderos de vapor y agua caliente. Estos son usados para transferir energía de un combustible a un fluido que transporta calor a diferentes temperaturas ya sea para ser usados en el proceso o para el calentamiento en diferentes formas.

El transporte del fluido se hace normalmente por tuberías desde la caldera hasta el punto de consumo, que es una clase de equipo térmico y luego desde éste a la caldera pero con un menor contenido energético.

La experiencia ha demostrado que la gran mayoría de calderas trabajan con eficiencias térmicas menores a la máxima alcanzable.

Por otro lado, en los sistemas de distribución de vapor o agua caliente, también se presentan deficiencias que se traducen en pérdidas de energía que a su vez implica mayor consumo de combustible en la caldera para compensar dichas pérdidas.

Además se tiene que tomar en cuenta que la ineficiencia de las calderas y sistemas de distribución, a más de implicar mayor consumo de combustible, involucran también un incremento proporcional de las emisiones de gases de combustión.

En conclusión es necesario adoptar medidas que permitan incrementar la eficiencia de las calderas y sistemas de distribución de vapor, usando las mejoras tecnológicas disponibles y aplicando técnicas para elevar la eficiencia de las

calderas, el uso de vapor o agua caliente y reducir las pérdidas en los sistemas de distribución.

### **3.8.1 CALDERAS**

La caldera es el elemento donde se realiza una doble función, en primer lugar se libera la energía en forma de calor que posee el combustible y además se le entrega al fluido que la debe transportar.

Los tipos de calderas usadas en la industria son:

**Calderas Piro-tubulares.-** Se denomina así porque los gases pasan por el interior de tubos que a su vez están sumergidos en el interior de una masa de agua, todo ello rodeado por un cuerpo o carcasa exterior. Los gases al atravesar los tubos entregan su calor sensiblemente a través de las paredes de los mismos al agua que los rodea, produciendo en las proximidades de los tubos, la vaporización de la misma.

**Calderas Acuotubulares.-** Son de baja producción de vapor aunque pueden llegar a altas presiones. Se dispone la superficie de convección de tal manera que una parte de los tubos actúe como conducto de bajada y el resto como conducto de subida, lo que depende de la cantidad de calefacción a la que están sometidos los tubos, esto es lo que se denomina circulación natural.

### **3.8.2 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE LA CALDERA**

La evaluación energética de las calderas de vapor y agua caliente es una de las acciones más importantes en cualquier programa de ahorro de energía térmica en una instalación.

Tiene como objetivo determinar lo siguiente <sup>[3]</sup>:

- Efectuar el balance de materia y energía en la caldera, para determinar las pérdidas
- Determinar la eficiencia en el consumo de combustible
- Ver oportunidades de ahorro de energía e incremento de la eficiencia

- Determinar las inversiones para determinar la eficiencia
- Conocer las emisiones de contaminantes (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas)

### **Procedimiento**

1.- Conocer las características técnicas de la caldera y su influencia en la eficiencia.

- Diseño
- Variables de diseño
- Controles
- Combustibles usados

2.- Determinar las condiciones operativas actuales que estén alterando la eficiencia.

- Modo de funcionamiento
- Régimen de operación
- Variables de operación
- Controles
- Mantenimiento

3.- Realizar mediciones para obtener una base del diagnóstico

- Análisis de gases (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO)
- Opacidad de gases
- Medición de temperatura de gases
- Medición de flujos (combustible, vapor, purga)
- Temperaturas superficiales (Pérdidas por radiación y convección)

4.- Efectuar diagnóstico

- Diagnóstico energético de la caldera
- Planeamiento de mejoras justificadas técnica y económicamente

5.- Los recursos necesarios para realizar una evaluación energética son:

- Personal especializado y soporte
- Instrumentos (analizador de gases, termómetros, medidores de flujo, pirómetros)

### **3.8.3 PRINCIPALES TÉCNICAS DE AHORRO DE ENERGÍA EN SISTEMAS DE VAPOR**

Las técnicas son muy variadas y éstas implican reducir el consumo de combustible para generar la misma cantidad de vapor o calentar la misma masa de agua, de esta manera se obtiene un costo mínimo de producción de calor en la planta y menores emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

A continuación se describen las técnicas de ahorro que serían aplicables a sistemas de vapor en la industria:

#### **3.8.3.1 Reducción de la Formación de Depósitos**

En una caldera pueden formarse depósitos tanto en el lado del agua como en el lado de los gases. En el primer caso, los depósitos se forman por causa de un mal tratamiento del agua de alimentación a la caldera, es decir que el agua de aporte contiene todavía sales de calcio y magnesio depositándose en los tubos por efecto del calor.

Una calidad pobre del agua afecta la eficiencia de la caldera de dos maneras:

- Se requiere mayor purga dando como resultado mayores pérdidas de calor.
- Los depósitos de sales en los tubos, constituyen una barrera a la transferencia de calor gases - agua, que provoca no solo la elevación de la temperatura de los gases de chimenea, con la consiguiente pérdida de calor; sino también recalentamiento de tubos y posible falla en los mismos.

En el lado de los gases, los depósitos de hollín se originan por la mala combustión del combustible, debido a una pobre mezcla aire – combustible o por defecto del

aire. Cuando el hollín se deposita en los tubos, también actúa con una capa de aislamiento que reduce la transferencia de calor gases – agua.

El resultado global es que los gases salen de la caldera con alta temperatura y la eficiencia de la unidad se reduce por no haberse aprovechado todo el calor de los gases.

### **3.8.3.2 Recuperar Condensados**

La recuperación de condensados implica un ahorro de combustible en la caldera y menores costos de generación de vapor por las siguientes razones:

- El condensado normalmente retorna a una temperatura de 70 a 90 °C, lo cual significa que tiene una cantidad de calor que si no es aprovechada, tiene que ser aportada por el combustible para calentar el agua de alimentación hasta la misma temperatura.
- Si el condensado (que es esencialmente agua pura) se pierde; el agua de alimentación tiene que ser tratada, lo cual implica mayores gastos operativos por el tratamiento y el costo mismo del agua.
- El agua de alimentación que reemplaza a un condensado no aprovechado contiene impurezas que incrementan el régimen de purga y las pérdidas de calor asociadas a dicha purga.

### **3.8.3.3 Reducción de Fugas de Vapor**

Cualquier fuga de vapor en tuberías, equipos o accesorios representa una pérdida de energía. Este es un tema que debe ser objeto de campañas de sensibilización y concientización del personal, ya que a veces no se le da la atención ni importancia debida.

En toda planta es necesario establecer un programa de reducción de fugas para evitarlas y no esperar que la planta pare.

### 3.8.3.4 Mantenimiento de Trampas de Vapor

En una red de distribución de vapor, el mal funcionamiento y deterioro de las trampas de vapor o purgadores puede producir pérdidas superiores al 10% del total producido por las calderas.

Es muy importante prestar la debida atención a dichos dispositivos, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- Selección del tipo adecuado de trampa para el servicio requerido.
- Diseño adecuado de las tuberías de drenaje de condensado.
- Uso de filtros de protección para las trampas.
- Revisiones periódicas del funcionamiento de trampas y limpieza de filtros.
- Mantenimiento necesario para conservar el sistema trabajando en las condiciones óptimas.

Por otro lado también en las válvulas de bloqueo y by-pass de las trampas pueden haber fugas si éstas están en mal estado; esto es, si no cierran herméticamente o fallan en el cierre.

En una red de vapor donde existen decenas de trampas, es fácil encontrar que un 20 a 30% de ellas presentan fugas de vapor, siendo lo admisible en la práctica un margen de fallas de un 5% como máximo. Ello puede significar pérdidas cuantiosas de dinero para la empresa por el mayor consumo de combustible, las mismas que pueden suprimirse con una pequeña inversión en mantenimiento y control.

El monitoreo de trampas permitirá conocer periódicamente el estado de las trampas y de acuerdo a ello tomar acciones preventivas o correctivas. La periodicidad del monitoreo dependerá de las horas de funcionamiento del sistema de vapor, de la presión del trabajo, del modo de operación del sistema, del diseño del mismo, etc.



### **3.8.3.5 Mejorar el Aislamiento**

Todos los equipos y accesorios que se utilizan en la producción de energía térmica están en contacto con el ambiente con el mismo que mantienen intercambios de calor lo que se traduce en pérdidas de energía, las cuales son mayores cuando las instalaciones están a la intemperie.

Sucede también con frecuencia que el aislamiento es retirado de las tuberías, válvulas y parte de la caldera, para fines de reparación y no es repuesto, dejando así superficies desnudas que constituyen no solo un riesgo para la seguridad de trabajadores sino también una pérdida de calor que produce condensación de vapor, lo cual tiene que ser compensado con mayor aporte del combustible en la caldera.

Para reducir las pérdidas de calor al ambiente es necesario que la superficie de las tuberías, accesorios, equipos, etc., estén convenientemente aisladas, lo cual permitirá evitar que aproximadamente un 90% de la energía se pierda innecesariamente. El otro 10% se perderá inevitablemente, pues los aislamientos no son 100% eficaces.

La eficiencia y servicio de un aislamiento depende directamente de su protección a la entrada de la humedad y del daño mecánico o químico por lo que la selección de materiales para el acabado de protección debe estar basada en las condiciones de la instalación.

## **3.9 LA ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA DENTRO DE LA EMPRESA <sup>[1]</sup>**

La Administración de la Energía dentro de la empresa debe estar encaminada a la realización de un programa de ahorro de energía, el cual contemple todos los puntos ya señalados en este capítulo, los mismos nos dan las bases técnicas para el ahorro energético, pero además se debe realizar un trabajo con el personal para lograr concientizarlos sobre la importancia del ahorro energético y sobre las maneras de cómo pueden mejorar sus hábitos de consumo.

Se debe estar seguro de que se apagan las luces cuando no hay nadie en un lugar de trabajo para ello se deben realizar inspecciones fuera de las horas de trabajo, hablar con el personal de limpieza y seguridad y además establecer un procedimiento mediante el cual la última persona en salir apague las luces.

En zonas en las que existe suficiente iluminación natural es conveniente aprovecharla, esto se logra con una limpieza frecuente de ventanas, asegurando que las persianas estén abiertas durante los períodos diurnos y estudiando la colocación del personal.

Animar al personal a reducir la calefacción cuando sientan demasiado calor en lugar de abrir puertas y ventanas, es más eficiente bajar el termostato, se está más cómodo y se ahorra dinero.

Por lo general se obstaculizan los radiadores con muebles reduciendo la emisión de calor y aumentando los tiempos de calentamiento, para evitarlo se comprueba la distribución de las zonas de trabajo para asegurarse que ninguna superficie de calor esté obstaculizada.

Como se mencionó anteriormente es importante que se apaguen ordenadores, impresoras y equipos asociados cuando no están en uso, para lo que el personal debe identificar los equipos que deben apagarse cuando no están en uso.

Se debe animar al personal a que apaguen los equipos eléctricos cuando trabajan en vacío, informando al personal el costo de dejar la máquina funcionando cuando no se necesite.

Impulsar al personal a que sugiera ideas para reducir el consumo energético, es importante que se traten todas las ideas generadas con el personal, esto puede resultar una fuente de ideas muy valiosa.

Como los programas de incentivos pueden ser difíciles de administrar a nivel personal, los incentivos deberían basarse en mejoras a las facilidades o en donativos a las ONGs nominadas por el personal.

## CAPÍTULO IV

### DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL HOSPITAL GENERAL DE LAS FUERZAS ARMADAS No. 1

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HOSPITAL MILITAR

Los orígenes del actual Hospital General de las Fuerzas Armadas se remontan a las guerras de la independencia, cuando algunos hospitales de la Real Audiencia se transformaron en hospitales militares.

La primera ubicación geográfica que tuvo el Hospital fue en la parte sur de la Casa de Salud ubicada en la actual calle García Moreno, el 27 de diciembre de 1918, tomó el nombre de Hospital Territorial del Ejército y funcionó en donde hoy se levanta el edificio del IESS (10 de Agosto y Bogotá).

Aproximadamente en 1936 pasó a ocupar el edificio sede del Grupo de Artillería Bolívar, ubicado en las inmediaciones de la colina de San Juan, en 1957 se transforma de Hospital Territorial No. 1 en Hospital General de las FF.AA., en 1977 se inauguró el nuevo local que ocupa actualmente, avenida Gran Colombia y Queseras del Medio.

La distribución física de las instalaciones se muestra en el **ANEXO 1**.

Entre los principales servicios que presta el Hospital se tienen Emergencia, Hospitalización, Cuidados Intensivos, Consulta Externa, Odontología, Chequeo Médico Ejecutivo, Vacunas y Medicina del Viajero.

Con las siguientes especialidades:

- Clínico - quirúrgicas
- Ginecología y obstetricia
- Clínicas
- Laboratorios clínicos
- Pediatría
- Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento

➤ Radiología e imagen

## 4.2 LEVANTAMIENTO DE CARGAS E INFORMACIÓN ASOCIADA

En edificios comerciales los horarios de trabajo son definidos, por lo cual el tiempo de consumo de los equipos es bastante uniforme, lo que no ocurre en un hospital en el que el tiempo de uso de los equipos responde a las necesidades de las personas que hacen uso de su servicio para esto se hace indispensable el empleo de tablas como las que fueron aplicadas en nuestro caso de estudio y se muestra a continuación en la tabla 4.1:

EDIFICIO:						
PISO O AREA:						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
<b>Total</b>					0	0

Tabla 4.1 Modelo de tabla usado para el levantamiento de cargas

### 4.2.1 LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN EL HOSPITAL MILITAR

El Hospital Militar se provee de energía eléctrica por medio de cuatro acometidas, existen actualmente 8 transformadores y se planea instalar otro transformador más. Existe un transformador independiente para el edificio principal e igualmente para el edificio de Consulta Externa; los restantes prestan su servicio para el área de Imagen, al igual que lo hará el transformador a instalarse.

El diagrama básico de los transformadores se presenta en la figura 4.1:

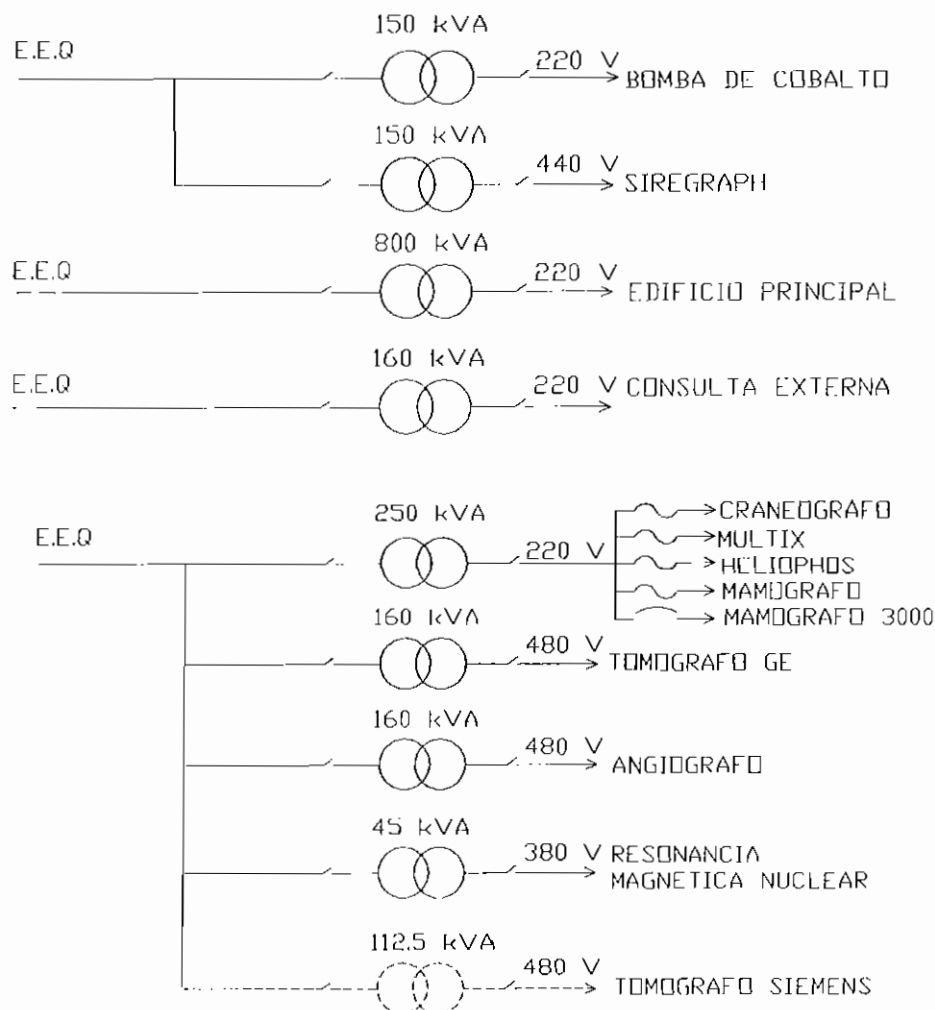


Fig. 4.1 Diagrama de Transformadores

Los planos de la instalación eléctrica se encuentran en el área de Mantenimiento, en dicho lugar existen únicamente los planos del edificio Principal al año de 1975, lo cual no brinda mucha ayuda para la realización del trabajo debido que a partir de ese año se han realizado algunas modificaciones y ampliaciones que no se encuentran en ningún plano. El edificio de Consulta Externa pertenecía anteriormente a la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE) y al hacer el traspaso la administración no se preocupó por obtener los planos del edificio.

Físicamente el edificio Principal cuenta con 13 pisos, en los tres primeros funcionan los diferentes Servicios y la Administración, del cuarto en adelante se tiene el área de Hospitalización.

El edificio de Consulta Externa cuenta con 6 pisos; los cuatro primeros son destinados a este servicio mientras los dos últimos se ocupan para áreas administrativas de abastecimiento.

Al ser un edificio que presta servicios especiales cuenta con máquinas y equipos destinados a éstos, de donde se anotan las características técnicas de los más importantes para el estudio:

#### Transformadores:

<b>Marca</b>	Siemens	<b>No.</b>	18592504	<b>Norma</b>	ICONTEC
<b>Potencia Nominal</b>	250 kVA	<b>Año</b>	1975	<b>Nivel de Aislamiento</b>	22/25 kV
<b>Tipo</b>	4K0UM S04 5/6	<b>Tensión B.T.</b>	231/133 V	<b>Clase de Aislamiento</b>	A.O
<b>No. Fases</b>	3	<b>Corriente B.T.</b>	625 A	<b>Conexión</b>	DY5
<b>Tensión A.T.</b>	6.3 kV	<b>Corriente c.c.</b>	15.35 kA	<b>Método de Enfriamiento</b>	ONAN
<b>Corriente A.T.</b>	22.9 A	<b>Aceite Mineral</b>		<b>Duración c.c.</b>	2.92 s
<b>Tensión c.c.</b>	4.17	<b>Volumen de Aceite</b>	390	<b>Temperatura Ambiente</b>	40 °C
<b>Peso Total</b>	1.18 ton.			<b>Altitud</b>	1000 m

Cuadro 4.1 Datos de placa de transformador de Rayos X

<b>Marca</b>	ECUATRAN				
<b>No.</b>	08.96.2751		<b>Potencia</b>	45 kVA	
<b>No. Fases</b>	3		<b>Tipo</b>	TEE	
	<b>Voltaje Primario</b>			<b>Voltaje Secundario</b>	
<b>I</b>	6300		380/220		
<b>II</b>	6150				
<b>III</b>	6000				
<b>IV</b>	5850				
<b>V</b>	5700				
<b>Aislamiento con Megger de: 5000 V</b>					
<b>Clase</b>	AB	<b>Elevación T.</b>	55 °C	<b>Conexión</b>	DY5
<b>Frecuencia</b>	60 Hz	<b>Tensión c.c.</b>	3.5%, 75°C	<b>Peso</b>	340 kg
<b>BIL A.T.</b>	95 kV	<b>BIL B.T.</b>	30 kV	<b>Aceite</b>	105 l
<b>Voltaje A.T.</b>	6000 V	<b>Corriente A.T.</b>	4.33 A		
<b>Voltaje B.T.</b>	380/220 V	<b>Corriente B.T.</b>	68.3 A		

Cuadro 4.2 Datos de placa de transformador de Resonancia Magnética

Marca	Ecuatran	Año	1988	BIL A.T.	75 kV
Potencia Nominal	160 kVA			BIL B.T.	30 kV
Tipo	TTD	Elevación T.	55 °C	Aceite	230 l
Conexión	DY5	Voltaje A.T.	6000 V	Corriente A.T.	15.89 A
		Voltaje B.T.	480/220 V	Corriente B.T.	197.47 A

Cuadro 4.3 Datos de placa de transformador de Angeografía

Marca	Ecuatran	Año	1988	BIL A.T.	75 kV
Potencia Nominal	160 kVA			BIL B.T.	30 kV
Tipo	TTD	Elevación T.	55 °C	Aceite	230 l
Conexión	DY5	Voltaje A.T.	6000 V	Corriente A.T.	15.89 A
		Voltaje B.T.	480/220 V	Corriente B.T.	197.47 A

Cuadro 4.4 Datos de placa de transformador de Tomografía

Marca	INELMO	Año	1997	Norma	ANSI
Fases	3	Altitud	3000 msnm		
Potencia	150 kVA	Número	10.97.3268	Tipo	TTD
Clase	AO	Elevación Térmica	55°C	Conexión	DY5
Frecuencia	60 Hz	Tensión c.c	2.7% 75 °C		
BIL A.T.	95 kV	BIL B.T.	30 kV		
Voltaje A.T.	6000			Corriente A.T	14.43 A
Voltaje B.T.	440/254			Corriente B.T.	196.82 A

Cuadro 4.5 Datos de placa de transformador del Siregraph

Marca	SHIHLIN		Norma	ANSI C57-12	
Potencia	150 kVA	Fases	3	Frecuencia	60 Hz
BIL	75 kV	Clase	AO	Outdoor Use	
Voltaje Primario	6000 V		Corriente Primario	14.4 A	
Voltaje Secundario	210 V		Corriente Secundario	412 A	
Peso Total	560 kg		Aceite	12.2 l	
Elevación Temperatura	60°C	Impedancia	3.9% A.T. 75°C		
No.	70-1888	Año	1981	Conexión	DY5
	A.T			Posición	
	6300			1	
	6150			2	
	6000			3	
	5850			4	
	5700			5	

Cuadro 4.6 Datos de placa de transformador de Cobalto

<b>No.</b>		P227,42D		<b>Potencia</b>	125 kVA
<b>No. Fases</b>		3		<b>Tipo</b>	GTTC
<b>Voltaje Primario</b>				<b>Voltaje Secundario</b>	
<b>I</b>	6300		210		
<b>II</b>	6150				
<b>III</b>	6000				
<b>IV</b>	5850				
<b>V</b>	5700				
<b>Frecuencia</b>	60 Hz	<b>Año</b>	1982	<b>Conexión</b>	DY5
<b>BIL</b>	811.95 kV	<b>Norma</b>	ASA IEC	<b>Peso</b>	523 kg
<b>Impedancia (V)</b>	4 %	<b>Corriente A.T</b>	12 A	<b>Aceite</b>	109 l
		<b>Corriente B.T.</b>	343.7 A		

Cuadro 4.7 Datos de placa de transformador de Consulta Externa

**Grupos Motor - Generador:**

<b>Marca</b>		<b>Motor Marca</b>		<b>Baterías Marca</b>	
BRUSH ELECTRICAL ALTERNATOR		BLACKSTONE		BOSH	
<b>P salida</b>	347.5 kVA	<b>No.</b>	554821	<b>No.</b>	ESSH4G71D
<b>Grupo</b>	N200	<b>Grupo</b>	N200	<b>Grupo</b>	N200
<b>F.P</b>	0.8	<b>Estructura</b>	ONS 80/8	<b>Tipo</b>	ESSH4
<b>Cantidad</b>	4	<b>Cantidad</b>	4	<b>Cantidad</b>	4
<b>Velocidad</b>	900 rpm	<b>V exct.</b>	82 V	<b>Velocidad</b>	900 rpm
<b>Voltaje</b>	12 V	<b>Velocidad</b>	900 rpm	<b>Voltaje</b>	12 V
<b>Frecuencia</b>	60 Hz	<b>I exct.</b>	55.8 A	<b>Especificación</b>	0275-9
<b>Cap.</b>	195 A	<b>Especificación</b>	0275-9	<b>Cap.</b>	195 A
<b>V armadura</b>	220 V	<b>Carga continua</b>	370 Hp	<b>I carga</b>	1500 A
<b>I armadura</b>	911 A	<b>Sobrecarga</b>	1 hora	<b>Cap. Reserva</b>	390 min
<b>Fases</b>	3	<b>Vol. Tanque Comb.</b>	1.12 m <sup>3</sup>	<b>Cap. Reserva</b>	
<b>Año</b>	1971	<b>Vol. Tanque Comb.</b>	1.12 m <sup>3</sup>	<b>Cap. Reserva</b>	
		<b>Aisl. rotor</b>	E		
		<b>Aisl. estator</b>	B		

Cuadro 4.8 Datos de placa del Generador de la Casa de Fuerza

<b>Marca</b>		<b>Motor Marca</b>		<b>Baterías Marca</b>	
DELCO		BLACKSTONE		BOSH	
<b>P salida</b>	375 kVA	<b>No.</b>	23L78	<b>Velocidad</b>	800 rpm
<b>Grupo</b>	N200	<b>Grupo</b>	N200	<b>Grupo</b>	N200
<b>F.P</b>	0.8	<b>Modelo</b>	E7352	<b>Carga continua</b>	300 kW
<b>Cantidad</b>	2	<b>Cantidad</b>	2	<b>Cantidad</b>	2
<b>Velocidad</b>	1800 rpm	<b>V exct.</b>	65 V	<b>Velocidad</b>	1800 rpm
<b>Voltaje</b>	12 V	<b>Velocidad</b>	1800 rpm	<b>Voltaje</b>	12 V
<b>Frecuencia</b>	60 Hz	<b>I exct.</b>	1.65 A	<b>Vol. Tanque Comb.</b>	0.59 m <sup>3</sup>
<b>Cap.</b>	210 A	<b>Vol. Tanque Comb.</b>	0.59 m <sup>3</sup>	<b>Cap.</b>	210 A
<b>V armadura</b>	240 V	<b>Aisl. armadura</b>	F	<b>No. Placas</b>	31
<b>I armadura</b>	902 A	<b>Aisl. campo</b>	H		
<b>Fases</b>	3	<b>Temp. máx</b>	40 °C		

Cuadro 4.9 Datos de placa del Generador de la Bomba de Cobalto



En vista de que no existían planos eléctricos ni registros de la disposición de las instalaciones eléctricas se procedió a realizar un levantamiento desde cada uno de los transformadores hasta los tableros principales del tendido de la red eléctrica, los planos elaborados con esa base se presentan en el **ANEXO 2**.

Como primer paso se elaboraron las tablas antes indicadas para la recopilación de la información, con ellas se procedió a realizar visitas por áreas de los dos edificios y demás lugares dentro de las instalaciones del Hospital.

Este fue un proceso de larga duración pero en el que se contó con la ayuda del personal que trabaja en cada área para proporcionar la información necesaria sobre las horas de consumo de los equipos e instalaciones. En el caso del Hospital los horarios de trabajo no son iguales para todos, por ello no se puede unificar dichos horarios y es muy importante la comunicación con las personas que trabajan con los equipos o utilizan sus servicios.

Luego de realizados todos estos trabajos se obtuvieron los resultados que se presentan en el **ANEXO 3**.

Los datos obtenidos muchas ocasiones producen cierta inconformidad por lo que se deben verificar y/o ajustar con mediciones.

### **4.3 FACTURACIÓN DE ENERGÍA**

El estudio de la facturación permite verificar la correcta aplicación del pliego tarifario vigente y establecer una base histórica para analizar los consumos, con esta base se puede construir la curva de carga, que sirve para planificar un posible manejo de la demanda. Además, se pueden observar variaciones a lo largo del tiempo, de otros parámetros, como por ejemplo el factor de potencia y la evolución de los pagos efectuados.

La facturación se define como el sistema que mantiene una empresa eléctrica para establecer los valores a facturar a sus abonados por servicios prestados alrededor del suministro de energía, Se conoce como Pliego Tarifario al conjunto de normas que regulan la tarificación.

Para el estudio de la facturación es necesario recopilar las facturas emitidas por la empresa eléctrica correspondiente, de por lo menos 12 meses previos al análisis. Por otro lado, se debe obtener el Pliego Tarifario vigente emitido por la Empresa Eléctrica y regulado por el CONELEC.

En el Pliego Tarifario vigente en el período para el cual se recopilaron las facturas, se tienen los siguientes tipos de tarifas aplicables en el Hospital:

Las tarifas aplicables al Hospital Militar son las que se indican a continuación:

#### **4.3.1 TARIFA GENERAL CON DEMANDA EN BAJA TENSIÓN**

US\$ 0.0710 Por cada kWh de consumo mensual

##### **Cargos:**

US\$ 1.4880 Por planilla mensual de consumo, en concepto de comercialización.

10.70% En concepto de ALUMBRADO PUBLICO para los abonados Comerciales y Entidades Oficiales.

7.20% Por concepto de ALUMBRADO PUBLICO para los abonados Industrial, Bombeo de Agua y Escenarios Deportivos.

10.00% BASURA

US\$1.8300 Contribución para el Cuerpo de Bomberos, para consumidores comerciales con demanda.

US\$7.3100 Contribución para el Cuerpo de Bomberos, para consumidores industriales con demanda

US\$4.4150 Mensuales por cada kW de demanda facturable como mínimo de pago sin derecho de consumo

10.00% FERUM

## **4.3.2 DEMANDA FACTURABLE**

### **4.3.2.1 Con Registrador de Demanda**

Definición.- La demanda mensual facturable es la máxima demanda registrada en el mes, en el respectivo medidor de demanda y no podrá ser inferior al 60% del valor de la demanda máxima de los últimos doce meses, incluido el mes de facturación.

### **4.3.2.2 Sin Registrador de Demanda**

Definición.- Para aquellos abonados que no disponen del registrador de demanda, ésta se computará de la siguiente forma:

- El 90% de los primeros 10 kW de carga conectada
- El 80% de los siguientes 20 kW de carga conectada
- El 70% de los siguientes 50 kW de carga conectada
- El 50% del exceso de carga conectada

### **4.3.2.3 Demanda de Aparatos de Uso Instantáneo**

Definición.- Los procedimientos para la determinación de la demanda facturable, señalados en los puntos anteriores no se aplicarán en el caso de cargas correspondientes a aparatos de uso instantáneo como son por ejemplo: soldadoras eléctricas, rayos X, turbinas de uso odontológico, etc.

En estos casos, la demanda facturable considerará adicionalmente la potencia de placa, tomando en cuenta el punto de regulación donde trabajan estos aparatos o la medición de la potencia instantánea de tales equipos.

La demanda total facturable corresponderá a la suma de la demanda registrada o calculada según lo establecido en los puntos anteriores, más la potencia de placa o potencia instantánea medida de dichos aparatos, afectada por un factor de coincidencia para el caso de varios equipos.

### 4.3.3 RECARGO POR BAJO FACTOR DE POTENCIA

**Art. 27.- Cargos por bajo factor de potencia.-** Para aquellos consumidores a los cuales el Sistema de Medición fijado por el Consejo Nacional de Electricidad, CONELEC, considere la medición de energía reactiva, el distribuidor registrará mensualmente el factor de potencia.

Aquellos clientes que registren un factor de potencia medio mensual inferior a 0,92, la facturación total mensual será recargada en un factor igual a la relación por cociente entre 0,92 y el factor de potencia registrado.

Cualquiera sea el tipo de consumidor, cuando el valor medido del factor de potencia fuese inferior a 0,60, el distribuidor, previa notificación, podrá suspender el servicio eléctrico hasta tanto el consumidor adecue sus instalaciones a fin de superar dicho valor límite.

El Hospital Militar posee tres medidores con los cuales se registran los factores de consumo, de los cuales dos con registradores horarios de demanda para el Edificio Principal y el área de Imagen y el otro sin registrador para el Edificio de Consulta Externa.

Las facturas fueron obtenidas de la página de Internet de la Empresa Eléctrica Quito y se muestran en el **ANEXO 4**, las cuales corresponden a los meses de Octubre del 2003 a Septiembre del 2004.

Los resultados obtenidos se presentan en el **ANEXO 5**.

Debido a que la facturación la Empresa Eléctrica realiza para diferente número de días mensualmente, entonces, es más representativo tomar en cuenta el consumo promedio diario en lugar del consumo mensual.

## **4.4 REGISTROS Y MEDICIONES**

### **4.4.1 REGISTROS**

Para la realización de registros en los distintos lugares en los que se consideró necesario hacerlo, se emplearon dos analizadores de magnitudes eléctricas llamados VIP SYSTEM 3, con los códigos 15522 y 15524.

Este instrumento efectúa medidas en las tres fases de un sistema trifásico. Es un equipo portátil, de peso reducido, que incorpora una impresora de 40 columnas; está previsto para funcionar con alimentación a batería y puede medir 81 magnitudes eléctricas con una precisión muy elevada.

Este equipo mide además la potencia de distorsión, los valores medios y memoriza los valores máximos de las magnitudes; mide e imprime los consumos de energía activa y reactiva; registra las microinterrupciones por alimentación y la duración de las interrupciones más largas.

El VIP SYSTEM 3 dispuesto para efectuar medidas de energía eléctrica en instalaciones de baja tensión (hasta 600 V entre fase y neutro) con corrientes de fase hasta de 1000 A.

Es posible la conexión, mediante MODEM, del VIP SYSTEM 3 a la red telefónica; de este modo será posible leer desde un punto remoto los datos de medida correspondientes a varios analizadores.

Gracias al uso de una memoria accesoria (denominada módulo de memoria MEMORY PACK) es posible memorizar un elevado número de medidas y transferirlas posteriormente a la memoria auxiliar o al computador.

El primer registro se realizó sobre los equipos de refrigeración ubicados en el Banco de Sangre, fue necesario hacerlo debido a que la forma de utilización de los refrigeradores y congeladores es distinta en un hospital en comparación al uso que se les da en un sector residencial.

Luego se realizaron registros sobre todos los transformadores del área de Imagen, ya que éstos al tener conectados equipos de exámenes especiales no se

puede obtener una estimación del consumo solo en base a la información proporcionada por el personal que trabaja con ellos.

Por último, se colocaron los equipos en las áreas que el personal de Mantenimiento indicó como las de mayor consumo de energía por existir mayor carga instalada, para verificar si los datos obtenidos con el levantamiento corresponden a los obtenidos mediante los registros.

En la tabla 4.2 se presentan los datos extraídos de los registros en los diferentes puntos:

Lugar de Registro	Duración del Registro	Consumo Promedio Diario (kWh)
Refrigeradores	7 días	33,37
Trafo Angeógrafo	7 días	8,67
Trafo Cobalto	7 días	794,42
Trafo Resonancia Magnética	7 días	94,70
Trafo Rayos X	7 días	161,85
Trafo Siregraph	7 días	22,98
Trafo Tomógrafo	7 días	92,25
Cocina	6 días	342,67
Lavandería	6 días	69,86
Compresores	4 días	205,24
Calderos	4 días	126,02
Ventiladores	3 días	144,51
Ascensores	3 días	66,15

*Tabla 4.2 Datos de consumos diarios obtenidos mediante registradores*

Los gráficos de demanda de cada uno de estos registros se muestran el **ANEXO 6**. Con esos valores se procede a ajustar los datos del levantamiento de carga.

#### **4.4.2 MEDICIONES**

Como se mencionó anteriormente para los casos en que no fue posible conseguir los datos de placa, se procedió a hacer uso de una pinza amperimétrica en el caso de equipos grandes como por ejemplo autoclaves, equipos de rayos X, tomógrafo, motores de ascensores, etc.

La pinza amperimétrica tiene las siguientes características:

**MODELO: KSR-266**

MARCA: KONSTAR

Características:

- Medición de variables eléctricas: Vac/dc, Iac, resistencia, probador de aislamiento.
- Rangos de operación: Iac hasta 1000 A, Vac hasta 750 V, Vdc hasta 1000, resistencia hasta 20 kΩ.

Se realizaron mediciones de corriente en los equipos que tienen tiempos de operación poco comunes como es el caso de los ascensores en los que se hicieron mediciones en primera instancia mientras estaban en funcionamiento y detenidos los motores de los ascensores para luego efectuar el mismo procedimiento con los motores de las puertas, para así poder computar la potencia en cada una de las etapas de trabajo de los equipos.

De igual manera se procedió con los equipos del área de Imagen, en el disparo (instante en el que se toman las placas), mientras se realizan movimientos de control de los equipos y durante el período de stand by.

#### 4.5 COMPARACIÓN Y AJUSTE DE DATOS

En este punto el objetivo es ajustar los datos obtenidos en el levantamiento para tener una mayor aproximación a la realidad, para lo cual lo primero que se hace es comparar los datos facturados con los del levantamiento. Como se ha mencionado anteriormente debido a que la facturación se la hace para un número diferente de días por mes se ha tomado como promedio un mes de 30 días.

COMPARACIÓN DE VALORES DE ENERGIA			
MEDIDOR	Energía Promedio Diaria (Facturada) (kWh)	Energía Promedio Diaria (Levantamiento) (kWh)	Error (%) Levantamiento respecto a la Facturación
Edificio Principal	3416,69	3528,66	3,28
Consulta Externa	295,14	299,62	1,52
Imagen	1172,73	1104,66	-5,80
TOTAL	4884,56	4932,94	0,99

Tabla 4.3 Comparación entre energías obtenidas por levantamiento de cargas y facturación

El área de Imagen presenta un error mayor debido a que la utilización de los equipos no es fácil estimar ya que su uso depende del número de casos a tratarse y de la complejidad de los mismos. El error presente en el Edificio Principal se debe a que se han venido haciendo readecuaciones como por ejemplo el cambio de luminarias en distintos sectores del edificio.

El consumo total del Hospital presenta un error aproximado al 1% por lo que se puede concluir que las estimaciones de los consumos son adecuadas y se las puede utilizar en los análisis siguientes.

#### 4.6 DISCRIMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE CONSUMOS DE ENERGÍA

Para la discriminación de la incidencia de los consumos se dividieron las cargas en nueve grupos representativos: iluminación, refrigeración, motores, equipos de cómputo y calentamiento son comunes a todos los sectores industriales o comerciales, en el caso de un centro médico existen equipos propios del sector que se dividen en equipos médico, de laboratorio y especiales, dentro de este último se colocan equipos tales como los de imageneología, equipos de esterilización y limpieza, etc. Dentro del grupo otros se encuentran todos aquellos electrodomésticos de uso esporádico y herramientas eléctricas.

En la tabla 4.4 se muestran los resultados:

#### EDIFICIO PRINCIPAL

SISTEMA	PLANTA BAJA		PISO 1		PISO 2	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	5132,3	21,8	7705,0	46,2	3225,0	22,8
MOTORES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
REFRIGERACION	8289,8	35,1	57,5	0,3	2689,0	19,0
CALENTAMIENTO	170,0	0,7	354,0	2,1	1001,9	7,1
EQUIPOS COMPUTO	277,3	1,2	4638,2	27,8	383,9	2,7
EQUIPO MEDICO	141,0	0,6	2191,1	13,2	1425,1	10,1
EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0	102,7	0,6	4995,2	35,2
EQUIPOS ESPECIALES	8852,1	37,5	1140,9	6,8	0,0	0,0
OTROS	728,7	3,1	471,5	2,8	451,9	3,2
TOTAL	23591,1	100,0	16660,9	100,0	14171,9	100,0



SISTEMA	PISO 3		PISO 4		PISO 5	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	2805,0	37,8	1190,0	39,2	597,7	77,0
MOTORES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
REFRIGERACION	178,0	2,4	0,0	0,0	28,8	3,7
CALENTAMIENTO	168,5	2,3	468,8	15,4	33,0	4,3
EQUIPOS COMPUTO	259,7	3,5	345,4	11,4	54,0	7,0
EQUIPO MEDICO	1735,5	23,4	822,7	27,1	2,4	0,3
EQUIPO LABORATORIO	129,6	1,7	14,6	0,5	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	1446,7	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	690,2	9,3	194,6	6,4	60,3	7,8
TOTAL	7413,1	100,0	3036,1	100,0	776,2	100,0

SISTEMA	PISO 6		PISO 7		PISO 8	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	456,8	62,7	594,3	61,6	603,0	43,5
MOTORES	0,0	0,0	1,1	0,1	0,0	0,0
REFRIGERACION	61,5	8,5	0,0	0,0	28,8	2,1
CALENTAMIENTO	66,0	9,1	121,5	12,6	500,9	36,1
EQUIPOS COMPUTO	120,0	16,5	63,0	6,5	190,3	13,7
EQUIPO MEDICO	7,1	1,0	85,1	8,8	10,5	0,8
EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	16,6	2,3	99,3	10,3	52,9	3,8
TOTAL	728,0	100,0	964,4	100,0	1386,3	100,0

SISTEMA	PISO 9		PISO 10		PISO 11	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	828,3	64,0	821,0	61,9	564,0	50,8
MOTORES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
REFRIGERACION	28,8	2,2	28,8	2,2	90,3	8,1
CALENTAMIENTO	198,0	15,3	198,0	14,9	247,5	22,3
EQUIPOS COMPUTO	195,0	15,1	195,0	14,7	96,0	8,7
EQUIPO MEDICO	9,1	0,7	3,8	0,3	43,3	3,9
EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	34,8	2,7	79,4	6,0	68,5	6,2
TOTAL	1294,0	100,0	1326,0	100,0	1109,6	100,0

SISTEMA	PISO 12		EXTERIORES	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	630,7	39,7	1712,6	5,4
MOTORES	0,0	0,0	19511,1	61,3
REFRIGERACION	94,4	5,9	99,4	0,3
CALENTAMIENTO	358,3	22,6	467,3	1,5
EQUIPOS COMPUTO	108,0	6,8	122,6	0,4
EQUIPO MEDICO	335,0	21,1	0,0	0,0

EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	2,2	0,1	0,0	0,0
OTROS	58,7	3,7	9901,9	31,1
TOTAL	1587,3	100,0	31814,9	100,0

Tabla 4.4a Discriminación del consumo del Edificio Principal

## CONSULTA EXTERNA

SISTEMA	PLANTA BAJA		PISO 1		PISO 2	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	290,0	37,0	759,4	22,8	526,1	66,4
MOTORES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
REFRIGERACION	149,1	19,0	272,1	8,2	0,0	0,0
CALENTAMIENTO	167,9	21,4	584,3	17,6	0,0	0,0
EQUIPOS COMPUTO	23,1	2,9	61,6	1,9	105,6	13,3
EQUIPO MEDICO	0,0	0,0	158,6	4,8	88,7	11,2
EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0	1482,9	44,5	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	153,1	19,6	9,9	0,3	72,1	9,1
TOTAL	783,1	100,0	3328,8	100,0	792,4	100,0

SISTEMA	PISO 3		PISO 4		PISO 5	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	440,4	46,9	603,7	44,6	220,0	22,7
MOTORES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
REFRIGERACION	0,0	0,0	0,0	0,0	61,5	6,4
CALENTAMIENTO	106,7	11,4	103,6	7,7	601,5	62,1
EQUIPOS COMPUTO	72,6	7,7	634,0	46,9	17,6	1,8
EQUIPO MEDICO	301,4	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0
EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	17,1	1,8	10,8	0,8	67,9	7,0
TOTAL	938,2	100,0	1352,1	100,0	968,5	100,0

SISTEMA	ASCENSORES	
	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	67,0	8,1
MOTORES	642,4	77,8
REFRIGERACION	0,0	0,0
CALENTAMIENTO	0,0	0,0
EQUIPOS COMPUTO	0,0	0,0
EQUIPO MEDICO	0,0	0,0
EQUIPO LABORATORIO	0,0	0,0
EQUIPOS ESPECIALES	116,3	14,1
OTROS	0,0	0,0
TOTAL	825,6	100,0

Tabla 4.4b Discriminación del consumo de Consulta Externa

### CONSUMOS POR MEDIDOR

SISTEMA	IMAGEN		CONSULTA EXTERNA		EDIFICIO PRINCIPAL	
	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	7954,8	24,0	2906,5	32,3	27057,2	25,5
MOTORES	181,8	0,5	642,4	7,1	19512,2	18,4
REFRIGERACION	967,2	2,9	482,7	5,4	11675,0	11,0
CALENTAMIENTO	281,0	0,8	1563,9	17,4	4353,7	4,1
EQUIPOS COMPUTO	3786,9	11,4	914,5	10,2	7048,5	6,6
EQUIPO MEDICO	478,4	1,4	548,6	6,1	6811,7	6,4
EQUIPO LABORATORIO	668,2	2,0	1482,9	16,5	5242,0	4,9
EQUIPOS ESPECIALES	18243,1	55,0	116,3	1,3	11441,9	10,8
OTROS	578,5	1,7	330,9	3,7	12909,2	12,2
TOTAL	33139,9	100,0	8988,7	100,0	106051,2	100,0

Tabla 4.4c Discriminación del consumo por medidores

### CONSUMO TOTAL

SISTEMA	TOTAL	
	CONSUMO (kWh)	%
ILUMINACION	37918,5	25,6
MOTORES	20336,3	13,7
REFRIGERACION	13124,9	8,9
CALENTAMIENTO	6198,6	4,2
EQUIPOS COMPUTO	11749,8	7,9
EQUIPO MEDICO	7838,7	5,3
EQUIPO LABORATORIO	7393,2	5,0
EQUIPOS ESPECIALES	29801,3	20,1
OTROS	13818,6	9,3
TOTAL	148179,9	100,0

Tabla 4.4d Discriminación del consumo de todo el Hospital

Teniendo los resultados totales se puede ver que el grupo con mayor incidencia en el consumo total es el de iluminación con un porcentaje de 25.6% y sobre éste se debe actuar en primera instancia. El siguiente es el de equipos especiales, pero sobre este es muy difícil tomar medidas, ya que la única manera de mejorarlos es cambiando ciertos equipos.

En el grupo de motores que también tiene una incidencia representativa; de trabajos ya realizados se puede concluir que en el caso de hacer cambios por motores más eficientes el ahorro obtenido no justifica la gran inversión que implica la adquisición de estos motores.

En los demás grupos poco o nada se puede hacer para ahorrar energía aunque las recomendaciones que se darán sobre algunos de estos grupos si arrojen resultados, pero estos serán convenientes ya que no requieren de inversión sino más bien de gestión.

En la figura 4.2 se muestra la incidencia de consumos:

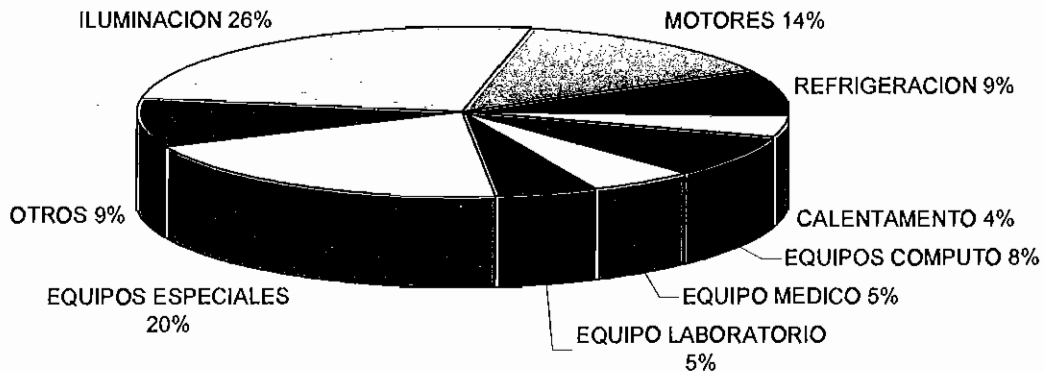


Fig. 4.2 Incidencia de Consumos

## 4.7 RECOMENDACIONES PARA EL AHORRO

Como se dijo anteriormente la disminución del consumo de energía no debe afectar el confort ni las condiciones de trabajo en los sitios donde se vayan a implementar las mejoras.

Con todos los datos obtenidos a continuación se presentan las recomendaciones técnicas que se pueden aplicar dentro del Hospital.

### 4.7.1 ILUMINACIÓN

Luego del levantamiento de carga y los recorridos dentro del Hospital se pudieron identificar las siguientes acciones con buena expectativa para reducir el consumo eléctrico, sin disminuir el nivel de iluminación adecuado a las labores efectuadas en cada sector:

#### 4.7.1.1 Sustitución de luminarias por sistemas eficientes

Para lograr disminuir el consumo sustituyendo las luminarias por sistemas eficientes se realizó un estudio aplicando los criterios generales de Luminotecnia.

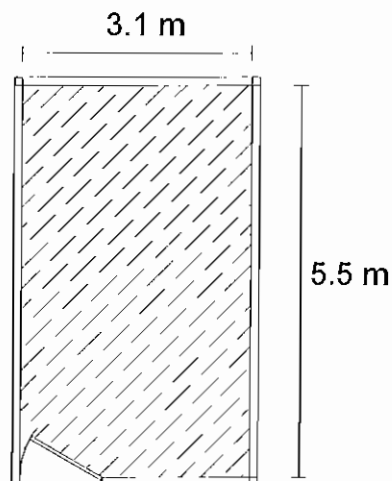
Dentro de dicho estudio se escogieron áreas representativas y niveles de iluminación convenientes para cada uno de dichos sectores, con lo cual se procedió a realizar el siguiente rediseño:

### REDISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Para el rediseño de los sistemas de iluminación se seleccionaron 6 ambientes los cuales son referentes característicos de las áreas existentes en el Hospital, dichos ambientes se presentan a continuación:

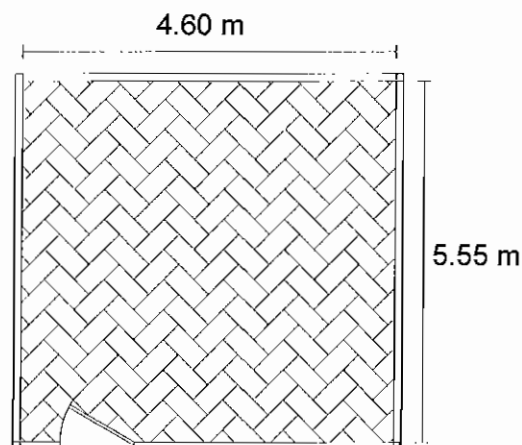
Ambiente: Área de Exámenes

Lugar: Consultorio de Odontología Piso 1



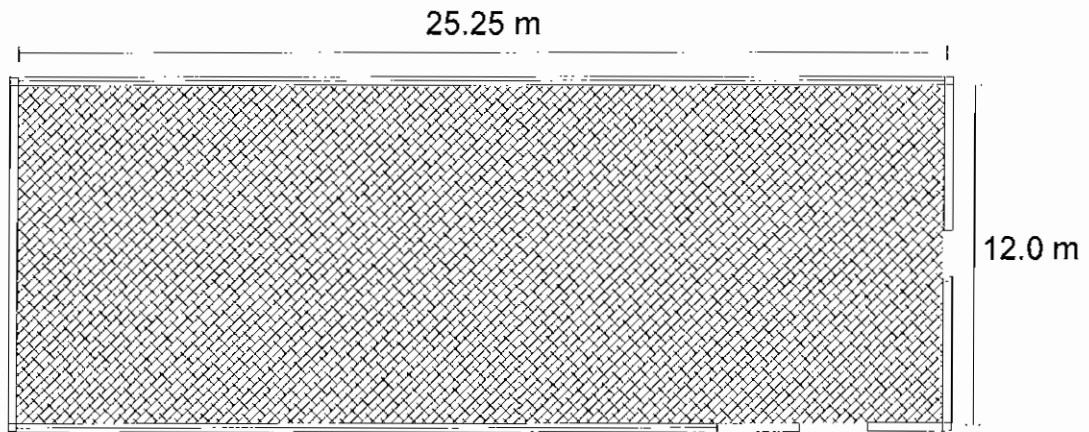
Ambiente: Oficinas

Lugar: Auditoría Interna



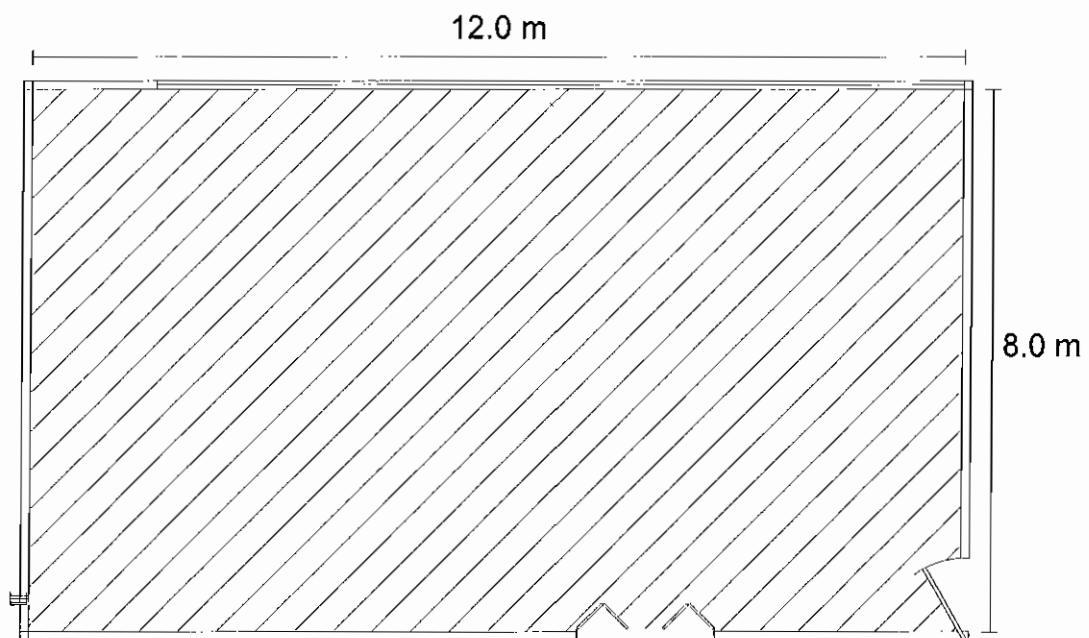
Ambiente: Techos Altos

Lugar: Casa de Fuerza



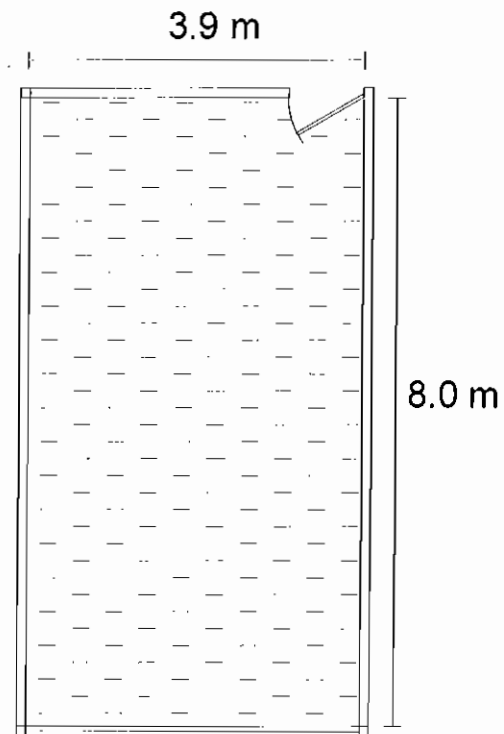
Ambiente: Laboratorio

Lugar: Laboratorio de Exámenes Especiales

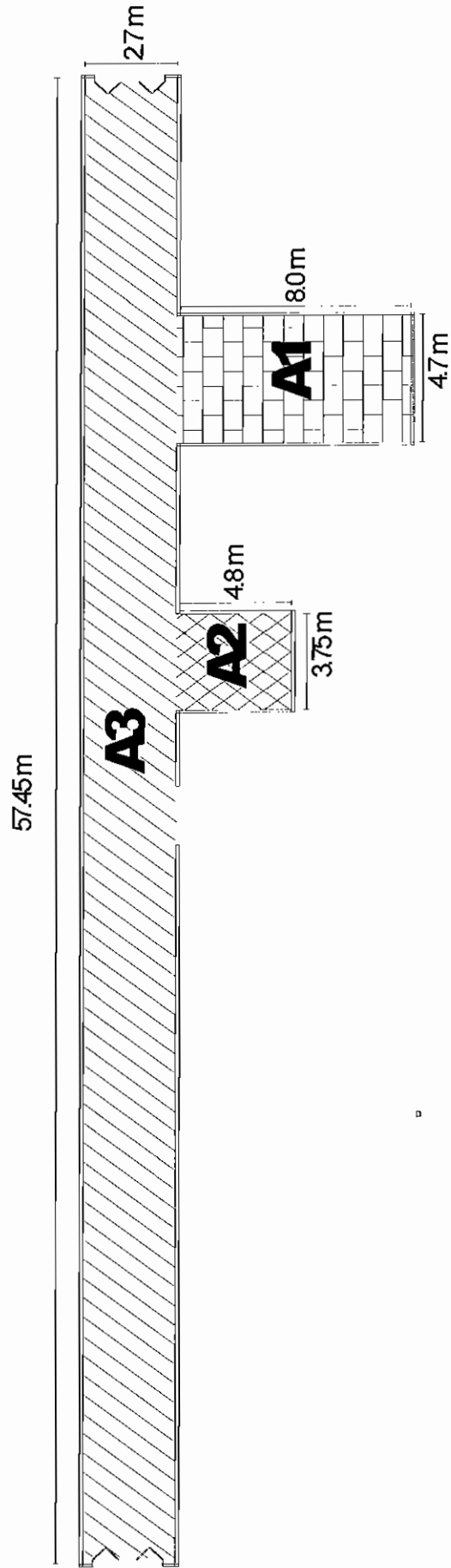


Ambiente: Habitaciones

Lugar: Habitación Piso 9



Ambiente: Pasillos  
Lugar: Pasillos, Sala de espera Piso 12





Las dimensiones de las áreas tomadas en consideración se muestran en la tabla 4.5:

ÁREA		LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)
Área de Exámenes		3.1	5.5	2.55
Oficinas		4.60	5.55	2.55
Techos Altos		25.25	12.0	7.38
Laboratorios		12.0	8.0	2.55
Habitaciones		3.9	8.0	2.55
Pasillos	A1	4.7	8.0	2.55
	A2	3.75	4.8	2.55
	A3	57.45	2.7	2.55

Tabla 4.5 Dimensiones de áreas consideradas para el rediseño

Los primeros datos a calcularse son la altura útil y el coeficiente espacial, los cuales se obtienen de las siguientes fórmulas:

$$h = H - \text{altura plano de trabajo} - \text{distancia de la lámpara al techo}$$

Donde: h: altura útil

H: altura del local u oficina

$$K = \frac{0.8 \times A + 0.2 \times L}{h}$$

Donde: K: coeficiente espacial

A: anchura del local u oficina

L: longitud del local u oficina

Para ejemplo de cálculo se tomó el Área de Exámenes:

$$h = 2.55 - 0.8 - 0$$

$$h = 1.75 \text{ m}$$

$$K = \frac{0.8 \times 5.5 + 0.2 \times 3.1}{1.75}$$

$$K = 2.87$$

Los resultados obtenidos para los distintos ambientes se muestran en la tabla 4.6:

ÁREA	h	K
Área de Exámenes	1,75	3
Oficinas	1,75	3
Techos altos	5,08	3
Laboratorios	1,75	5
Habitaciones	1,75	4
Pasillos	A1	1,75
	A2	1,75
	A3	1,75

Tabla 4.6 Cálculo de la altura útil y el coeficiente espacial

Para el rediseño se escogieron los siguientes tipos de luminarias:

ÁREA	Tipo de Luminaria	Potencia Lámpara (W)	Potencia Luminaria (W)	Flujo Luminoso (lm)	Tono de luz	Nivel de Iluminación (lux)
Área de Exámenes	T8 (2x32) Balasto electrónico con reflector parabólico de Al de alta pureza, difusor de 24 celdas.	32	28	3000	Blanco	300
Oficinas	T8 (2x32) Balasto electrónico con reflector parabólico de Al de alta pureza, difusor de 24 celdas.	32	28	3000	Blanco	400
Techos altos	T8 (1x58) Balasto electrónico	58	58	5200	Blanco	150
Laboratorios	T8 (2x32) Balasto electrónico con reflector parabólico de Al de alta pureza, difusor de 24 celdas.	32	28	3000	Blanco	400
Habitaciones	Fluorescentes Compactas	20	20	1200	Blanco cálido	100
Pasillos	A1 T8 (2x32) y (1x32) Balasto electrónico con reflector parabólico de Al de alta pureza, difusor de 24 celdas.	32	28	3000	Blanco	200
	A2	32	28	3000	Blanco	150
	A3	32	28	3000	Blanco	150

Tabla 4.7 Parámetros de Lámparas a utilizarse en el rediseño

Para la obtención del coeficiente de utilización y el factor de mantenimiento se recurrió a tablas, cuyos parámetros dependen del autor de las mismas; para el caso que nos ocupa se utilizó el Manual de Iluminación de la Philips.

REPARTO LUMINOSO	Factor de Mantenimiento fm (%)	Techo %	70			50			20	
		Paredes %	50	30	10	50	30	10	50	30
		K	Coeficientes de Utilización Cu							
CON DIFUSOR DE ALUMINIO	Bueno 80 Medio 75 Malo 70	1	28	22	18	25	20	17	19	16
		1.2	33	27	23	30	25	21	23	20
		1.5	39	33	29	36	31	27	28	25
		2	48	42	37	43	39	35	36	33
		2.5	50	47	43	48	44	41	41	38
		3	57	51	48	52	48	45	44	42
		4	63	57	54	57	53	51	50	47
		5	66	60	57	60	56	54	53	50
		6	68	64	61	62	60	57	55	54
		8	71	66	65	65	63	61	59	57
10	73	70	68	67	65	64	61	60		

Tabla 4.8 Determinación del coeficiente de utilización

En el caso del Hospital el ambiente es limpio con un reducido nivel de polvo y las luminarias van empotradas en el cielo falso por lo que se evita el ingreso de éste en las luminarias. Tomando en cuenta lo dicho anteriormente se considera un factor de mantenimiento bueno que según la tabla esto equivale a un 80%.

Estuco blanco (nuevo, seco)	0.70 – 0.80
Estuco blanco (viejo, seco)	0.30 – 0.60
Acuarela blanca	0.65 – 0.75
Olco Blanco	0.75 – 0.85
Pintura de aluminio	0.6 – 0.75
Hormigón nuevo	0.4 – 0.5
Hormigón viejo	0.05 – 0.15
Ladrillo nuevo	0.1 – 0.3
Ladrillo viejo	0.05 – 0.15
Tablero de fibra de madera (crema, nuevo)	0.5 – 0.6
Tablero de fibra de madera (crema, viejo)	0.3 – 0.4
Madera clara abedul y arco	0.55 – 0.65
Madera de roble, laqueada en claro	0.4 – 0.5
Madera de roble, laqueada en oscuro	0.15 – 0.40
Madera de caoba o nogal	0.15 – 0.4
Cortinas amarillas	0.3 – 0.45
Cortinas rojas	0.1 – 0.2
Cortinas azules	0.10 – 0.20
Cortinas de color gris plata	0.13 – 0.25
Cortinas de color marrón oscuro	0.10 – 0.2
Terciopelo negro	0.005 – 0.01

Reflectal	0.95 – 0.98
Plata pulida	0.88 – 0.93
Esmalte blanco	0.65 – 0.75
Níquel pulido	0.53 – 0.63
Níquel mate	0.48 – 0.52
Aluminio pulido	0.75 – 0.65
Aluminio mate	0.55 – 0.6
Aluminio alzac	0.8 – 0.85
Cobre	0.48 – 0.5
Cromo pulido	0.6 – 0.7
Cromo mate	0.52 – 0.55
Hojalata	0.68 – 0.7

Tabla 4.9 Factores de Reflexión de los materiales

Color	Claro	Medio	Oscuro
Amarillo	0.70	0.50	0.30
Beige	0.65	0.45	0.25
Marrón	0.50	0.25	0.08
Rojo	0.35	0.20	0.10
Verde	0.60	0.30	0.12
Azul	0.50	0.20	0.05
Gris	0.60	0.35	0.20
Blanco	0.80	0.70	-
Negro	-	0.04	-

Tabla 4.10 Factores de Reflexión de Colores

Para el ejemplo consideramos el techo como estuco blanco el cual nos da un coeficiente de reflexión de 0.5 y las paredes de color azul claro con un coeficiente de 0.5, nos remitimos a la tabla 4.8 anteriormente expuesta para escoger el coeficiente de utilización adecuado que para este ambiente es de 0.57.

ÁREA	TECHO	PAREDES	Cu	
Área de Exámenes	0,5	0,5	0,52	
Oficinas	0,5	0,7	0,52	
Techos altos	0,1	0,1	0,42	
Laboratorios	0,5	0,5	0,60	
Habitaciones	0,5	0,5	0,57	
Pasillos	A1	0,5	0,5	0,57
	A2	0,5	0,5	0,48
	A3	0,5	0,5	0,65

Tabla 4.11 Coeficientes de Utilización para las áreas consideradas

Con los datos obtenidos se procede al cálculo del número de lámparas por área, con la siguiente fórmula:

$$N_L = \frac{E \cdot A \cdot L}{\phi \cdot Cu \cdot Fm}$$

Donde:  $N_L$  = Número de lámparas

$E$  = Nivel de iluminación

$A$  = Ancho del local

$L$  = Longitud del local

$\phi$  = Flujo luminoso

$Cu$  = Coeficiente de utilización

$Fm$  = Factor de mantenimiento

$$N_L = \frac{(300lux) \cdot (3.1m) \cdot (5.5m)}{(3000lm) \cdot (0.52) \cdot (0.8)}$$

$$N_L = 4.10 \approx 4 \text{ lámparas}$$

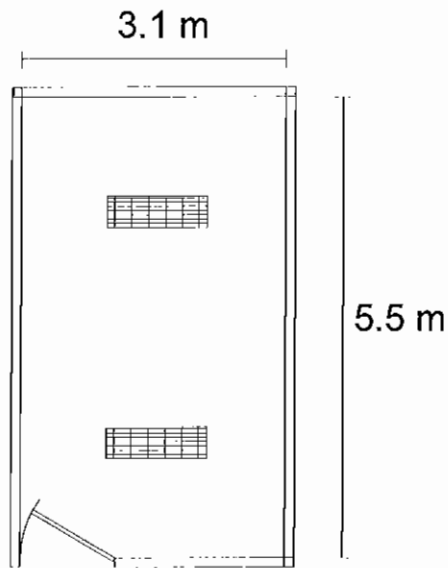
ÁREA		Número Lámparas	Luminarias
Área de Exámenes		4	2 de 2 x 32W
Oficinas		8	4 de 2 x 32W
Techos altos		26	26 de 1 x 58W
Laboratorios		26	13 de 2 x 32W
Habitaciones		5	5 de 20W
Pasillos	A1	6	6 de 1 x 32W
	A2	3	3 de 2 x 32W
	A3	15	15 de 1 x 32W

Tabla 4.12 Resumen de Luminarias por áreas para el sistema rediseñado

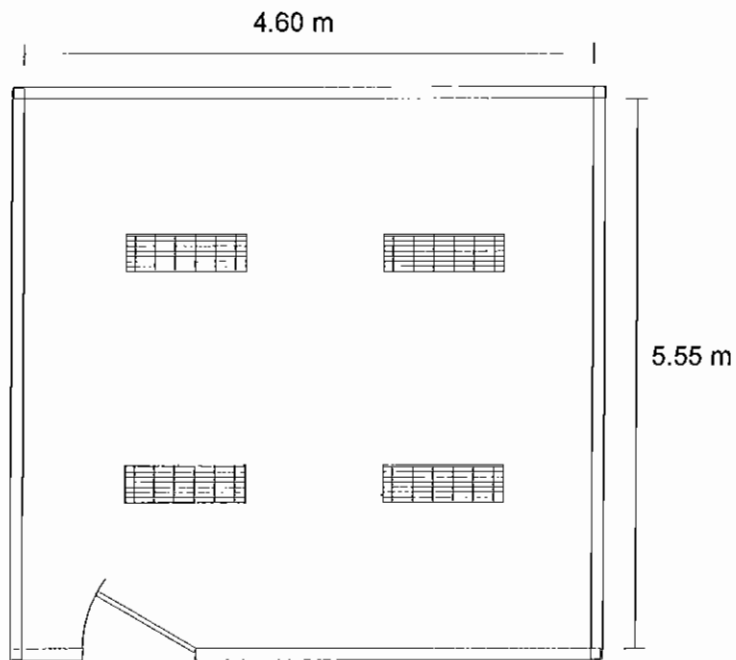
La distribución de las luminarias por cada ambiente se muestra a continuación:



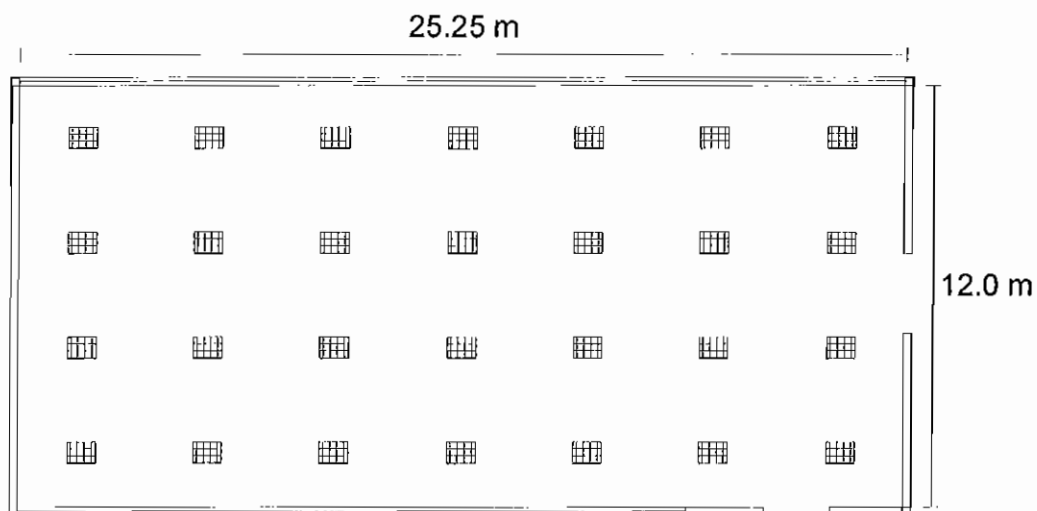
### CONSULTORIO DE ODONTOLOGIA PISO 1



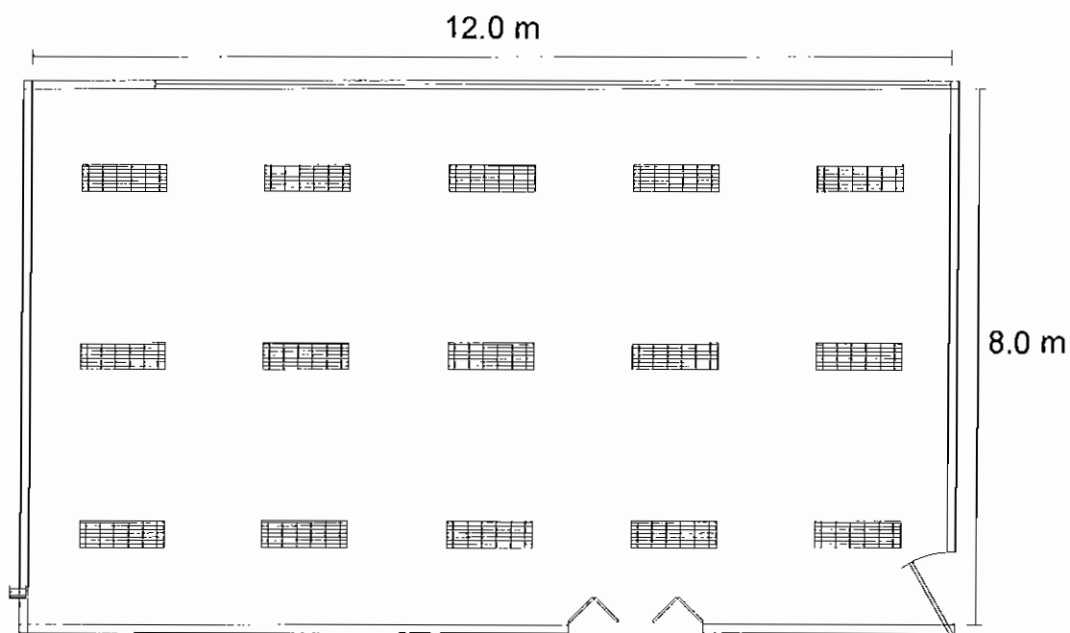
### AUDITORÍA INTERNA



### CASA DE FUERZA

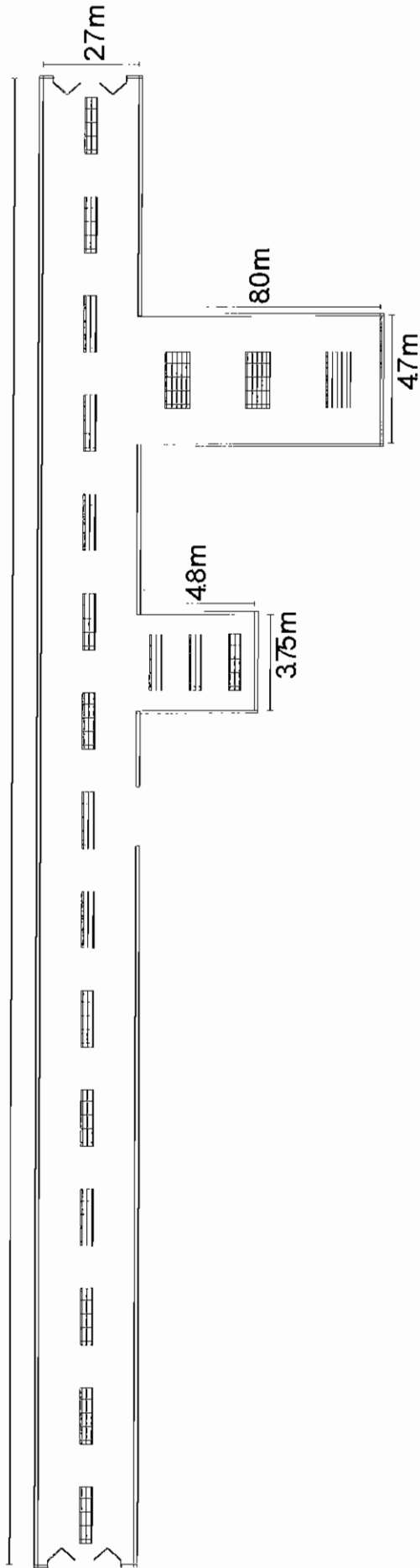







### LABORATORIO DE EXÁMENES ESPECIALES



PASILLOS Y SALA DE ESPERA PISO 12

57.45m



-  Luminaria Fluorescente 2x32W
-  Luminaria Fluorescente 1x32W
-  Luminaria Fluorescente 1x58W
-  Luminaria Fluorescente compacta 2x20W
-  Luminaria Fluorescente compacta 1x20W



Luego de realizado el rediseño se generalizó para todo el Hospital cuyo resultado se muestra en el **ANEXO 7** y los resultados finales se muestran a continuación:

Descripción	Edificio Principal	Consulta Externa
<b>SISTEMA ACTUAL</b>		
Luminaria Fluorescente 1x40W	1143	113
Luminaria Fluorescente 2x40W	1339	225
Luminaria Fluorescente 1x20W	0	10
Lámparas Incandescentes 60W	722	40
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	135	0
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>		
Luminaria Fluorescente 2x32W	1126	245
Luminaria Fluorescente 1x32W	652	196
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	839	10
Luminaria Fluorescente 1x58W	200	0
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	135	0

*Tabla 4.13 Número y tipo de Luminarias de los Sistemas Actual y Rediseñado*

Las luminarias que contiene el rediseño anterior se las considera como las más eficientes y recomendables para el ahorro energético, de las existentes en el mercado actual, por tener una mejor eficacia (lum/W) y una mayor vida útil.

Las luminarias fluorescentes estándar de 40 W pasan a ser sustituidas por las fluorescentes T8 de 32 W de 26 mm de diámetro, debido a que éstas últimas, a pesar de que la lámpara tiene una potencia de 32 W, si se le incorpora el sistema de balasto electrónico (que limita la corriente de arranque y hace que funcione a alta frecuencia), únicamente van a consumir 28 W, a más de ello se incluye un reflector de aluminio con un esquema de 18 celdas para las lámparas de 2x32 W y de 12 celdas para las de 1x32 W para evitar la pérdida del flujo luminosos en la lámpara, con lo que se puede alcanzar una mayor eficiencia.

Además se va a reemplazar las lámparas incandescentes de 60 W por lámparas fluorescentes compactas de luz cálida de 20 W.

Las luminarias fluorescentes estándar de 1x40 W ubicadas en sitios con techo alto se las sustituye por lámparas T8 industriales de 1x58 W y con balasto electrónico.

En cuanto a las luminarias tipo U no se ha hecho ningún rediseño ya que estas constituyen un sistema eficiente de ahorro de energía.

El resumen del reemplazo de luminarias se presenta en la tabla 4.14

	Fluorescentes T8 (1x32W)	Fluorescentes T8 (2x32W)	Fluorescentes T8 (1x58W)	Fluorescentes Compactas (20W)
Fluorescentes T12 (1x40W)	793 / 773	60 / 60	403 / 200	
Fluorescentes T12 (2x40W)	80 / 60	1484 / 1311		
Fluorescentes T12 (1x20W)	10 / 15			
Incandescentes 60W				762 / 849

Tabla 4.14 Resumen de reemplazo de luminarias

En las celdas diagonales se presenta en la parte superior el número de luminarias tipo T8 que se van a colocar, en la parte inferior el número de luminarias tipo T12 a ser reemplazadas.

#### 4.7.1.2 Aprovechamiento de Luz Natural

Al realizar los recorridos por el Hospital se pudo ver que existe un potencial para el aprovechamiento de la luz natural. Para el análisis de este, hay que tomar en cuenta que la planta baja y los tres primeros pisos del Edificio Principal tienen una arquitectura muy distinta por lo tanto se los analiza individualmente sin generalizar ninguno de los cuatro, a partir del cuarto piso se puede tomar uno de ellos como modelo y generalizar los resultados para el resto de ellos.

En el Edificio de Consulta Externa excepto la planta baja todos los pisos son similares por lo que también se puede extender los resultados de un piso al resto del edificio.

Sector	EJEMPLO				Total Aprovechable por Sector (kW)
	Lugar	Potencia Total (kW)	Potencia Aprovechable (kW)	Aprovechamiento %	
Plantas Bajas					5,68
Plantas Altas	Piso 4	6,23	0,52	8,34	7,45
Consulta Externa	Piso 1	4,70	0,42	8,94	2,09
<b>TOTAL</b>					<b>15,22</b>

Tabla 4.15 Volumen de Aprovechamiento de Luz Natural

Para los ejemplos la potencia total obtenida es la potencia total instalada en dicho piso, la potencia aprovechable es la potencia instalada cercana a las ventanas, los totales representan la generalización en plantas semejantes.

#### 4.7.1.3 Control de Iluminación con Sensores de Movimiento

Para la aplicación de esta alternativa se debe detectar las áreas de menor afluencia de público que son los lugares convenientes para la colocación de sensores.

En el caso del Hospital las tres primeras plantas del Edificio Principal por la cantidad de personas que transitan no es conveniente instalar dichos equipos en ningún sector de éstos, al contrario de esto en pasillos, gradas y ciertas áreas especiales de hospitalización en donde la concurrencia de público es muy reducida en horarios distintos de los de visitas u horas de oficina, al igual que sitios de tránsito reducido como la sala de máquinas de la Casa de Fuerza y la lavandería fuera de horas hábiles, estos sitios son lugares ideales para la implementación de un sistema de ahorro energético mediante sensores.

Después de hacer los promedios de tiempo de tránsito de personas en las distintas áreas del Hospital se puede señalar los lugares y la reducción de los tiempos de uso de las luminarias en los mismos.

Lugar	Potencia Aprovechable (kW)	Tiempos de reducción de consumos (h)
Lavandería	1,72	3,5
Pasillos Piso 3 (Edificio Principal)	0,64	10
Areas abastecimiento de alimentos (hospitalización)	1,08	1,25
Pasillos (hospitalización)	6,48	4
Salas de espera (hospitalización)	1,44	3
Gradas (hospitalización)	0,4	22
Gradas (Servicios Administrativos)	0,08	12
Ventiladores	0,84	10
Casa de Fuerza	2,32	10
Pasillos Piso 4 (Consulta Externa)	0,2	6
Pasillos Piso 5 (Consulta Externa)	0,56	4
<b>TOTAL</b>	<b>15,76</b>	

Tabla 4.16 Volumen de Aprovechamiento con Uso de Sensores de Movimiento

En los lugares anteriormente indicados se puede obtener una potencia aprovechable de 15.76 kW en todo el Hospital.

#### 4.7.2 SISTEMAS DE CÓMPUTO

De datos obtenidos de mediciones realizadas en equipos de cómputo se pudo comprobar que el ahorro conseguido mediante las opciones de bajo consumo es del orden del 6.2 %, teniendo dentro de éstas: apagado del monitor después de un tiempo determinado de inactividad, mantener en stand by el disco duro en modo de bajo consumo, apagar ventiladores y en general pasar a modo de ahorro la tarjeta madre.

Existe personal que al tener mayor conocimiento de los sistemas informáticos, deja sin efecto las opciones de ahorro de energía, de ahí que es de vital importancia concientizar a los usuarios de este tipo de equipos mediante políticas adecuadas a cerca de esto y de esa manera poder lograr un ahorro considerable en el consumo de energía.

Edificio	Piso	Consumo Total (kWh)	Ahorro mensual (kW/mes)
Edificio Principal	PB	752,57	46,66
	Piso 1	789,97	48,98
	Piso 2	383,90	23,80
	Piso 3	259,66	16,10
	Piso 4	345,42	21,42
	Piso 5	54,00	3,35
	Piso 6	120,00	7,44
	Piso 7	63,00	3,91
	Piso 8	190,29	11,80
	Piso 9	195,00	12,09
	Piso 10	195,00	12,09
	Piso 11	96,00	5,95
	Piso 12	108,00	6,70
	Imagen	3786,88	234,79
Exteriores	122,65	7,60	
<b>Total Edificio Principal</b>		<b>7462,34</b>	<b>462,66</b>
Consulta Externa	PB	4,40	0,27
	Piso 1	61,60	3,82
	Piso 2	105,60	6,55
	Piso 3	72,60	4,50
	Piso 4	620,40	38,46
	Piso 5	17,60	1,09
<b>Total Edificio Consulta Externa</b>		<b>882,20</b>	<b>54,70</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8344,54</b>	<b>517,36</b>

Tabla 4.17 Volumen de Aprovechamiento en Sistemas de Cómputo

El consumo total mostrado hace referencia a todos los sistemas de cómputo existentes dentro de las plantas del Hospital y con el uso de herramientas de ahorro de energía de los mismos se obtiene un ahorro mensual total de 517.36 kWh/mes.

#### **4.7.3 CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA**

En el caso del Hospital se ve que en el área de Imagen existe bajo factor de potencia por lo que se paga una penalización en la factura debido a este rubro.

Es importante la corrección del bajo factor de potencia, pero en este caso y para el propósito del estudio de esta tesis, el análisis y el trabajo que se debe realizar para corregirlo es demasiado extenso ya que los equipos conectados a este medidor son altamente no lineales por lo que producen gran cantidad de armónicos, hecho que hace que la corrección del factor de potencia sea un trabajo complejo que no forma parte del presente estudio.

#### **4.7.4 TRANSFORMADORES**

Los transformadores existentes en el Hospital, tienen una cargabilidad acorde a la carga instalada en cada uno de ellos, como por ejemplo los transformadores en el área de Imagen que en su mayoría sirven a un solo equipo, su potencia está relacionada con el dato de placa del equipo al cual están conectados, por lo que al cambiar la potencia de los transformadores no se obtiene mayores beneficios.

Una de las alternativas que se puede implementar es la de realizar el cambio a un solo punto de medición en alta tensión, pero al hacer el análisis de precio de la energía se pudo determinar que al realizar este cambio el valor de la factura a pagarse se eleva.

El valor promedio mensual que paga el Hospital por concepto de energía eléctrica es de 13.796,82 dólares, por los tres medidores.

Con un solo punto de medición la factura a pagarse se muestra a continuación:

**Sus consumos facturados son:**

	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (KVARh)	Demanda (kW)	
			Horas Pico:	
Total				278
07:00h-22:00h	113543.007	0	Otras horas:	0
22:00h-07:00h	35322.4312	0		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.46
CONSUMO	8638.49
DEMANDA	748.54
PENALIZ. BAJO FP.	1544.70
TASA ALUMBRADO PUBLI	1421.12
IMPUESTO BOMBEROS	0.24
F.E.R.U.M.	1093.17
TASA RECOLECCION BAS	1093.17
<b>TOTAL:</b>	<b>14539.45</b>

De lo que se puede concluir que esta alternativa no es conveniente económicamente hablando, además las pérdidas de todos los transformadores se añadirían

#### 4.7.5 SISTEMA TÉRMICO

Para el análisis del sistema térmico es necesario analizar tres puntos importantes: Balance de energía en la caldera, rendimiento de la caldera y rendimiento de combustión, siendo necesario para ello realizar algunas mediciones como son presiones y temperaturas en varios sitios, concentración de contaminantes, y caudal de fluidos.

Dichas mediciones no se pudieron realizar debido a la indisponibilidad de los equipos apropiados, pero en inspecciones visuales del sistema de vapor se detectaron varios problemas, para dar solución a los mismos a continuación se presentan varias recomendaciones:

##### 4.7.5.1 Recuperación de Condensados

Actualmente el sistema de vapor del Hospital no cuenta con una red de recuperación de condensados debido a ello es necesario alimentar con más agua

a la caldera para reemplazar a dichos condensados no aprovechados, con lo cual se incrementa el régimen de purgas y las pérdidas de calor asociados a dichas purgas, el agua de alimentación para la caldera está a la temperatura ambiente por lo que se necesitará mayor cantidad de combustible para la producción de vapor.

Si se recuperaran los condensados, estos disminuirían la cantidad de agua de alimentación y precalentarían la nueva agua de alimentación haciendo que disminuya la cantidad de combustible necesario para la producción de vapor.

Los condensados que fuesen recuperados no atentarían contra el medio ambiente, ya que estos fluidos calientes no tendrán un impacto negativo sobre cuerpos receptores.

De lo anterior se desprende que se debe completar el sistema de recuperación de condensados existente en el Hospital con lo cual se logrará una disminución en los gastos tanto de combustible como de agua necesarios para una nueva producción de vapor.

#### **4.7.5.2 Reducción de Fugas de Vapor**

En la red de vapor del Hospital se presentan varias fugas de vapor, algunas de ellas se encuentran en el sistema de válvulas, mientras que otras en tuberías y una de ellas de gran importancia ubicada a la altura del subsuelo del Edificio Principal.

Cualquier fuga de vapor representa una pérdida de energía, dependiendo de la magnitud del orificio de fuga se perderá mayor cantidad de vapor, lo que viene a ser un gasto económico innecesario tanto en agua para reponer el vapor perdido como en combustible para calentar dicha cantidad de agua.

De lo anterior se puede concluir que es necesario reparar dichas fugas para disminuir el gasto en combustible y agua y evitar que las fugas se vuelvan más graves y provoquen la paralización total de la planta.

#### **4.7.5.3 Mejoramiento del Aislamiento**

El Hospital Militar cuenta con un sistema de vapor cuyo aislamiento está deteriorado en varios sectores y en otros existen tramos de tuberías que no poseen ningún tipo de aislamiento, a pesar de que la red de vapor va por el subsuelo, ésta necesita aislamiento.

Esta falta de aislamiento produce intercambio de calor entre el medio ambiente y las tuberías, lo que se traduce en pérdidas energéticas; el calor perdido es compensado con mayor aporte de combustible en la caldera.

Al parecer el aislamiento en algunos tramos de tubería y en válvulas ha sido retirado para fines de reparación y nunca fue repuesto, dejando la conducción al aire libre en la Casa de Fuerza, con el consiguiente incremento de las pérdidas de calor.

Por tanto, se debe reponer el aislamiento donde fue retirado, reemplazar donde está deteriorado y colocar aislamiento nuevo en superficies donde se detecten calorifugados.

### **4.8 RECOMENDACIONES PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO**

A continuación se presentan una serie de mejoras para el sistema eléctrico del Hospital, aunque las mismas no producirán ahorros energéticos ni económicos, se las debe realizar por razones de seguridad y confiabilidad del sistema, para evitar problemas latentes y/o presentes que conlleven a gastos de reparación y peor aún a daño de los equipos.

- Debido a la edad de las instalaciones que en su mayoría sobrepasan los 30 años, se debe realizar un cambio del sistema de cableado, con el que se evitarán pérdidas por calentamiento y por deterioro del aislamiento de los cables, además se prevendrá posibles incendios provocados por el mal estado de las instalaciones.
- En muchos lugares los tableros de distribución se encuentran en mal estado y sin las debidas seguridades, en otros casos no existen tableros propiamente dichos sino cajas adaptadas con madera las cuales pueden provocar



incendios como ocurre en un lugar de mucha importancia en el sistema administrativo del Hospital como lo es Sistemas, en donde a más del tablero de madera el cableado se encuentra sin protección física convirtiéndose en un verdadero peligro para personas y equipos, en el tercer piso junto al área de Quirófanos la caja principal de distribución de este piso deja al aire sus cables a la altura de la cintura haciéndolos propensos a manipulaciones por parte de los niños que desconocen del daño que pueden causar. El hospital al contratar personal distinto al de mantenimiento, el cual no tiene el conocimiento técnico suficiente, permite que realicen trabajos que ponen en peligro la seguridad del Hospital, por ejemplo en el área de Turnos y Facturación la alimentación a los disyuntores se la realizaba por la salida del mismo es decir que el dispositivo estaba colocado al revés, lo cual provocó un conato de incendio.

En Consulta Externa las cajas ubicadas en las gradas se encuentran sin disyuntores lo cual no brinda protección alguna. En el Laboratorio de Genética de este mismo edificio se informa que existen continuos cortes de suministro de energía, esto se debe a que su diseño eléctrico fue dimensionado para un área educativa por lo que no abastece las necesidades que requiere este laboratorio.

Por todo esto se debe realizar un estudio del estado y la conexión de los tableros de distribución en toda la institución.

- En el Hospital existen dos generadores, a uno de ellos se pueden conectar la carga de los tableros de Emergencia y de Transferencia mientras que al otro generador se puede conectar toda la carga del Hospital, por ello este último generador presenta problemas de funcionamiento.

Otro problema visible, dentro de este mismo aspecto, es la colocación indiscriminada de carga a los tableros, lo que no permite diferenciar realmente cuales son las cargas indispensables y que no deben ser desconectadas.

Las conexiones de generadores y cargas conectadas a cada tablero recomendadas para un buen funcionamiento del sistema de distribución se muestran en el **ANEXO 8**.

## **CAPITULO V**

### **ANALISIS TÉCNICO ECONÓMICO**

#### **5.1 EVALUACIÓN DE LOS AHORROS ENERGÉTICOS**

Paralelo a los objetivos de índole ecológica, los proyectos de aprovechamiento de tecnologías energéticamente eficientes y de energías renovables en la industria deben también cumplir con objetivos económicos. De esta forma estos proyectos deben, por lo menos, cubrir los costos de operación y costos fijos, y mejor aún, contribuir a reducir los gastos.

El análisis económico de las medidas energéticas es muy difícil y también discutible desde el punto de vista político. Por un lado, es complicado estimar todos los costos ambientales y sociales conocidos como externalidades o costos externos que resultan del empleo de determinadas tecnologías.

##### **5.1.1 FACTORES DE INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DE PROYECTOS**

Los costos de inversión y de operación son los factores de mayor influencia en la rentabilidad de un proyecto pero además existen otros también importantes.

Los costos de inversión resultan de los costos de equipos e infraestructura y generalmente constan de:

- Costo de planificación
- Impuestos y aranceles
- Terrenos y edificios
- Costos de conexión
- Equipos
- Montaje y puesta en marcha

Los costos de operación son todos los costos que resultan de costos de producción a excepción de los costos de inversión, generalmente son:

- Costos de materia y materiales auxiliares

- Costo de personal
- Mantenimiento y reparación
- Energía (suministro, almacenamiento, transporte y tratamiento)
- Costos administrativos

## 5.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA<sup>[6]</sup>

Para la realización de la evaluación económica es necesario tomar en cuenta algunos conceptos básicos, los mismos que se enuncian a continuación:

**Inversión Incremental.-** El concepto más importante cuando de evaluación económica de proyectos de eficiencia energética se trata es la inversión incremental. Se trata de la diferencia en inversión que resulta de comparar dos alternativas, la primera, con equipos estándar y la segunda con eficientes. El ahorro de energía debe cubrir solamente la inversión incremental.

**Tasa Efectiva.-** Es la tasa de retorno mínima aceptable, suele ser una cuestión política que decide el administrador principal de una organización y se la debe elegir para maximizar el bienestar económico de esta.

**Valor Presente (VP).-** Es el valor equivalente de todos los flujos de efectivo relativos a alguna base o punto de inicio en el tiempo llamado presente.

$$VP(i\%) = \sum_{k=0}^N F_k (1+i)^{-k}$$

donde:

$i$  = Tasa de interés efectiva

$F_k$  = Flujo de efectivo futuro al final del período  $k$

$N$  = Número de períodos de capitalización

**Valor Anual (VA).-** Es una serie anual de montos iguales en dólares para un período de estudio establecido, equivalente a los flujos de entrada y salida de efectivos a una tasa de interés que por lo general es la efectiva.

$$VA(i\%) = I - G - RC(i\%)$$

donde:

I = Ingresos anuales

G = Gastos anuales

RC = Monto de recuperación de capital

**Monto de Recuperación de Capital (RC).**- Es el costo anual uniforme equivalente del capital invertido. Este debe cubrir la pérdida en valor del activo, el interés sobre el capital invertido es decir la Tasa Efectiva.

$$RC(i\%) = C(A/P, i(\%), N) - S(A/F, i(\%), N)$$

donde:

C = Inversión inicial

S = Valor de recuperación que se da al final del período

$$(A/F, i(\%), N) = F \left[ \frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$$

donde:

A = Anualidades

F = Valor futuro

i = Tasa de interés efectiva.

$$(A/P, i(\%), N) = P \left[ \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right]$$

donde:

P = Valor presente

**Vida Útil.-** Es el período durante el cual se mantiene en uso productivo un activo en la industria o negocio.

### 5.2.1 MÉTODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

Es el método de tasa de retorno más ampliamente usado para realizar análisis económicos en ingeniería. Este método resuelve la tasa de interés que iguala el valor equivalente de una alternativa de flujos de entrada de efectivo (ingresos o ahorros) al valor equivalente de flujos salientes de efectivo (erogaciones, incluidos los costos de inversión). La tasa de interés resultante se denomina tasa interna de retorno (TIR).

$$\sum_{k=0}^N I_k(P/F, i'(\%), k) = \sum_{k=0}^N G_k(P/F, i'(\%), k)$$

donde:

$I_k$  = Ingresos o ahorros netos para el k-ésimo período

$G_k$  = Gastos netos incluidos cualquier costo de inversión para el k-ésimo período.

$$(P/F, i(\%), N) = F \left[ \frac{1}{(1+i)^N} \right]$$

Una vez calculado  $i'$  se compara con la Tasa Efectiva para evaluar si la alternativa en cuestión es aceptable. Si  $i' \geq$  Tasa Efectiva, la alternativa es aceptable.

En casos como el presente estudio donde se tienen beneficios anuales iguales la TIR se puede definir como:

$$\frac{C}{B} = \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}$$

Donde:

C = Inversión

B = Beneficios anuales o ahorros netos

i = Tasa interna de retorno

### 5.2.2 MÉTODO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

La relación costo beneficio se define como la razón del valor equivalente de los beneficios con respecto al valor equivalente de los costos. La medida del valor equivalente aplicada puede ser valor presente o valor anual.

La relación  $\frac{B}{C} \geq 1$ , para que la alternativa sea aceptable.

Dependiendo del valor equivalente con el que se vaya a calcular se tienen las siguientes fórmulas:

$$B/C = \frac{\sum_{k=0}^N VP(B_k)}{C - VP(S) + \sum_{k=0}^N VP(G_k)}$$

donde:

$VP(B_k)$  = Valor presente de los beneficios para el k-ésimo período

$VP(G_k)$  = Valor presente de los gastos de operación y mantenimiento para el k-ésimo período

$C$  = Inversión inicial

$VP(S)$  = Valor presente del valor de recuperación

$$B/C = \frac{\sum_{k=0}^N VA(B_k)}{RC + \sum_{k=0}^N VA(G_k)}$$

donde:

$VA(B_k)$  = Valor anual de los beneficios para el k-ésimo período

$VA(G_k)$  = Valor anual de los gastos de operación y mantenimiento para el k-ésimo período

$RC$  = Monto de la recuperación del capital

### 5.2.3 TIEMPO DE RETORNO DE CAPITAL

El efecto inmediato de más fácil medición, que produce la ejecución de una alternativa de racionalización de consumo, es la disminución de consumo, representado en dinero que se deja de pagar, esto es, ahorro para la Institución.

Teniendo en cuenta el concepto de inversión con que se ha manejado tanto el análisis como la presentación de la alternativa, es apropiado determinar como ese ahorro obtenido puede interpretarse en términos de retorno de la inversión solicitada.

Se obtendrá una recuperación total del capital cuando el ahorro acumulado en N períodos, sea igual a la suma del capital más los intereses en esos N períodos.

En caso de no considerar el monto del interés sobre capital, especialmente en aquellas inversiones que producen una recuperación muy acelerada la fórmula del tiempo de retorno N será:

$$N = \frac{C}{a}$$

donde:

C = Inversión inicial

a = Ahorro obtenido durante el período

Al considerar los intereses, la fórmula resultante es:

$$N = \frac{C}{a - C \cdot i}$$

donde:

i = Tasa de interés bancaria correspondiente a cada período

### 5.3 CÁLCULO DEL AHORRO, INVERSIÓN Y PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL

Propuestas ya las recomendaciones para el ahorro se debe obtener los ahorros potenciales que éstas arrojaran además de la inversión que se requiere para la implementación de los distintos sistemas de ahorro y el tiempo en que se recuperará el capital invertido para la ejecución de dichas recomendaciones.

#### 5.3.1 CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO

El primer paso a seguir es el cálculo del ahorro por alternativa propuesta en kWh/mes.

- Para la alternativa del rediseño de luminarias se tiene el siguiente ahorro potencial:

EDIFICIO	PISO	POTENCIA INSTALADA ACTUAL (kW)	CONSUMO MENSUAL ACTUAL (kWh)	POTENCIA INSTALADA PROYECTADA (kW)	CONSUMO PROYECTADO MENSUAL (kWh)	AHORRO POTENCIAL MENSUAL (kWh/mes)
Edificio Principal	PB	60,90	14952,55	29,82	9005,89	5946,66
	Piso 1	55,72	9870,90	20,62	3072,34	6798,56
	Piso 2	25,22	5777,86	17,75	3467,36	2310,49
	Piso 3	12,58	3112,46	8,96	2321,32	791,13
	Piso 4	5,76	1261,92	3,37	1066,18	195,73
	Piso 5	5,34	834,24	3,96	794,12	40,12
	Piso 6	4,51	621,66	2,93	438,64	183,02
	Piso 7	5,77	783,21	2,17	326,58	456,63
	Piso 8	4,79	710,22	4,27	467,46	242,76
	Piso 9	6,70	906,33	3,39	471,20	435,13
	Piso 10	5,75	1058,82	3,73	761,61	297,21
	Piso 11	5,15	693,60	2,94	394,55	299,05
	Piso 12	7,39	1313,88	3,76	618,88	695,00
	Exteriores	12,33	2933,17	10,62	2820,65	112,52
Edificio Consulta Externa	PB	2,24	318,96	1,35	192,38	126,57
	Piso 1	7,48	1014,16	5,96	686,90	327,26
	Piso 2	5,07	802,92	3,05	390,27	412,65
	Piso 3	5,98	604,30	3,54	279,97	324,32
	Piso 4	3,90	688,69	3,15	574,11	114,58
	Piso 5	1,27	133,76	2,11	120,89	12,87
	Gradas	0,33	19,68	0,14	8,16	11,52
<b>TOTAL AHORRO MENSUAL</b>						<b>20133,77</b>

Tabla 5.1 Ahorro en potencia por cambio de luminarias



La potencia actual se refiere a la potencia del número de luminarias existentes y la potencia proyectada es la que se obtiene de la potencia del número de luminarias que se van a usar con el rediseño, a dichas potencias se les multiplica por 0.06 que es el costo del kWh que la empresa eléctrica le factura al Hospital, mientras el ahorro en potencia es la diferencia entre las potencias actual y proyectada.

La alternativa de ahorro por aprovechamiento de luz natural arroja los siguientes resultados:

Sector	Total Aprovechable por Sector (kW)	Total Aprovechable por Sector (kWh/año)
Plantas Bajas	5,68	4294,08
Plantas Altas	7,45	5632,20
Consulta Externa	2,09	1580,04
<b>TOTAL</b>	<b>15,22</b>	<b>11506,32</b>

Tabla 5.2 Ahorro en potencia por aprovechamiento de la luz natural

Los datos anteriores se obtuvieron tomando en cuenta la información proporcionada por el Instituto de Meteorología e Hidrología, que establece que el promedio de horas no nubladas al año es de 2267 lo que corresponde a 189 días despejados tomando en cuenta que se considera como día a un período de 12 horas y además se establece un tiempo de 4 horas diarias en las que se pueden apagar las luces artificiales.

El detalle de los lugares específicos en donde se puede aprovechar la luz natural se encuentra en el **ANEXO 9**.

- Con la utilización de sensores de movimiento se tiene el ahorro que se muestra en la tabla 5.3:

Lugar	Potencia Aprovechable (kW)	Ahorro mensual (kWh/mes)	Ahorro anual (kWh/año)
Lavandería	1,72	180,6	2167,2
Pasillos Piso 3 (Edificio Principal)	0,64	192	2304
Áreas de abastecimiento de alimentos (hospitalización)	1,08	40,5	486
Pasillos (hospitalización)	6,48	777,6	9331,2

Lugar	Potencia Aprovechable (kW)	Ahorro mensual (kWh/mes)	Ahorro anual (kWh/año)
Salas de espera (hospitalización)	1,44	129,6	1555,2
Gradas (hospitalización)	0,4	264	3168
Gradas (Servicios Administrativos)	0,08	28,8	345,6
Ventiladores	0,84	252	3024
Casa de Fuerza	2,32	696	8352
Pasillos Piso 4 (Consulta Externa)	0,2	26,4	316,8
Pasillos Piso 5 (Consulta Externa)	0,56	67,2	806,4
<b>TOTAL</b>		<b>2654,7</b>	<b>31856,4</b>

Tabla 5.3 Ahorro en potencia por utilización de sensores de movimiento

- Para los sistemas de cómputo se tiene el siguiente ahorro:

Edificio	Piso	Consumo Total (kWh)	Ahorro mensual (kW/mes)
Edificio Principal	PB	752,57	46,66
	Piso 1	789,97	48,98
	Piso 2	383,90	23,80
	Piso 3	259,66	16,10
	Piso 4	345,42	21,42
	Piso 5	54,00	3,35
	Piso 6	120,00	7,44
	Piso 7	63,00	3,91
	Piso 8	190,29	11,80
	Piso 9	195,00	12,09
	Piso 10	195,00	12,09
	Piso 11	96,00	5,95
	Piso 12	108,00	6,70
	Imagen	3786,88	234,79
Exteriores	122,65	7,60	
<b>Total Edificio Principal</b>		<b>7462,34</b>	<b>462,66</b>
Consulta Externa	PB	4,40	0,27
	Piso 1	61,60	3,82
	Piso 2	105,60	6,55
	Piso 3	72,60	4,50
	Piso 4	620,40	38,46
	Piso 5	17,60	1,09
<b>Total Edificio Consulta Externa</b>		<b>882,20</b>	<b>54,70</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8344,54</b>	<b>517,36</b>

Tabla 5.4 Ahorro en potencia por la utilización de herramientas de ahorro de energía en sistemas de cómputo

- Con la corrección del factor de potencia se puede conseguir un ahorro económico ya que en la factura no existirá el recargo por penalización debido

al bajo factor de potencia, más no se obtendrá con esta recomendación un ahorro en consumo.

### 5.3.2 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN PARA CADA ALTERNATIVA

Otro punto importante es el cálculo de la inversión que se tiene que realizar para la implementación de las recomendaciones indicadas. En el caso del rediseño del sistema de iluminación que es una inversión que se tiene que realizar ya que el reemplazo del sistema de iluminación es imprescindible por la edad de las instalaciones (30 años), se debe aplicar la inversión incremental para la realización de la evaluación económica.

Para las demás recomendaciones se calculan las inversiones líquidas a aplicarse en cada caso. El cálculo de dichas inversiones se encuentra en el **ANEXO 10**, a continuación se presenta un resumen de las inversiones para cada sugerencia:

**Nota:** En los cálculos realizados en el anexo 10 se toma en cuenta un costo por instalación, el mismo que se puede omitir si se ocupa los servicios de los técnicos que trabajan para el Hospital.

- Para el reemplazo del sistema de iluminación se tiene el siguiente resultado:

LUGAR	INVERSIÓN EQUIPO ESTANDAR + INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN EQUIPO EFICIENTE + INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN INCREMENTAL EQUIPO EFICIENTE + INSTALACIÓN (\$)
EDIFICIO PRINCIPAL	78572,69	113937,25	35364,56
CONSULTA EXTERNA	16174	23856,08	7682,08
<b>TOTAL</b>	<b>94746,69</b>	<b>137793,33</b>	<b>43046,64</b>

*Tabla 5.5 Inversión en la alternativa del reemplazo de luminarias*

La tabla 5.5 muestra las inversiones que implican el realizar un cambio de luminarias por un sistema estándar o por un sistema eficiente, contando con la inversión que requiere la instalación de cualquiera de ellos, la inversión incremental se obtiene de la diferencia entre estas dos inversiones.

- La inversión a realizarse en el caso del aprovechamiento de la luz natural es fundamentalmente el costo de los materiales a usarse para la independización de los circuitos, el resumen de dichas inversiones se presenta a continuación:

Edificio	Piso	Inversión en Materiales (\$)
Edificio Principal	PB	113,95
	PISO 1	156,26
	PISO 2	82,08
	PISO 3	9,21
	PISO 4	24,78
	PISO 5	24,78
	PISO 6	24,78
	PISO 7	24,78
	PISO 8	24,78
	PISO 9	24,78
	PISO 10	24,78
	PISO 11	24,78
	PISO 12	27,11
	IMAGEN	9,07
<b>Total</b>	<b>586,86</b>	
Consulta Externa	PISO 1	64,62
	PISO 2	83,13
	PISO 3	83,16
	PISO 4	49,59
	PISO 5	18,04
	GRADAS	0
	<b>Total</b>	<b>298,54</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1509,66</b>	

Tabla 5.6 Inversión en la alternativa del aprovechamiento de la luz natural

- Con la recomendación de la utilización de sensores de movimiento, se tiene la siguiente inversión total a realizar:

Descripción	Cantidad	Inversión Unitaria Equipo (\$)	Inversión Instalación Equipo (\$)	Inversión Total Equipo (\$)	Inversión Total Equipo + Inst. (\$)
Sensores de movimiento con sistema automático de apertura (1100 VA)	3	87,00	35,00	261,00	366,00
Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	59	30,96	35,00	1826,64	3891,64
<b>TOTAL</b>				<b>2087,64</b>	<b>4257,64</b>

Tabla 5.7 Inversión en la alternativa de uso de sensores de movimiento

- Para la implementación de ahorro energético en los sistemas de cómputo no se debe realizar ninguna inversión, ya que esta sugerencia se la realiza

simplemente con la modificación de la configuración del CPU, por la que el ahorro obtenido es líquido.

Las demás alternativas de mejoras son poco convenientes o demasiado complicadas para el presente trabajo, por lo tanto no se las tomará en cuenta en los presentes cálculos.

- Las recomendaciones propuestas para el mejoramiento del sistema eléctrico son mejoras que no traen consigo un ahorro pero si se debe invertir para realizarlas, ya que son necesarias por razones de seguridad y confiabilidad, y con estas se evitarán gastos futuros en reposición o reparación de equipos e interrupciones del servicio, los cuales causaran pérdidas a la institución.

### **5.3.3 DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL**

La última parte dentro de este punto es la determinación del período de recuperación de capital para cada una de las alternativas, para lo que es necesario el cálculo del ahorro en costos, el mismo que se encuentra detallado en el **ANEXO 11**.

Para el cálculo del ahorro en costo mensual se siguieron los pasos indicados a continuación:

El costo promedio mensual se obtiene a partir del costo del kWh según la tarifa fijada que para el caso del Hospital es de 0.06 dólares multiplicado por el consumo mensual promedio.

Con el ahorro potencial calculado anteriormente y el consumo promedio mensual, se procede a la determinación del consumo mensual propuesto mediante la diferencia entre los dos anteriores.

El costo mensual propuesto es el producto entre el consumo mensual propuesto y la tarifa de 0.06 dólares.

Finalmente el ahorro en costo mensual es el resultado de la diferencia entre el costo mensual promedio y el costo mensual propuesto.

Con los datos de la inversión requerida y el ahorro en costo anual, se procede al cálculo del período de recuperación de capital.

- El período de recuperación para la alternativa de reemplazo de luminarias se presenta en la tabla 5.8:

Edificio	INVERSIÓN INCREMENTAL (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)	Período de Recuperación de Capital (años)
Edificio Principal	35364,56	14472,14	2,44
Consulta Externa	7682,08	1049,88	7,32
<b>TOTAL</b>	<b>43046,64</b>	<b>15522,02</b>	<b>2,77</b>

Tabla 5.8 Período de recuperación de capital para el reemplazo de luminarias

Los datos presentados en la tabla 5.8 son tomados de la tabla 5.5 y constan en forma detallada en el anexo 11.

- Para la opción de aprovechamiento de luz natural se tiene el siguiente período de recuperación de capital:

Edificio	Inversión (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)	Período de Recuperación de Capital (años)
Edificio Principal	586,86	595,58	0,99
Consulta Externa	298,54	94,80	3,15
<b>TOTAL</b>	<b>885,40</b>	<b>690,38</b>	<b>1,28</b>

Tabla 5.9 Período de recuperación de capital para aprovechamiento de luz natural

- El período de recuperación de capital para el caso en que se instalen sensores de movimiento en el Hospital como alternativa de ahorro es el siguiente.

Edificio	Inversión (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)	Período de Recuperación de Capital (años)
Edificio Principal	4125,72	1843,99	2,24
Consulta Externa	131,92	67,39	1,96
<b>TOTAL</b>	<b>4257,64</b>	<b>1911,38</b>	<b>2,23</b>

Tabla 5.10 Período de recuperación de capital para el uso de sensores de movimiento

En el caso de que se ocupe el personal del Hospital para la instalación la inversión se reducirá y los períodos de recuperación de capital se muestran a continuación:

Edificio	Inversión (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)	Período de Recuperación de Capital (años)
Edificio Principal	2025,72	1843,99	1,10
Consulta Externa	61,92	67,39	0,92
<b>TOTAL</b>	<b>2087,64</b>	<b>1911,38</b>	<b>1,09</b>

Tabla 5.11 Período de recuperación de capital para el reemplazo de luminarias

- Para la alternativa de ahorro de energía en sistemas de cómputo no se requiere ninguna inversión por lo que no va a existir ningún período de recuperación de capital

## 5.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS RECOMENDACIONES

Para la selección de la mejor alternativa de las recomendaciones anteriores se van a utilizar los criterios de relación Beneficio – Costo y Tasa Interna de Retorno (TIR), el primero de estos no se puede aplicar para la alternativa de reemplazo de luminarias, ya que en ésta se tiene una inversión incremental la cual será financiada con el ahorro.

En los métodos a utilizarse se debe tomar en cuenta criterios para determinar la rentabilidad de un proyecto, los cuales son:

Para el método de la relación Beneficio – Costo, dicha relación debe arrojar un valor mayor que la unidad para decir que el proyecto es rentable.

Para el caso del método de la TIR, al calcular este interés el resultado se comparará con la Tasa Efectiva aceptable, la cual es fijada por el administrador de la empresa, y por lo general es un promedio de las tasas de interés de las entidades financieras, que para nuestro caso la fijamos en un 12%, por lo tanto los TIR calculados deben ser mayores a este porcentaje para concluir que el proyecto es rentable.

De lo que se puede ver en las tablas 5.12 y 5.13, tanto para la alternativa de reemplazo de luminarias como para la de aprovechamiento de luz natural la relación beneficio costo es mayor que la unidad para las distintas tasas de interés por lo que se puede decir que la implementación de estas recomendaciones es

rentable para el Hospital, lo mismo se verifica al obtener un interés mayor al 12 % al aplicar el método de la TIR.

ALTERNATIVA PROPUESTA	Ahorro Total (\$/año)	Vida Útil	VP $i = 10\%$ (\$)	VP $i = 15\%$ (\$)	VP $i = 20\%$ (\$)	Inversión Total (\$)	B/C al 10%	B/C al 15%	B/C al 20%
Aprovechamiento de luz natural	690,38	15	5251,09	4036,91	3227,85	885,40	5,93	4,56	3,65
Uso de sensores de movimiento	1911,38	7	9305,40	7952,14	6889,74	4257,64	2,19	1,87	1,62

Tabla 5.12 Determinación de la rentabilidad de cada alternativa propuesta por el método de B/C

Donde:

VP Valor presente del ahorro

I Tasa de interés

B/C Beneficio – Costo

Los cálculos realizados para obtener los datos de la tabla 5.12 se presentan en el **ANEXO 12**.

ALTERNATIVA PROPUESTA	Beneficios Anuales (\$)	Vida Útil (años)	Inversión Total (\$)	TIR (%)
Sustitución de Luminarias	15522,02	13	43046,64	35,35
Aprovechamiento de luz natural	690,38	15	885,40	77,96
Uso de sensores de movimiento	1911,38	7	4257,64	40,8

\*Inversión Incremental

Tabla 5.13 Determinación de la rentabilidad de cada alternativa propuesta por el método de la TIR

Los datos de la tabla 5.13 fueron obtenidos mediante el ingreso de los datos de inversión, beneficios y vida útil en un programa de calculadora.

Realizado ya el análisis técnico económico de las recomendaciones se puede resumir en lo siguiente el proyecto global a implementarse en el Hospital Militar:

Las recomendaciones a aplicarse y que son económicamente rentables son las siguientes:

- Reemplazo de luminarias T12 por T8, incandescentes por fluorescentes compactas e inclusión de fluorescentes industriales.
- Aprovechamiento de luz natural.
- Utilización de sensores de movimiento.



- Uso de herramientas de ahorro energético en sistemas de cómputo.

Al efectuarse estas recomendaciones se obtendrá un ahorro anual de 291.176,30 kWh/año que equivalen al 16,37 % del consumo total anual anterior, esto representa \$18.496,30 al año, y con una inversión de \$46.019,68 que será recuperada en un tiempo de 2,49 años.

A continuación se presenta el resumen de las alternativas propuestas:

Alternativa Propuesta	Ahorro Energía (kWh/año)	Ahorro Costos (\$/año)	Inversión (\$)	Período de Recuperación (años)
Reemplazo de Luminarias	241605,24	15522,02	43046,64	2,77
Aprovechamiento de Luz Natural	11506,32	690,38	885,40	1,28
Uso de Sensores de Movimiento	31856,40	1911,38	2087,64	1,09
Uso de Herramientas de Ahorro en Sistemas de Cómputo	6208,34	372,50	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>291176,30</b>	<b>18496,29</b>	<b>46019,68</b>	<b>2,49</b>

*Tabla 5.12 Resumen de la rentabilidad de las alternativas propuestas*

## **CAPITULO VI**

### **PLAN DE SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO**

#### **6.1 GESTIÓN ENERGÉTICA**

En todo tipo de institución existe siempre un cierto volumen de energía que interviene en el funcionamiento de la misma, en tal sentido, la institución debe organizar su Gestión Energética para lo que se deben utilizar programas basados en técnicas de contabilidad y administración energética con el apoyo de sistemas de monitoreo y control a más de la motivación al personal.

##### **6.1.1 METAS Y OBJETIVOS DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA <sup>[3]</sup>**

Como se mencionó en capítulos anteriores el objetivo primario es la reducción de los costos ocasionados por el consumo de energía, sin embargo se pueden anotar objetivos secundarios pero no menos importantes, como:

- Aumentar la capacidad de reacción a alteraciones e irregularidades en el sistema energético.
- Aumentar la capacidad de coordinación interna de la institución.
- Aumentar la transparencia del desarrollo de la demanda de energía.

##### **6.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE UNA GESTIÓN ENERGÉTICA INSTITUCIONAL<sup>[3]</sup>**

La implementación de un sistema de gestión energética se la puede realizar mediante los pasos propuestos en la figura 6.1:

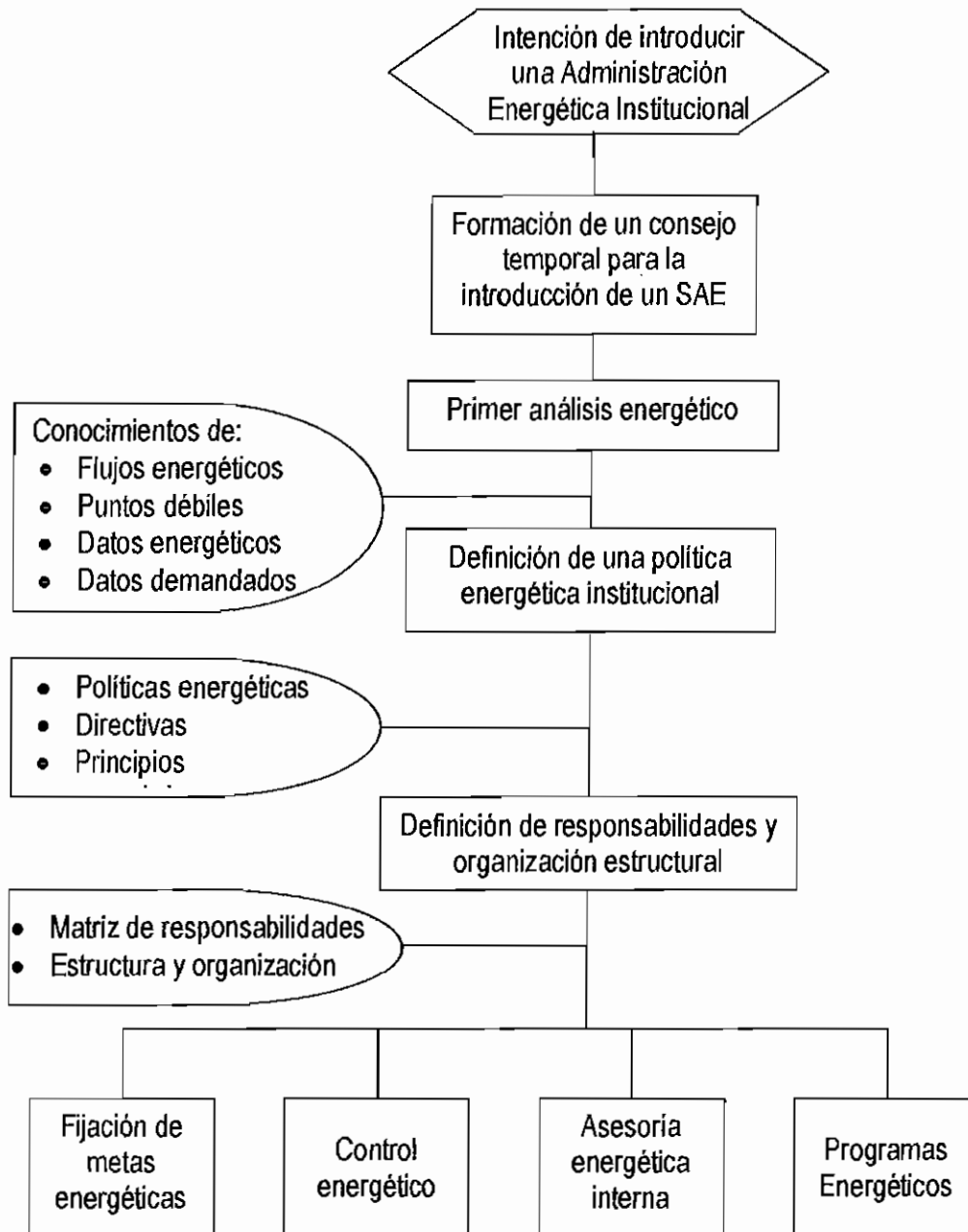


Fig 6.1 Pasos para la Implementación de un Sistema de Gestión

### 6.1.2.1 El Primer Análisis Institucional

Debido a que cada institución presenta diferentes problemas, existirán también diversas formas de solucionarlos, la implementación de un sistema de ahorro energético debe ser adaptado a la situación energética actual que presente cada institución, entonces es recomendable realizar un análisis institucional el cual contemple aspectos como: el análisis energético inicial, los sistemas de

información y comunicación a manera de una autocrítica de la situación de la institución.

#### **6.1.2.2 Organización Estructural y Procedimientos - Definición de Responsabilidades**

Al implementarse la gestión energética es importante realizar una organización estructural adecuada y definir responsabilidades, respetando las estructuras existentes dentro de la institución, además determinar las responsabilidades que vayan a ser reactivadas o institucionalizadas. Al designarse las tareas se debe considerar si el personal asignado a dichas tareas presenta problemas de motivación o no tiene interés en realizarlas.

#### **6.1.2.3 Fijación de Metas Energéticas**

“La importancia de fijar metas se encuentra en la consciencia de que se puede mejorar. En este sentido se diferencian las metas energéticas de la política energética: la política refleja la filosofía de la institución y es de un carácter un tanto abstracto. Las metas son muy concretas y llevan acciones muy definidas”.<sup>(1)</sup>

Los dos fundamentos de la definición de meta son:

- Las metas deben adaptarse a la institución y no la institución a éstas.
- A partir del primer análisis institucional se podrán definir las metas.

#### **6.1.2.4 Control Energético**

El control energético dentro de una institución comprende los aspectos de información, motivación y servicio, por lo cual el mismo constituye el punto principal dentro de la gestión energética.

Las informaciones que nos proporciona el control energético nos sirven para realizar la planificación, el manejo de la demanda de energéticos y también para la fijación de metas energéticas.

Este control de funcionar en forma continua dentro de una institución y sus funciones dentro de la gestión energética se muestran en la figura 6.2:

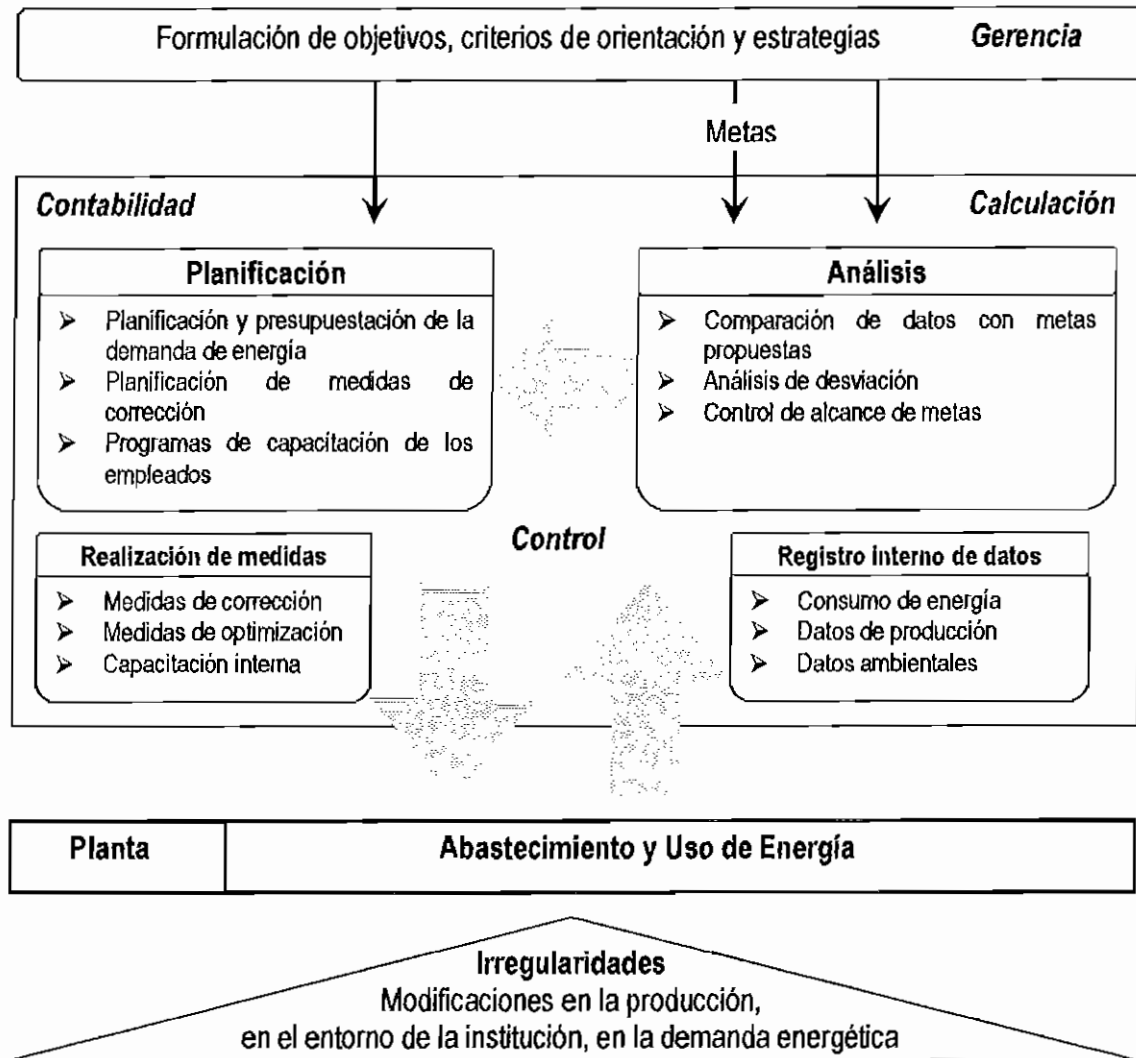


Fig 6.2 Diagrama funcional del Control Energético

#### 6.1.2.4.1 Registro de Datos Energéticos

El registro de datos debe llevarse, considerando la información que se obtendrá de los mismos y los parámetros que se necesitan conocer regularmente.

Las tareas relacionadas con la recolección de datos son:

- Determinar la cantidad y la calidad de datos a registrarse (sus dimensiones, los intervalos y las tolerancias).
- Fijar los sectores y los límites para establecer balances energéticos.
- Corregir los puntos débiles en los puntos existentes de medición y registro de datos.

- Adaptar continuamente el sistema de medición, registro y sus instrumentos a las necesidades del control energético de la institución.

#### *6.1.2.4.2 Administración Interna y Manejo de Datos*

Para lograr una buena administración y un eficiente manejo de datos relacionados a la energía, éstos se deben caracterizar por su consistencia, integridad y claridad, lo que se puede conseguir mediante la utilización de bancos de datos.

#### *6.1.2.4.3 Análisis, Comparación y Evaluación de Datos – Indicadores de Eficiencia Energética*

Los indicadores energéticos nos permiten realizar comparaciones de eficiencia energética, éstos pueden realizarse en forma institucional al compararla con otras instituciones que brinden los mismos servicios o en forma interna comparando sistemas o áreas semejantes.

#### *6.1.2.4.4 Planificación y Presupuestación de Energía*

Una vez que se tiene conocimiento de los consumos específicos de áreas y equipos se puede designar el presupuesto en forma de energía consumida que cada sitio utilizará en determinado período de tiempo, y así al final del período se puede determinar si el consumo está dentro de lo presupuestado.

#### **6.1.2.5 La Asesoría Energética Interna**

Una asesoría interna ayudará a realizar las actividades operativas y la implementación de proyectos relacionados con el sistema energético, los casos en los casos en los que se requiere de una asesoría interna son:

- La planificación de nuevos edificios o equipos.
- La expansión del área productiva.
- La gestión del mantenimiento de los bienes inmobiliarios.
- La investigación y el desarrollo así como el diseño de nuevos productos, procesos y servicios.
- Actividades de restauración de partes de la institución.

Es importante que la responsabilidad para la asesoría energética esté en manos de personal altamente calificado, para ello debe fijarse claramente quien integrará el equipo de asesoría interna y quien lo dirigirá.

#### **6.1.2.6 Programas Energéticos**

Los programas energéticos son el conjunto de medidas a implementarse dentro de una institución cuyo objetivo es reducir el consumo de energía dentro de la misma, estos programas pueden ser aplicados en cualquier instante y simultáneamente, siendo los casos típicos los siguientes:

- Programas de motivación de los empleados.
- Programas específicos por áreas.
- Programas dirigidos hacia áreas definidas.

## **6.2 MANTENIMIENTO**

La definición tradicional de mantenimiento lo describe como “El sistema que permite garantizar la prestación de un servicio en condiciones de continuidad, seguridad y eficiencia” <sup>(2)</sup>. Para que el mantenimiento sea eficaz es necesario contar con el apoyo de profesionales calificados que lo garanticen.

El análisis técnico y administrativo de cada una de las alternativas de un programa de ahorro de energía aportan información suficiente para medir económicamente sus resultados, que pueden convertirse en fuente de financiamiento de futuras alternativas de racionalización, y en justificación plena de la nueva concepción del mantenimiento como una inversión de alta rentabilidad.

La falta o mantenimiento inadecuado de las instalaciones y equipos es la causa de graves problemas, lo que se debe principalmente a la carencia de repuestos, falta de entrenamiento en el personal y ausencia o inadecuadas prácticas de mantenimiento.

Existen dos tipos de mantenimiento el preventivo y el correctivo, los cuales son muy importantes y en toda institución será necesario aplicarlos ya que hay situaciones y eventos que no se pueden controlar los que provocan daños en equipos que serán solucionados con un mantenimiento correctivo.

La mayoría de instituciones no disponen de un programa de mantenimiento preventivo ocasionando un alto porcentaje de salidas, baja disponibilidad de los equipos y baja capacidad de utilización lo cual llevará a una elevación del consumo de energía.

Por todo lo anotado anteriormente son necesarias implementar políticas de mantenimiento, que deben incluir entrenamiento del personal, almacenamiento de repuestos y procedimientos y prácticas de mantenimiento adecuados.

#### **6.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Este mantenimiento se realiza mediante un programa, el mismo que no debe interrumpir las actividades de la institución, puede ser ejecutado en cualquier momento.

Al ejecutar este tipo de mantenimiento, se van a obtener algunas ventajas tanto en equipos como en instalaciones pues sirve para evitar daños que se pueden presentar en cualquiera de estos y gastos debido a la compra de repuestos o reposición de equipos debido a lo cual se genera discontinuidad en las actividades normales de la institución.

Los programas de mantenimiento preventivo pueden generar información valiosa para la identificación e implementación de nuevas alternativas para la racionalización, en un continuado esfuerzo por mejorar la eficiencia, seguridad y confiabilidad de los servicios prestados.

De igual manera producen datos actualizados y objetivos sobre las necesidades de capacitación en áreas técnica y de operación de los equipos e instalaciones, que pueden ser utilizados tanto para incluirlos en la programación formal de



capacitación del sector como para conformar programas puntuales de capacitación.

La ejecución de alternativas de racionalización introduce el componente de la eficiencia presupuestal que garantiza un seguimiento y permite incorporar, desde el primer momento, métodos de mantenimiento preventivo programado, como un procedimiento normal y de posible aplicación en cualquier momento en la institución.

Para la realización de este mantenimiento es necesario contar con condiciones de monitoreo periódicas, personal altamente capacitado sobre el funcionamiento de los equipos y suficiente experiencia en la interpretación de la información obtenida.

La utilización de un buen programa de mantenimiento mantendrá el consumo de energía dentro de los límites razonables establecidos durante el tiempo de vida útil del equipo.

### **6.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Debido a la existencia de condiciones que están fuera de nuestro control como una falla de suministro de la empresa eléctrica o fenómenos naturales que pueden causar averías en los equipos, es necesario a más de un mantenimiento preventivo tener el personal calificado para realizar un mantenimiento correctivo para reparar o reemplazar los equipos averiados.

Todas las instituciones echan la mano de este tipo de mantenimiento sin tomar en cuenta que este puede causar el deterioro gradual del equipo disminuyendo su rendimiento hasta el momento en que sale de funcionamiento antes de completar su vida útil.

Otra de las razones por las que no es conveniente utilizar solo mantenimiento correctivo es que, se producirán salidas de funcionamiento de los equipos ocasionando períodos de cese de las actividades que éstos desempeñan, durante los lapsos de reparación o reposición.

### **6.3 PLAN DE GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DENTRO DEL HOSPITAL MILITAR**

Según consta en el Registro Oficial No. 300 con fecha 5 de abril del 2001 en los artículos del 1 al 6 decreta<sup>(17)</sup>:

Que las instituciones del estado deben organizar y ejecutar acciones que conduzcan a la modernización energética del estado y el uso racional de la energía, además implementar programas dirigidos al personal mediante el cual se incentive el uso racional de la energía, que instituciones que consuman más de 1000 kWh/mes formen un Comité de Ahorro de Energía presidido por el funcionario de más alto rango de la institución.

Dicho comité debe organizar el Programa de Ahorro de Energía (PAE), con este programa las instituciones deberán presentar al segundo año un informe en el cual consten los logros obtenidos, los mismos que podrán alcanzar un mínimo de 15% de energía.

Dentro del Hospital uno de los puntos mas importantes es el establecimiento de responsabilidades dentro de un sistema jerárquico, ya que en la actualidad si es que éstas existen no son cumplidas, por lo tanto se deben establecer comitivas encargadas, primero del establecimiento de un programa de ahorro energético, otra encargada de la revisión periódica del funcionamiento de instalaciones y equipos, además una encargada del mantenimiento preventivo, etc.

La institución necesita urgentemente un circuito controlador de recursos energéticos, en la actualidad los recursos energéticos son mal utilizados y a veces hasta desperdiciados, por lo cual el nuevo circuito controlador estará centrado dentro de metas energéticas tales como: la implementación de sistemas más eficiente, la concientización y motivación del personal y la reducción del consumo energético.

Este circuito controlador deberá registrar los datos de consumos de electricidad y combustible, en especial los registros eléctricos en el área de Imagen ya que en

este sitio se presentan graves problemas por bajo factor de potencia y presencia de armónicos, y registros de consumo de combustible en las calderas.

Para mayor facilidad el registro de datos debe formar parte de una base de datos computacional, la misma que debe abarcar registros de consumos históricos mensuales y registro de variables importantes (voltajes, corrientes, potencias, calidad de energía, temperaturas, calidad de combustible, vapor, etc.) con los cuales se podrá analizar posibles variaciones y problemas existentes.

Además para el análisis de los datos se deben tomar en cuenta los indicadores de eficiencia energética, dentro de éstos los indicadores institucionales podrían ser tomados del Hospital Metropolitano como una base eficiente y otros hospitales como el Enrique Garcés como una base no recomendada. Para realizar indicadores de áreas se deben separar las mismas por grupos dentro del Hospital, los cuales podrían ser:

- Máquinas de análisis (Rayos X, Angeógrafo, Tomógrafo, etc.)
- Pisos de hospitalización
- Oficinas
- Consultorios
- Servicios generales

Dentro de cada uno de éstos grupos se pueden hacer comparaciones las mismas que arrojarán resultados sobre que áreas son más eficientes energéticamente, con lo que se podrá tomar decisiones de acuerdo al grado de eficiencia de cada una de dichas áreas.

Una vez conocido lo anterior se puede hacer una buena planificación y además fijar presupuestos de consumos dentro del Hospital, teniendo en cuenta los potenciales de ahorro encontrados en los diferentes lugares así como las metas energéticas propuestas, se puede priorizar las recomendaciones analizadas en el capítulo anterior tomando en cuenta el beneficio económico, la inversión a realizarse y los períodos de recuperación de capitales.

Finalmente es importante tener una comisión de asesoría energética interna, la cual debe estar integrada por un personal calificado que se encargue de asesorar o analizar en el momento que se quiera analizar ampliaciones, restauraciones, desarrollo de nuevos servicios y mantenimiento. Esta comisión debe trabajar desde el momento en que se vaya a planificar las mejoras a implementarse, deberá estar presente en el momento de su ejecución y analizará los resultados obtenidos con dichas mejoras.

Dentro del planeamiento el punto más importante es la elaboración de programas energéticos siendo los principales dentro del Hospital los siguientes:

- Programas de motivación al personal de ahorro energético en iluminación, utilización de herramientas de ahorro energético en sistemas de cómputo, ahorro de agua, utilización adecuada de cafeteras y cocinetas.
- Dentro de la recomendación dada de reemplazo de luminarias se puede realizar un programa de sustitución periódica de las mismas con lo cual la inversión inicial no será tan fuerte.
- El reemplazo y arreglo de tableros de distribución se lo puede realizar de forma que los más susceptibles a daños, fallas o contingencias sean los primeros en ser restaurados.
- Programa de mantenimiento preventivo, el cual está destinado a evitar daños mayores en equipos, este además debe contener un horario periódico y continuo de revisiones a instalaciones y debe estar supervisado por personal calificado.
- La reducción de fugas de vapor es un tema que debe ser objeto de campañas de sensibilización y concientización del personal, ya que a veces no se le da la atención ni importancia debida.
- Es importante establecer un programa de reducción de fugas, que contemple la reparación de tuberías, válvulas y equipos en una forma secuencial que vaya desde las más graves o que pueden dar mayores problemas hasta las de menor incidencia.
- Establecer un programa de mantenimiento de trampas de vapor o purgadores, el cual debe considerar dentro de la revisión que el tipo de trampa sea el

adecuado para el servicio requerido, el diseño adecuado de las tuberías de drenaje de condensado, el uso de filtros de protección para las trampas, revisiones periódicas del funcionamiento de trampas y limpieza de filtros.

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1 CONCLUSIONES

- Toda institución que produzca ya sea bienes o servicios tiene una incidencia diferente en sus consumos, lo cual hace que todo diagnóstico energético sea distinto, presentando nuevos problemas a los que hay que responder con soluciones rentables técnica y económicamente.
- En el país y en general en servicios de salud, como en el caso que nos ocupa se presta poca importancia al ahorro energético ya que se prioriza otros aspectos dentro de estas instituciones por lo que es necesario invertir en proyectos que disminuyan los consumos energéticos con lo que se conseguirá reducir los gastos.
- Durante el diagnóstico energético se determinó que no solo se debe centrar éste en la posibilidad de ahorrar energía y disminuir costos sino que también se debe tomar en cuenta la seguridad y confiabilidad del sistema con lo que se logrará un mejoramiento del mismo.
- En las instituciones de salud la iluminación constituye un factor muy importante ya que ésta puede afectar en la respuesta y recuperación del paciente y existen ambientes en los cuales es esencial como en el cuidado de pacientes, teniendo en cuenta esto las alternativas de ahorro en este sistema, no deben darse recomendaciones de ahorro basándose puramente en la parte técnica, sino también considerando las necesidades de las personas sobre las que influye.
- A partir de la primera inspección al hospital, en los sistemas energéticos se identificaron varias acciones con buen potencial de ahorro económico al reducir los consumos de energía sin disminuir el nivel de confort en las labores

realizadas en cada sector, entre estas podemos encontrar: reemplazo de luminarias convencionales por eficientes, uso de sensores de movimiento, aprovechamiento de luz natural, uso de herramientas de ahorro en sistemas de cómputo, recuperación de condensados, eliminación de fugas de vapor y mejoramiento del aislamiento.

- Al ponerse en práctica las recomendaciones arriba anotadas, el Hospital obtendrá un ahorro anual de 291.176 kWh/año y esto representa una reducción del 16,37% del consumo actual de la Institución, este valor equivale a una disminución de \$18.496 al año por concepto de energía, para lo que será necesario una inversión neta de \$46.019, los mismos que podrán ser recuperados en un lapso de 2,49 años.
- En lo referente a la seguridad y confiabilidad del sistema eléctrico del Hospital, existen varios problemas que deben ser solucionados en un corto plazo entre las cuales se puede mencionar: cambio del sistema de cableado, debido a que ya cumplieron su etapa de vida útil; revisión del estado y conexión de los tableros de distribución ya que éstos han sido colocados indiscriminadamente y sin tomar en cuenta aspectos técnicos. Por razones de seguridad el reemplazo de luminarias debe hacerse necesariamente ya que éstas no brindan el nivel de iluminación necesario por la edad de las mismas.
- La no linealidad presentada en los equipos de imagen nos presenta una gran dificultad para lograr la corrección del factor de potencia, por lo que es necesario realizar un análisis exhaustivo del funcionamiento de cada uno de ellos para conseguir las mejoras necesarias en los mismos.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

- Para aumentar el éxito de proyectos del uso racional de energía es recomendable hacer un análisis de impedimentos y problemas por un lado como en el caso del Hospital que existen inconvenientes de tipo social, cultural y técnico; y por otro lado, proponer soluciones, herramientas o

la continuidad del servicio en condiciones de eficiencia y seguridad, con ello se van a prevenir futuros problemas que conlleven a realizar mantenimientos correctivos o fallas mayores que conlleven a su reemplazo ocasionando gastos que pueden ser evitados.

- Un punto fundamental dentro de cualquier programa de ahorro energético es encontrar la mejor forma de incentivar al personal del Hospital a que ahorre energía, que cambie sus hábitos de consumo para lograr con esto un ahorro económico para la Institución, para ello se recomienda la realización de charlas, la difusión y la promoción con afiches y carteles.
- Una de las recomendaciones más importantes que debe tomar en cuenta el personal administrativo del Hospital es la referente al contrato de personal técnico apropiado para la realización de ampliaciones o instalación de nuevos equipos, ya que en la actualidad se han comprobado muchas fallas de índole técnico provocado por personal falto de un buen conocimiento técnico del tema.
- Ya que en instalaciones antiguas el riesgo para el personal y los bienes del Hospital es muy alto, se recomienda reemplazar tableros y disyuntores principales que por su edad muestren signos de deterioro.
- Los sistemas térmicos al interior de cualquier industria o institución representan gran parte del consumo de energía por lo que es un sector el cual ofrece grandes oportunidades de ahorro, por ello la revisión periódica de éstos debe realizarse buscando disminuir las pérdidas de energía y realizando estudios que nos permitan reducir el consumo.
- La actualización y el levantamiento de los planos eléctricos se la debe realizar en el Hospital con el fin de contar con una herramienta que respalde las ampliaciones y modificaciones futuras a realizarse garantizando el buen desempeño del sistema y de esta manera conseguir facilitar su mantenimiento.



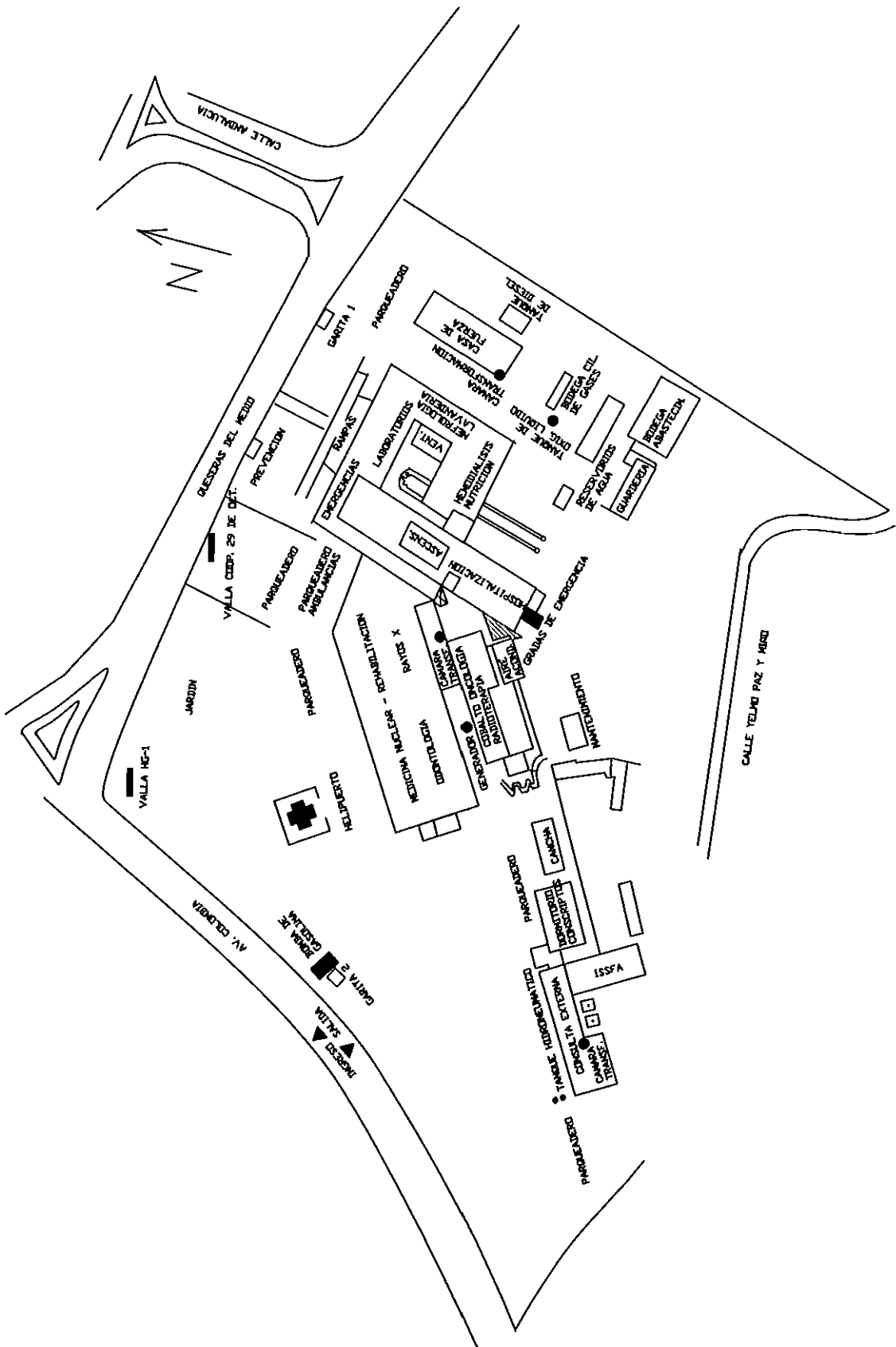
## BIBLIOGRAFÍA

- [1]. ENTE VASCO DE ENERGÍA, OLADE, “*Curso de Auditorías Energéticas*”, Quito, 2003.
- [2]. ING. QUINTERO VLADIMIR, “*Programa de Administración de Recursos Energéticos*”, Costa Rica, 1990.
- [3]. PAE, MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL PERÚ. “*Uso Racional de Energía, Eficiencia Energética y Energías Renovables*”, Manual para consultores y expertos.
- [4]. IHOBE S.A., CADEM, “*Guía de Eficiencia Energética Ambiental para la Empresa*”, España, 2001.
- [5]. BALCELLS JOSEP., “*Calidad y Uso Racional de la Energía Eléctrica*”, Circuitur, Barcelona – España, 2001.
- [6]. DEGARMO E. PAUL, “*Ingeniería Económica*”, Prentice Hall, México, 1998
- [7]. ORDÓÑEZ MARCELA, “*Metodología para la realización de Auditorías Energéticas a los Consumos Eléctricos en la Industria Textil*”, EPN, 1997.
- [8]. OCHOA VILLACIS GERARDO, “*Modernización de Instalaciones Eléctricas en Edificios Comerciales para mejorar la Calidad del Servicio y Ahorrar Energía*”, EPN, 2003.
- [9]. PHILIPS, “*Manual de Iluminación*”, 1997.
- [10]. OSRAM, “*Catálogo de Iluminación Interior y Exterior*”.
- [11]. ELCONTROL, “*Manual de Instrucciones VIP SYSTEM 3*”, Italia, 1997.

- [12]. DONLEE TECHNOLOGIES INC., “500 Series Boilers”.
- [13]. EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A., “*Empresa Eléctrica Quito S.A.*”, [www.eeqsa.com.ec](http://www.eeqsa.com.ec).
- [14]. MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, “*El Bienestar del Personal en las FF.AA. – Hospital Militar (HG-1)*”, [www.fuerzasarmadasecuador.org](http://www.fuerzasarmadasecuador.org).
- [15]. PROCOBRE PERÚ, “*Procobre Perú – Publicaciones*”, [www.procobre.org](http://www.procobre.org).
- [16]. UNIVERSIDAD DE MURCIA, “*Recomendaciones sobre eficiencia energética para el uso y adquisición de equipos ofimáticos*”, [www.um.es/atica](http://www.um.es/atica).
- [17]. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, “*Registro Oficial No. 300 Tribunal Constitucional*”, Abril 2001.

## **ANEXO 1**

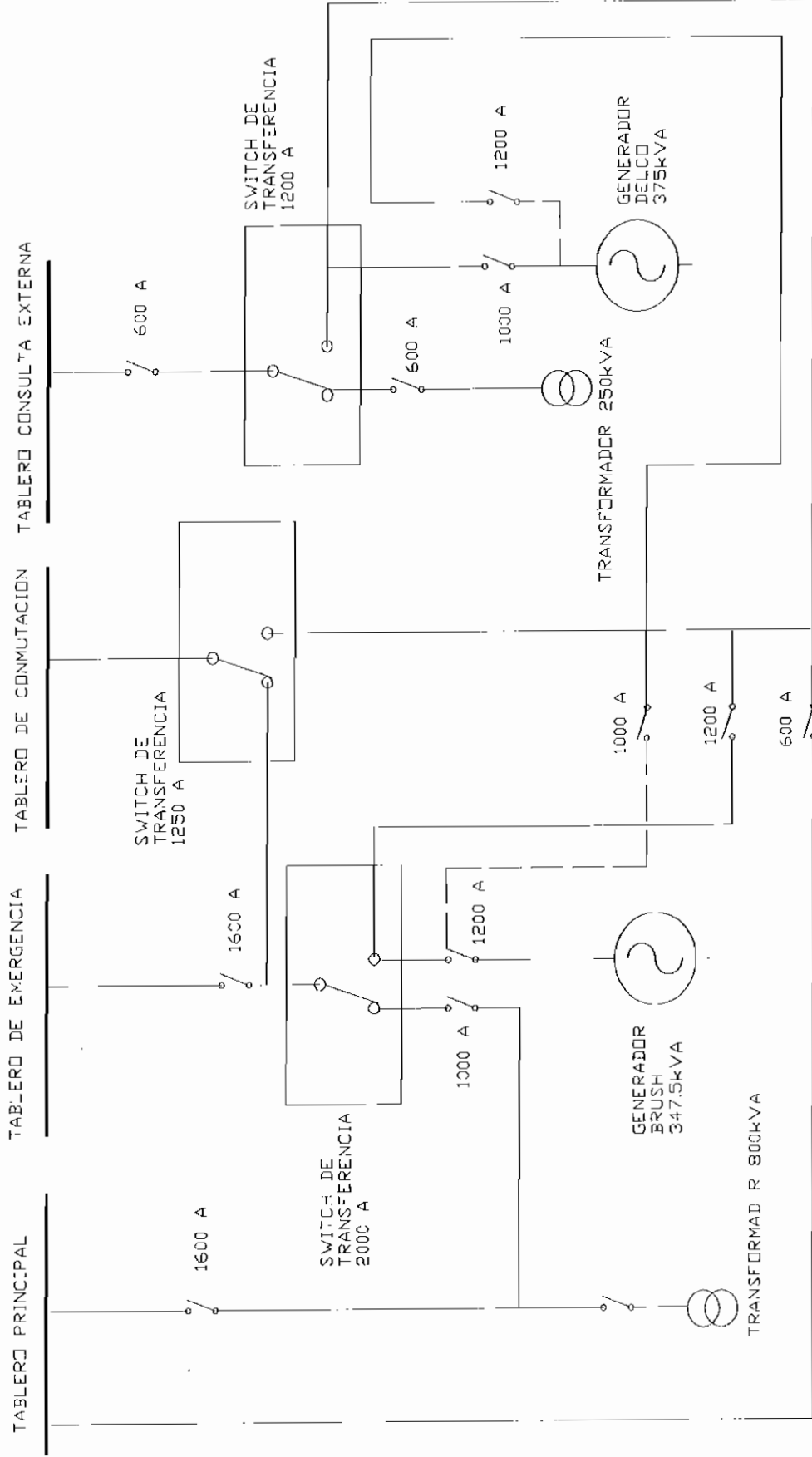
### **DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES**



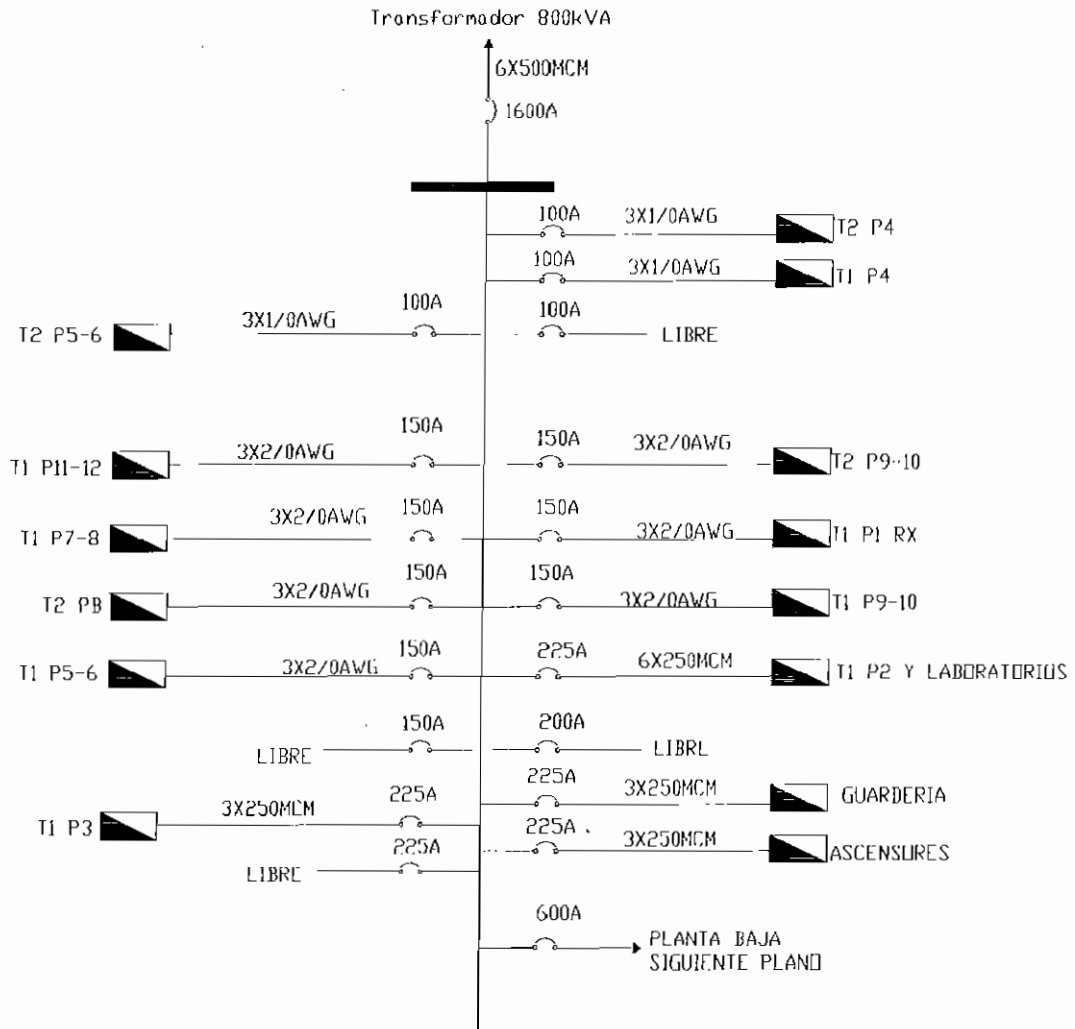
## **ANEXO 2**

### **DIAGRAMAS ELÉCTRICOS**

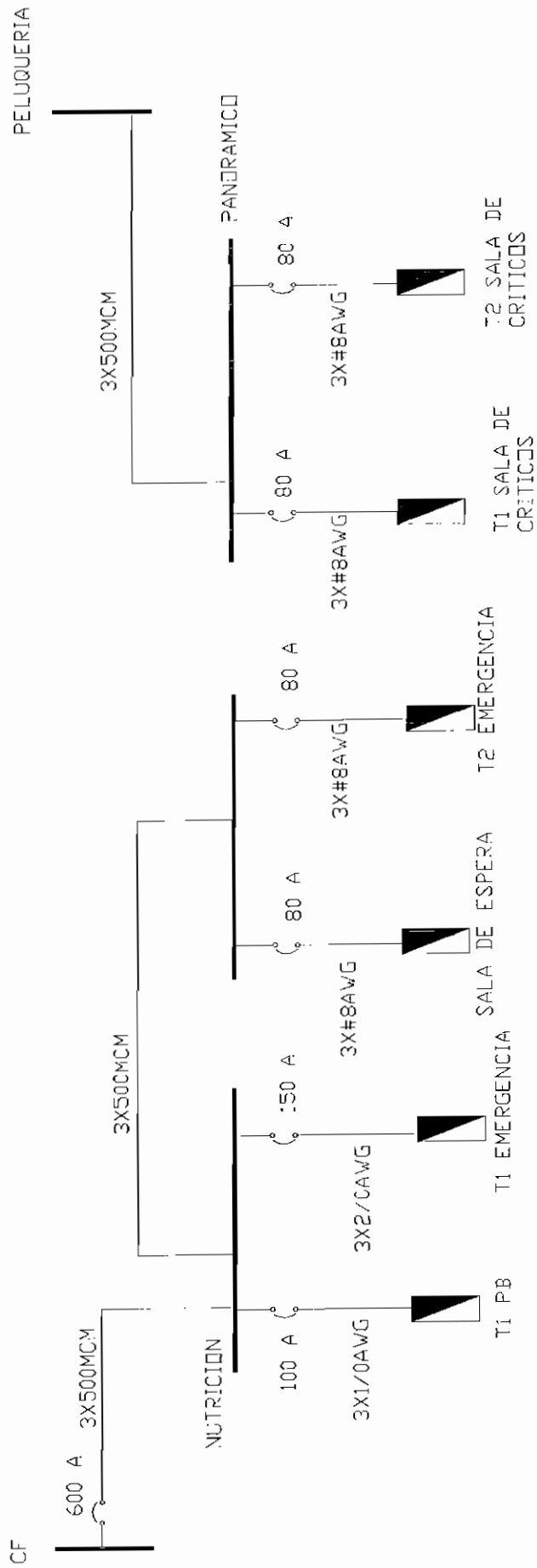
# DIAGRAMA UNIFILAR DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSFERENCIA A TABLEROS PRINCIPALES



# DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO PRINCIPAL

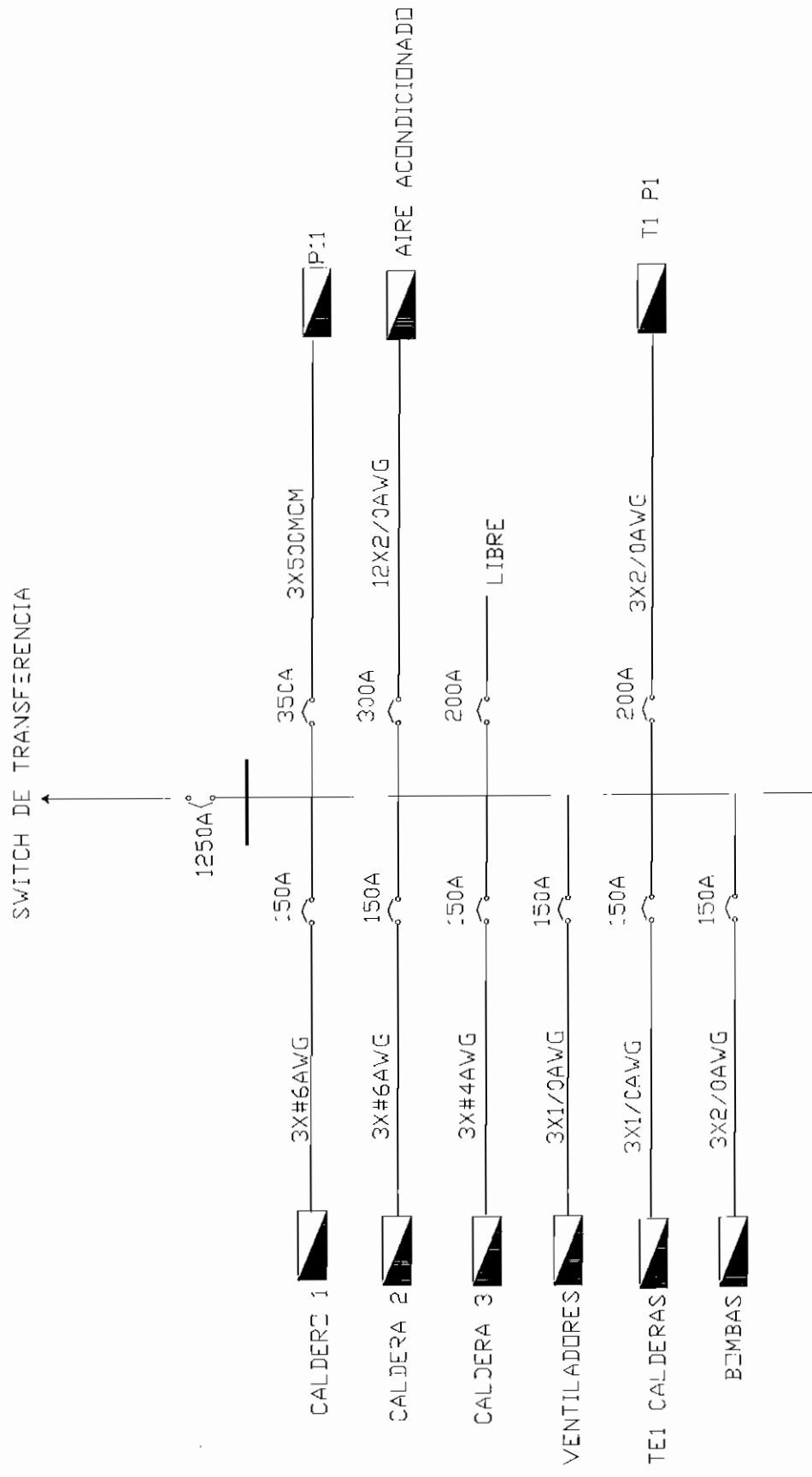


# DIAGRAMA UNIFILAR DE DISTRIBUCION PLANTA BAJA

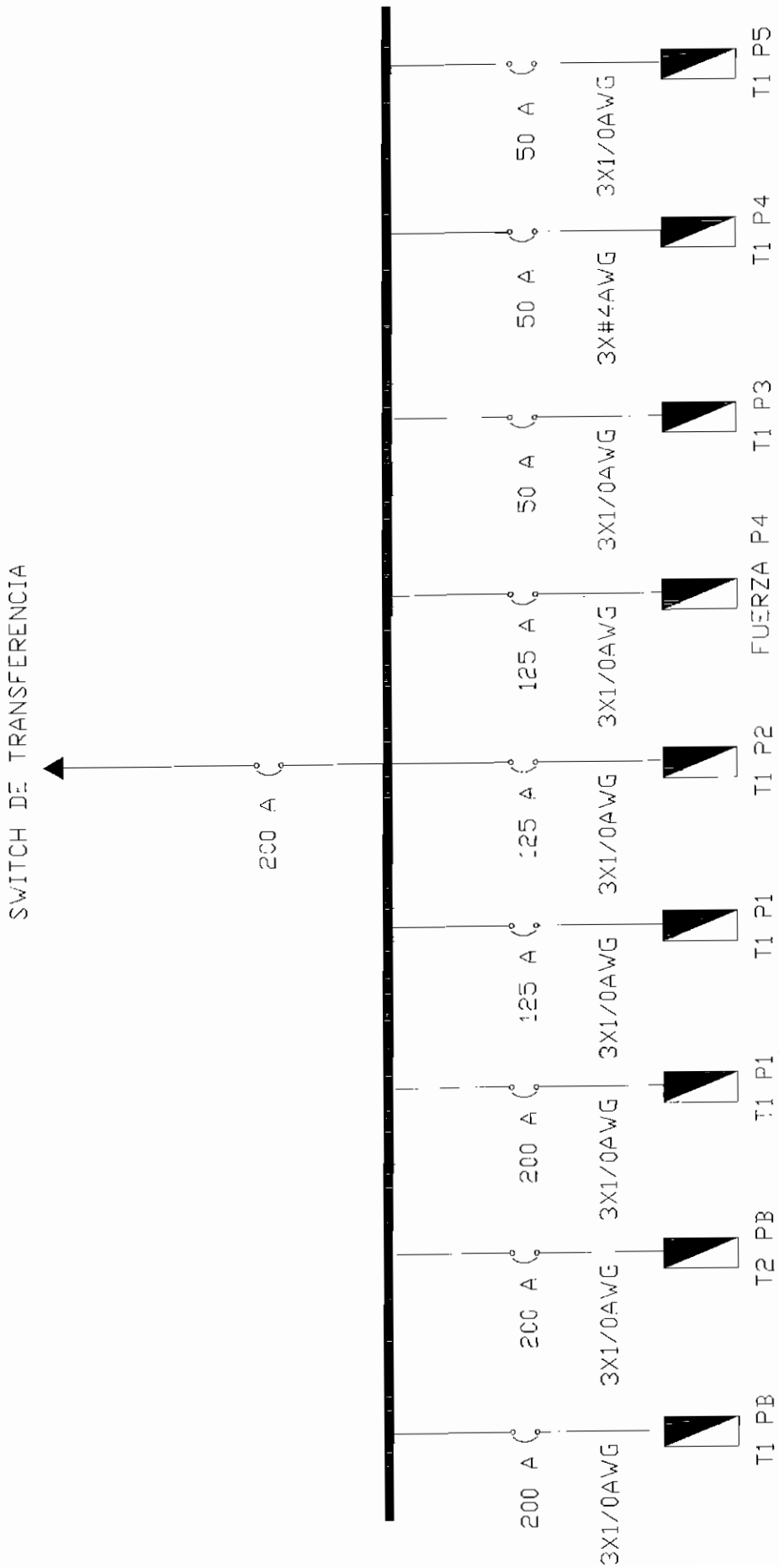




# DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO DE TRANSFERENCIA



# DIAGRAMA UNIFILAR TABLERO CONSULTA EXTERNA



**ANEXO 3**

**LEVANTAMIENTO DE CARGAS**

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (LAVANDERIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total W
Lámparas Fluorescentes	63	40	1840	337,04	620,16	2520
Plancha	5	57,5	287,5	240	60	287,5
Lavadora	4	1197,75	3993,25	240	362,38	4791
Secadora	3	2000	4000	240	950	6000
Rodillo Prensador	1	746	746	240	0	746
Ventilador	1	746	746	330	246,18	746
Reloj de Pared	1	5	5	720	3,6	5
Grabadora	1	12	0	0	0	12
Máquina de coser	3	316,67	950	150	142,5	950
Estractor de Olores	1	186,5	186,5	180	33,57	186,5
					2937,39	16244

NOTA: El Rodillo prensador solo ocupa energía térmica en forma de vapor

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( BODEGA DE SUMINISTROS Y PELUQUERIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	22	40	330	132	160,16	880
Esterilizador	1	15	15	88	1,32	15
Radio Reloj	1	8	8	132	1,056	8
Cortadora de pelo	1	12	12	44	0,528	12
					163,064	915

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: (PB) BODEGA Y NUTRICION						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	26	40	1040	201,38	209,41	1040
Computadora	2	500	400	154	61,6	1000
					271,04	2040

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: (PB) COCINA						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	102	40	3000	420	1260	4080
Cocina	1	35400	23010	180	4141,8	35400
Batidora	1	100	100	2	0,2	100
Licuada Industrial	1	576	576	7,5	4,32	576
Frigorífico	2	793,5	1587	266,4	422,78	1587
Grabadora	1	25	0	0	0	25
Televisor	1	30	30	55	1,65	30
Horno Eléctico	1	7200	7200	12	86,4	7200
Sartén eléctrico	3	17000	10200	60	612	51000
Horno	2	7200	7200	12	86,4	14400
Coches eléctricos	17	1651	16510	364,86	6023,02	28067
Baño María	3	4813,33	10830	135	1462,05	14440
Banda	1	1492	1492	90	134,28	1492
Cortadora	1	186,5	186,5	15	2,80	186,5
Cuartos Fríos	3	1492	4478	266,4	1192,41	4476
Mezcladora	1	1119	1119	15	16,79	1119
					15447,78	164178,6

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: (PB) PANADERIA						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	320	180	57,60	400
Mezcladora para masa	1	852	852	30	25,56	852
Mezcladora	1	186,5	186,5	30	5,60	186,5
Cortadora	1	373	373	7,5	2,80	373
Horno	1	2480	1860	150	279,00	2480
Cámara de Leudo	1	3300	3300	30	99,00	3300
Refrigerador	2	793,5	793,5	266,4	211,39	1587
					680,94	9178,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (MORGUE)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	28	40	880	8	7,04	1120
Lámparas Incandescentes	4	60	240	1	0,24	240
Refrigerador	1	564	564	266,4	150,25	564
Cámara Fotográfica	1	1000	1000	0,5	0,5	1000
Esterilizador	1	7500	7500	1	7,5	7500
Ventilador	1	746	746	8	5,97	746
Secador de manos	1	1860	1860	0,017	0,03	1860
Congelador para cuerpos ( 4 )	1	2882	2882	133,2	383,88	2882
					655,41	15912

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - SALA DE CRITICOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	30	360	480	172,8	360
Lámpara de pie	1	160	160,00	8,57	1,37	160
Negatoscopio (8*40W)	1	320	320	3,33	1,07	320
Microondas	1	1350	1350	1,016	1,37	1350
Bomba	1	30	30	51,43	1,54	30
Succión	1	110	110	17,14	1,89	110
Desfibrilador	1	287,5	287,5	1,07	0,31	287,5
Ventilador de transporte	1	4	0	0	0,00	4
Monitor	2	120	240	17,14	4,11	240
Cardiógrafo	1	35	35	17,14	0,60	35
Ventilador	1	22	22	17,14	0,38	22
					185,44	2918,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - SALA DE CIRUGIA MENOR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	24	40	960	401,43	385,37	960
Lámparas Fluorescentes	24	30	540	480	259,20	720
Lámpara de pie	3	160	480	240	115,20	480
Cardiógrafo	1	35	35	2,5	0,09	35
Secador de manos	2	1860	3720	1,5	5,58	3720
Lámparas Fluorescentes (2'20W)	2	40	80	2,1	0,17	80
					765,61	5995,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - HIDRATACION)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	480	60	28,8	480
					28,8	480

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - UTILERIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	60,00	19,20	320
Cocineta	1	2200	2200	15	33,00	2200
Calefactor	2	1800	1800	68,57	123,43	3600
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
					237,17	6351,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - AULA DIDACTICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	8,57	2,74	320
INFOCUS	1	15	15	8,57	0,13	15
Computadora	1	500	200	8,57	1,71	500
Televisor	1	85	85	2,14	0,18	85
					4,77	920,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - SALA DE RESIDENTES)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	4	60	240	240	57,60	240
Televisor	1	85	85	60	5,10	85
Grabadora	1	12	12	120	1,44	12
					64,14	337,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - OBSERVACION HOMBRES)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	120,00	19,20	160
Lámparas Incandescentes	1	60	60	30	1,80	60
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	4	40	0	0,00	0,00	160
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	0,14	0,02	160
					21,02	540,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - OBSERVACION MUJERES)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	240	120,00	28,80	240
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	5	40	0	0,00	0,00	200
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	0,36	0,06	160
					28,86	600,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - JEFATURA DE SERVICIOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	154,00	49,28	320
Lámparas Incandescentes	1	60	60	1,83	0,11	60
Computadora	1	500	200	110	22,00	500
					71,39	880,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - CUIDADOS CORONARIOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	17,14	1,37	80
Luces Fluorescentes (2*20W)	2	40	0	0,00	0,00	80
Negatoscopio (4*40W)	1	160	0	0,00	0,00	160
Succión	1	145	145	17,14	2,49	145
Desfibrilador	1	287,5	287,5	1,07	0,31	287,5
Lámpara de pie	1	160	160	8,57	1,37	160
					5,64	912,50

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - CONSULTA DE TRAUMATOLOGIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	120,00	19,20	160
Lámpara cuello de ganso	1	60	60	30	1,80	60
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	2,14	0,34	160
					21,34	380,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - RAYOS X )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	450,19	288,12	640
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	0,02	0,00	160
Procesador de placas	1	1380	1380	1,25	1,73	1380
Craneógrafo	1	5600	5600	0,003	0,02	5600
Computadoras	2	500	400	480	192,00	1000
					481,86	8780,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( JEFE DE CONTROL )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes Ahorradoras	14	34	340	330,00	112,20	476
Lámparas Incandescentes	1	60	0	0,00	0,00	60
Ventilador	2	160	320	22,5	7,20	320
Televisor	1	115	115	60	6,90	115
Ducha eléctrica	1	5000	5000	5	25,00	5000
					151,30	5971,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (EMERGENCIA - BAÑOS Y PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	88	40	3040	446,05	1356,00	3520
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	2,50	0,40	160
Desfibrilador 3040A61499	3	51	153	0,25	0,04	153
					1366,44	3833,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( CENTRO INFANTIL EN TRANSITO )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	18	40	720	22,00	15,84	720
Lámparas Incandescentes	6	60	0	0	0,00	360
Televisor	2	85	85	88	7,48	170
Radio	2	12	24	22	0,53	24
VHS	1	18	18	4,4	0,08	18
Cafetera	1	1090	1090	7,33	7,99	1090
Microondas	1	1350	1350	0	0,00	1350
Refrigerador	1	300	300	266,4	79,92	300
					111,84	4032,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (DEPARTAMENTO DE COSTOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	176	56,32	320
Ventilador	1	187,5	187,5	44	8,25	187,5
Computadora	2	500	400	176	70,4	1000
Sumadora	1	25,6	25,6	44	1,13	25,6
					136,10	1533,10

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (COLPOSCOPIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	80	176	14,08	400
Lámparas Incandescentes	3	60	120	22	2,64	180
Colposcopio	1	18,29	18,29	22	0,40	18,288
Radio	2	12	24	4,5	0,11	24
					17,23	622,29

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (INSPECTORIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	80	187	14,96	240
Lámparas Incandescentes	1	60	0	0	0	60
Computadora	1	500		187	0	500
Televisor	1	50	50	11	0,55	50
					15,51	850

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (CARDIOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	44	40	640	19,81	12,68	1760
Lámparas Incandescentes	4	60	240	5,5	1,32	240
Electrocardiógrafo	2	28	56	52,8	2,96	56
Computadora	3	500	600	154	92,4	1500
Hergómetro	1	60	60	52,8	3,17	60
Desfibrilador	1	230	230	52,8	12,14	230
Banda Hergométrica	1	1320	1320	52,8	69,70	1320
Negatoscopio 4*40W	5	160	800	0,37	0,29	800
Cafetera	1	1090	1090	22	23,98	1090
					218,64	7066,00



EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (COPIADORA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	198	15,84	80
Copiadora Pequeña	2	1440	2880	198	570,24	2880
Copiadora Grande	1	1700	1700	198	336,6	1700
					922,68	4660

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ENDOSCOPIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	24	40	640	155,375	99,4	960
Lámparas Incandescentes	2	60	120	115,5	13,9	120
Computadora	1	500	200	44	8,8	500
Negatoscopio 4'40W	1	160	160	22	3,5	160
Pentax Fuente de Luz	1	300	300	44	13,2	300
Fuente de luz	1	1096	1096	44	48,2	1096
Fuente de luz	1	300	300	154	46,2	300
Lavadora	1	480	480	44	21,1	480
Equipo de Diagnóstico	1	443	443	154	68,2	443
Limpiador Ultrasónico	1	220	220	44	9,7	220
Secador de manos	1	1860	1860	1,54	2,9	1860
					335,1	6439,0

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (SECRETARIA DE CARDIOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	187	29,92	160
Computadora	1	500	200	187	37,4	500
Grabadora	1	12	12	187	2,24	12
					69,56	672,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (COBRANZA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	400	187	74,8	400
Computadora	4	500	800	187	149,6	2000
Sumadora	1	25,6	25,6	22	0,56	25,6
Radio	1	8	8	187	1,50	8
					226,46	2433,60

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ODONTOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	0	0	0	160
Grabadora	1	8	8	132	1,056	8
Lámpara de luz fría	1	200	200	55	11	200
Lámpara de luz halógena	1	500	500	11	5,5	500
Esterilizador	1	15	10,5	22	0,231	15
Compresor	1	746	746	44	32,824	746
					50,611	1629

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (CHEQUEO MEDICO EJECUTIVO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	400	187	74,8	400
Lámparas Incandescentes	1	100	100	187	18,7	100
Ventilador	1	187,5	0	0	0	187,5
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Computadora	1	500	200	88	17,6	500
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	11	0,4125	37,5
Cafetera	1	1090	1090	11	11,99	1090
					152,2737	2423

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (CIRUGIA PEDIATRICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	10	1,6	160
Lámparas Incandescentes	1	160	160	10	1,6	160
					3,2	320

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (CENTRAL TELEFONICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	120	24	2,9	480
Lámparas Incandescentes	1	20	20	187	3,7	20
Distribuidor Telefónico	3	60	180	187	33,7	180
Cafetera	1	1090	1090	22	24,0	1090
Radio	1	25	25	187	4,7	25
Computadora	2	500	400	187	74,8	1000
Reloj de Pared	1	5	5	720	3,6	5
Amplificador de Potencia	5	3	15	264	4,0	15
Televisor	1	25	25	6	0,2	25
VHS	1	20	20	6	0,1	20
Cautín	1	15	15	1	0,0	15
					151,6	2875,0

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	240	187	44,9	480
Lámparas Incandescentes	3	60	0	0	0,0	180
Computadora	2	500	400	115,5	46,2	1000
Televisor	1	75	0	0	0,0	75
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	11	0,4	37,5
					91,5	1772,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (COMISION ESPECIAL DE CONTRATACION)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	240	187	44,88	320
Cafetera	1	1090	1090	11	11,99	1090
Computadora	3	500	600	187	112,2	1500
					169,07	2910

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (AUDITORIA INTERNA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	13	40	520	187	97,24	520
Lámparas Incandescentes	4	60	240	11	2,64	240
Computadora	1	500	200	187	37,4	500
Grabadora	1	20	20	187	3,74	20
Cafolora	1	1090	1090	2	2,18	1090
Sumadora	2	25,6	25,6	22	0,56	51,2
					143,76	2421,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (DIRECCION MEDICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	187	29,9	160
Lámparas Incandescentes	1	60	60	11	0,7	60
Computadora	3	500	600	185	99,0	1500
Sumadora	3	25,6	76,8	11	0,8	76,8
Grabadora	1	15	15	165	2,5	15
					132,9	1811,8

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (PEDIATRIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	0	0,0	0,0	640
Lámparas Incandescentes	6	60	120	22,0	2,6	360
Lámpara luz halógena	1	150	150	720,0	108,0	150
Secador de manos	2	1860	3720	5,5	20,5	3720
Negatoscopio	4	160	640	2,9	1,9	640
					133,0	6510,0

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (GINECOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	0	0	0,0	640
Lámparas Incandescentes	1	100	100	1	0,1	100
Lámparas Incandescentes	5	60	100	22	2,2	300
Negatoscopio	4	160	640	2,9	1,9	640
					4,2	1680,0

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TESORERIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	240	187	44,9	240
Computadora	3	500	600	187	112,2	1500
Máquina de escribir	1	37,5	0	0	0,0	37,5
Sumadora	2	25,6	51,2	22	1,1	51,2
					158,2	1828,7

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (SERVICIOS GENERALES Y BIBLIOTECA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	33	40	3320	187,0	620,8	1320
Computadora	3	500	600	134,9	81,0	1500
					701,8	2820,0

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (DEPARTAMENTO FINANCIERO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	50	40	2000	187,0	374,0	2000
Lámparas Incandescentes	4	60	60	22,0	1,3	240
Reloj de Pared	2	5	10	720,0	7,2	10
Ventilador	1	187,5	187,5	1,0	0,2	187,5
Computadora	16	500	3200	176,0	563,2	8000
Sumadora	8	25,6	153,6	22,0	3,4	153,6
Grabadora	2	16,5	33	176,0	5,8	33
Cafetera	1	1090	1090	48,0	52,3	1090
Secador de manos	1	1860	1860	1,8	3,4	1860
					1010,8	13574,1

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ASESORIA JURIDICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	480	198,0	95,0	480
Grabadora	1	25	25	198,0	5,0	25
Computadora	3	500	600	198,0	118,8	1500
Copiadora	1	1380	1380	5,5	7,6	1380
					226,4	3385,0

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (DIRECCION GENERAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	36	40	1440	126,5	182,16	1440
Computadora	5	500	1000	158,4	158,40	2500
Infocus	1	15	15	66,0	0,99	15
Proyector	1	540	540	66,0	35,64	540
Radio Reloj	1	6	6	187,0	1,12	6
Fax	1	6	6	3,7	0,02	6
Televisor	1	125	0	0	0,00	125
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	110,0	4,13	37,5
					382,46	4669,50

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (SISTEMAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	46	40	1840	220,0	404,80	1840
Ventilador	2	187,5	375	187	70,13	375
Computadora	20	500	4000	373,55	1494,20	10000
Aire acondicionado	1	300	300	0	0,00	300
Servidores	7	60	420	720	302,40	420
					2271,53	12935,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (CENTRO DE COMPUTO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	156,0	49,92	320
Computadora	2	500	400	156,0	62,40	1000
Radio	1	12	12	156	1,87	12
					114,19	1332,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (DIRECCION ADMINISTRATIVA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	480	187,0	89,76	480
Computadora	2	500	400	44	17,60	1000
Televisor	1	125	0	0	0,00	125
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	5,5	0,21	37,5
					107,57	1642,50

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (MEDICINA NUCLEAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	62	40	2480	132,0	327,36	2480
Lámparas Incandescentes	2	60	120	22,0	2,64	120
Sistema Biomédico	1	4140	4140	132,0	546,48	4140
Cámara de Centelleo	1	1518	1518	66,0	100,19	1518
MULTIESPECT	2	1800	3600	132,0	475,20	3600
Computadora	2	500	400	132,0	52,80	1000
Negatoscopio	1	160	160	88,0	14,08	160
Esterilizador	1	2700	2700	44,0	118,80	2700
Baño María	1	760	760	132,0	100,32	760
Refrigeradora	1	108	108	266,4	28,77	108
Centrífuga	1	106,57	106,57	22,0	2,34	106,5714286
					1768,98	16692,67

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	20	40	800	533,3	426,66	800
Lámparas Incandescentes	11	60	660	267,4	176,51	660
					603,17	1460,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ARCHIVO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	18	40	720	187,0	134,64	720
Lámparas Incandescentes	2	60	120	187,0	22,44	120
Grabadora	1	7,5	7,5	187,0	1,40	7,5
Olla eléctrica	1	500	500	22	11,00	500
					169,48	1347,60

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TERAPIA FISICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	59	40	2360	134,2	316,80	2360
Lámparas Incandescentes	1	60	60	44,0	2,64	60
Grabadora	3	14	42	264	11,09	42
Secador de manos	1	1860	1860	0	0,00	1860
Contenedor Térmico	1	425	425	133,2	56,61	425
Unidad de Hidroterapia	1	920	920	88	80,96	920
Lámpara cuello de ganzo	1	60	60	8	0,48	60
					468,58	5727,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (REHABILITACION - ELECTROTERAPIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	11	40	440	154,0	67,76	440
Ultraterm	1	1725	1725	198	341,55	1725
Ultrasonido	2	100	200	242	48,40	200
Tracción Servical	1	55	55	88	4,84	55
Ultraterm de onda corta	1	500	500	198	99,00	500
Amrex	1	6	6	220	1,32	6
Intelect	1	120	120	220	26,40	120
Teraphy Neuroton	1	100	100	220	22,00	100
Endorned	1	30	30	220	6,60	30
Grabadora	1	12	12	264	3,17	12
Challanooga	1	30	30	220	6,60	30
Lasser	1	20	20	110	2,20	20
Ultravioleta infrarrojo	1	460	460	0	0,00	460
Ultrasonido Alfasónico	1	66	66	220	14,52	66
					644,36	3764,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (REHABILITACION - HIDROTERAPIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	56	40	2240	236,9	530,64	2240
Lámparas Incandescentes	7	60	420	53,4	22,44	420
Hidromasaje	4	678,5	2714	55	149,27	2714
Contenedor Térmico	2	425	850	55	46,75	850
Hidrocolector Térmico	2	425	850	55	46,75	850
Hidrocolector Frío	1	460	460	55	25,30	460
Polea	2	373	746	22	16,41	746
Unidad de Hidroterapia	3	920	2760	55	151,80	2760
Computadora	1	500	200	264	52,80	500
Ventilador	1	160	160	13,2	2,11	160
					1044,27	11700,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TOMOGRAFIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	11	40	440	300,0	132,00	440
Lámparas Incandescentes	12	60	540	300,0	162,00	720
Impresora lasser	1	1080	1080	2,25	2,43	1080
Impresora en seco	2	240	240	2,25	0,54	480
					296,97	2720,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (MAMOGRAFIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	160	88,0	14,08	320
Lámparas Incandescentes	2	60	120	176,0	21,12	120
Secador de manos	1	1860	1860	1,83	3,41	1860
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	33,00	5,28	160
					43,89	2460,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (SECRETARIA - RAYOS X)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	19	40	760	145,3	110,44	760
Lámparas Incandescentes	1	60	60	5,5	0,33	60
Computadora	2	500	400	187,0	74,80	1000
Negatoscopio (8*40W)	4	320	1280	44	56,32	1280
Minicomponente	1	125	125	22	2,75	125
					244,64	3225,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ULTRASONIDO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	400	264,0	105,60	400
Lámparas Incandescentes	2	60	120	44,0	5,28	120
Negatoscopio (4*40W)	2	160	320	1,47	0,47	320
Ecosonógrafos	3	1000	3000	188,5	565,50	3000
Aire Acondicionado	1	300	300	0	0,00	300
					676,85	4140,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ELECTROMIOGRAFIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	110,0	8,80	80
Lámparas Incandescentes	1	60	0	0,0	0,00	60
Lámpara cuello de ganso	1	60	60	0,73	0,04	60
Electromiógrafo	1	180	180	66	11,88	180
Secador de manos	1	1860	1860	0,07	0,14	1860
Negatoscopio (4*20W)	1	80	80	0,04	0,00	80
					20,86	2320,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRAUMATOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámpara cuello de ganso	6	60	360	11	3,96	360
Grabadora	1	12	12	187	2,24	12
Computadora	1	500	200	187	37,40	500
Cocina	1	1100	1100	22	24,20	1100
Esterilizador	1	750	750	22	16,50	750
Lupa	1	20	20	11	0,22	20
Sierra	1	186,5	186,5	11	2,05	186,5
Ventilador	2	160	320	4	1,28	320
					87,86	3248,50

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (PASILLOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	254	40	6960	264,0	1837,44	10160
Lámparas Incandescentes	6	60	0	0,0	0,00	360
Televisor	4	76,25	305	176	53,68	305
Reloj de Pared	3	5	15	720	10,80	15
					1901,92	10840,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 ( RAYOS X )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	23	40	920	367,8	338,40	920
Lámparas Incandescentes	5	60	180	29,3	5,28	300
Grabadora	1	8	8	264	2,11	8
Negatoscopio (8*40W)	2	320	640	66	42,24	640
Procesador de Películas	2	1410	1410	8,39	11,83	2820
Cafetera	1	1090	1090	11	11,99	1090
					411,85	6778,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 ( ANGEOGRAFIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	300,0	96,00	320
Lámparas Incandescentes	6	40	240	300,0	72,00	240
					168,00	560,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 ( TRABAJO SOCIAL )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	187,0	119,68	640
Reloj	1	6	6	187	1,12	6
Cafetera	1	650	0	0	0,00	650
Computadora	1	500	200	187,00	37,40	500
Máquina de escribir	1	52	52	110	5,72	52
					163,92	1848,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 ( CIRUGIA VASCULAR )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	320	220,0	70,40	400
Computadora	1	500	200	11	2,20	500
Lámpara cuello de ganso	2	60	60	35,2	2,11	120
Equipo Dooler	1	50	50	35,2	1,76	50
Negatoscopio (4*40W)	1	160	0	0	0,00	160
					76,47	1230

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 ( BAÑOS Y PASILLOS - CONSULTAS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	360	44,0	15,84	640
					15,84	640,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 ( HEMATOLOGIA Y TRANSPLANTE DE MEDULA OSEA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	0	0,0	0,00	240
Computadora	1	500	200	44	8,80	500
Lámparas cuello de ganso	1	60	60	88	5,28	60
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	5,5	0,88	160
					14,96	960



EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (TERAPIA - NEUMOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	26	40	640	107,9	69,06	1040
Computadora	3	500	400	88	35,20	1500
Grabadora	1	7	7	88	0,62	7
Cafetera	1	1000	1000	11	11,00	1000
Televisor	1	70	70	2,93	0,21	70
Equipo de Terapia	1	666	666	2,93	1,95	666
Negatoscopio (4*40W)	2	160	160	3,30	0,53	320
Radio - Reloj	1	6	0	0,00	0,00	6
Percutor	1	550	550	0,33	0,18	550
					118,76	5159

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (ENDOCRINOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	20	40	800	189,2	151,36	800
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
Ultracongelador	1	1207,5	1207,5	266,4	321,68	1207,5
Cafetera	1	1090	1090	11,0	11,99	1090
Centrífuga	2	559,5	559,5	44,0	24,62	1119
Baño Maria	1	300	300	22,0	6,60	300
Mezcladora	2	60	60	11,0	0,66	120
Espectrofotómetro	1	40	40	110,0	4,40	40
Analizador de hemoglobina	1	300	300	110	33,00	300
Ventilador	1	160	0	0	0,00	160
Centrífuga refrigerada	1	373	373	44	16,41	373
Refrigerador	1	564	564	266,4	150,25	564
Computadora	1	500	0	0	0,00	500
Procesador muestras para hormonas	1	500	500	143	71,50	500
					854,01	7304,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (QUIMIOTERAPIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	88,0	28,16	320
Bombas de infusión	3	30	90	88	7,92	90
Secador de manos	1	1860	0	0	0,00	1860
Televisor	1	125	125	22	2,75	125
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
					100,37	2626

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (CONSULTAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	0	0,0	0,00	640
Lámparas Incandescentes	1	60	60	4,4	0,26	60
Negatoscopio (4*40W)	4	160	320	0,37	0,12	640
Estufa	1	1400	0	0	0,00	1400
Electrocauterizador	1	100	100	0,37	0,04	100
Lámpara cuello de ganso	1	60	60	0,37	0,02	60
Esterilizador a vapor	1	1300	1300	8,8	11,44	1300
					11,88	4200

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (LABORATORIO CLINICO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	30	40	720	66,5	47,87	1200
Computadora	1	500	200	99	19,80	500
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	44	1,65	37,5
Secador de manos	2	1860	1860	1,28	2,39	3720
Baño en seco	1	450	135	110	14,85	450
Centrífuga	2	1032	1032	110	113,52	2064
Analizador hematológico	1	1380	1380	88	121,44	1380
Pentra hematológico	1	703	703	66	46,40	703
Centrífuga	2	172,5	172,5	88	15,18	345
Coatrón F2	1	192	192	66	12,67	192
Congelador	1	564	564	266,4	150,25	564
					546,02	11155,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (LABORATORIO QUIMICO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	528,0	168,96	320
Secador de manos	1	1860	1860	1,10	2,05	1860
Analizador	1	1500	1500	528	792,00	1500
					963,01	3680

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (MICROBIOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	0	0,0	0,00	160
Centrífuga	1	180	180	11	1,98	180
Centrífuga	1	115	115	11	1,27	115
Microscopio	2	30	30	22	0,66	60
Secador de manos	1	1860	1860	11	20,46	1860
Computadora	1	500	200	66	13,20	500
					37,57	2875

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (EXAMENES ESPECIALES)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	52,8	16,90	320
Lámparas Incandescentes	2	60	120	44	5,28	120
Secador de manos	1	1860	1860	11	20,46	1860
CIBA-CORNING	1	630	630	154	97,02	630
PRECITHERM	1	900	900	5,5	4,95	900
Agitador	1	36	36	7,33	0,26	36
					144,87	3866

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (CAPILLA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	240	528,0	126,72	240
Lámparas Fluorescentes Ahorradores	1	13	13	528,0	6,86	13
Lámparas Fluorescentes Ahorradores	1	20	20	528,0	10,56	20
Lámparas Incandescentes	20	60	240	528,0	126,72	1200
					270,86	1473

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (EMERGENCIA - LABORATORIO CLINICO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	29	40	1160	255,7	296,56	1160
Lámparas Incandescentes	2	60	120	33,0	3,96	120
Estufa	1	120	69,12	132,0	9,12	120
Centrífuga	1	700	700	77,0	53,90	700
Centrífuga	1	559,5	559,5	77,0	43,08	559,5
Centrífuga	1	312	312	77,0	24,02	312
Cocineta	1	1100	1100	22,0	24,20	1100
Refrigerador	1	564	564	266,4	150,25	564
Agitador	1	200	200	330	66,00	200
Analizador	1	54	54	330	17,82	54
Analizador	2	180	180	528	95,04	360
Analizador	1	100	100	330	33,00	100
CIBA-CRONING	1	500	500	484	242,00	500
Baño María	1	3,75	3,75	22	0,08	3,75
Reloj Marcador	1	4	4	720	2,88	4
Analizador Hematológico	1	1380	1380	330	455,40	1380
Microscopio	2	85	85	528	44,88	170
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Radio Reloj	1	9	9	528	4,75	9
Secador de manos	1	1860	1860	11	20,46	1860
Centrifugas	2	150	150	528	79,20	300
Agitador	1	55	55	0,55	0,03	55
					1695,41	9739,25

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	30	40	1040	106,6	110,88	1200
Lámparas Fluorescentes	1	16	16	3,7	0,06	16
Lámparas Incandescentes	2	60	120	22,0	2,64	120
Grabadora	1	12	12	187	2,24	12
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	66	2,46	37,2
Reloj Marcador	1	4	4	720	2,88	4
Radio Reloj	1	9	9	242	2,18	9
Radio - Televisor	1	12	12	110	1,32	12
Cocina eléctrica	2	2200	2200	67,83	149,23	4400
Estufa	1	1200	1200	132	158,40	1200
Estufa	2	800	560,00	528	295,68	1600
Estufa de CO2	1	500	284,62	528	150,28	500
Estufa al aire	1	500	284,62	528	150,28	500
Esterilizador	1	1200	1200	132	158,40	1200
Computadora	1	500	200,00	11	2,20	500
Lámpara cuello de ganso	1	60	60,00	1,83	0,11	60
Refrigerador	2	564	1128	244,6	275,91	1128
Refrigerador	1	231	231	244,6	56,50	231
Microscopio	1	20	20	66	1,32	20
Microscopio	1	10	10	66	0,66	10
Baño María	1	3,75	3,75	22	0,08	3,75
Centrífuga	1	195	195	22	4,29	195
Secador de manos	1	1860	1860	12,83	23,87	1860
					1551,87	14817,95

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (ARCHIVO DEL BANCO DE SANGRE)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	110,0	17,60	160
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Computadora	1	500	200	110	22,00	500
Analizador	1	288	288	110	31,68	288
					223,13	1518

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (BANCO DE SANGRE)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	21	40	320	480,0	153,60	840
Lámparas Incandescentes	4	60	120	480	57,60	240
Televisor	1	115	115	44	5,06	115
Cabina Biohazard	1	1035	1035	30	31,05	1035
Refrigerador	2	231	462	266,4	123,08	462
Refrigerador	1	564	564	266,4	150,25	564
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Frigorífico	1	1840	1840	266,4	490,18	1840
Agitador	1	1000	1000	660	660,00	1000
Agitador	4	55	220	66	14,52	220
Centrífuga	4	149,5	299	132	39,47	598
Rotador	1	80,5	80,5	44	3,54	80,5
Congelador	1	747,5	747,5	266,4	199,13	747,5
Centrífuga Refrigerada	2	559,5	559,5	66	36,93	1119
Baño María	1	186,5	186,5	528	98,47	186,5
Radio	1	8	8	120	0,96	8
Grabadora	1	12	12	17,14	0,21	12
Simplex	3	158,7	476,1	3,5	1,67	476,1
Ventilador	1	160	0	0	0,00	160
Microscopio	1	10	10	22	0,22	10
Microhematocritos	1	140	140	44	6,16	140
Computador	1	500	200	88	17,60	500
Secador de manos	1	1860	0	0	0,00	1860
Bomba	1	300	300	17,6	5,28	300
Máquina de hemapéresis	1	1035	1035	17,6	18,22	1035
Cabina Biológica	1	1000	1000	17,6	17,60	1000
Planer	1	110	110	17,6	1,94	110
					2161,49	14766,60

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (HABITACIONES - NEFROLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	274,29	150,0	41,14	480
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	8	40	182,86	2,5	0,46	320
Televisor	1	115	115	30	3,45	115
Bomba	3	30	90,00	64,29	5,79	90
Monitor	1	120	120	21,43	2,57	120
					53,41	1125

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	49	40	640	407,0	260,48	1960
Reloj de pared	4	5	20	720	14,40	20
Teléfono público	1	2,4	2,4	720	1,73	2,4
					276,61	1982,4

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (NEFROLOGIA - HEMODIALISIS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	220,0	17,60	80
Lámparas Fluorescentes Ahorradores	16	34	544	220,0	119,68	544
Televisor	2	75	150	88	13,20	150
Equipos de diálisis	10	1320	7920	176	1393,92	13200
Monitor	1	100	100	4	0,40	100
Grabadora	1	12	12	220	2,64	12
					1547,44	14086

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (NEFROLOGIA - ESTACION DE ENFERMERIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	9	40	280	251,4	70,40	360
Lámparas Incandescentes	2	60	120	220	26,40	120
Computador	2	500	400	96,25	38,50	1000
Grabadora	1	12	12	352	4,22	12
Secador de manos	1	1860	0	0	0,00	1860
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	88	3,27	37,2
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Televisor	1	70	70	5,5	0,39	70
Cafetera	1	1090	1090	22	23,98	1090
					195,93	4657,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 ( LABORATORIO DE HISTOPATOLOGIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	18	40	720	74,80	53,86	720
Computador	1	500	200	187,00	37,40	500
Radio - Televisor	1	12	12	22,00	0,26	12
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	3,67	0,14	37,2
Negatoscopio (4*34W)	1	136	136	0,08	0,01	136
Procesador de tejidos	1	950	950	352,00	334,40	950
Crióstato	1	800	800	720,00	576,00	800
Estufa	1	150	100	720,00	72,00	150
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
Dispensador de parafina	1	500	500	88	44,00	500
Baño de flotación	1	400	400	99	39,60	400
Microscopio	2	18	18	44	0,79	36
Microscopio	1	145	145	8,8	1,28	145
					1221,27	4617,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (NEFROLOGIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	42	40	1680	317,4	533,16	1680
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	1,83	0,29	160
Secador de manos	3	2040	4080	4,125	16,83	6120
Microondas	1	120	120	3	0,36	120
Cafetera	1	1090	1090	22,5	24,53	1090
Cocineta	1	2200	2200	17,14	37,71	2200
Refrigerador	1	373	373	266,4	99,37	373
Televisor	1	70	0	0	0,00	70
Reloj de pared	1	5	5	720	3,60	5
					716,85	11818

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (CITOLOGIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	400	95,0	38,02	400
Microscopios	2	18	18	154	2,77	36
Secador de manos	1	1860	1860	8,8	16,37	1860
Microcentrífuga	1	160	160	22	3,52	160
Computadora	1	500	200	88	17,60	500
Grabadora	1	12	12	176	2,11	12
Centrífuga	1	149,5	149,5	22	3,29	149,5
Tefidior de placas	1	400	400	22	8,80	400
					92,48	3517,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (COMEDOR PARA MEDICOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	18	40	720	73,33	52,80	720
Lámparas Incandescentes	44	60	1500	86,4	129,60	2640
Televisor	1	115	115	44	5,06	115
Computador	1	500	200	120	24,00	500
Microondas	1	120	0	0	0,00	120
Dispensador	1	5000	0	0	0,00	5000
Baño María	1	12000	12000	30	360,00	12000
					571,46	21095

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (ENDOCRINOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	30	40	560	132,00	73,92	1200
Lámpara cuello de ganso	2	60	120	3,67	0,44	120
Dispensador	1	35	35	22	0,77	35
Baño María	1	144	144	22	3,17	144
Gammacord	1	25	25	4,4	0,11	25
Refrigerador	1	373	373	266,4	99,37	373
Eslufa	1	600	600	44	26,40	600
Radio - Reloj	1	7	7	110	0,77	7
Radio	1	12	0	0	0,00	12
Televisor	1	50	50	209	10,45	50
Negatoscopio (4*40W)	2	160	320	0,37	0,12	320
Secador de manos	1	1860	1860	1,1	2,05	1860
Computadora	1	500	200	187	37,40	500
					254,96	6246

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 2 (DEPART. ENFERMERIA Y BODEGA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	32	40	1200	252,17	302,60	1280
Lámparas Incandescentes	3	60	180	60,00	10,80	180
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	7,5	0,28	37,2
Radio - Reloj	1	6	6	270	1,62	6
Cafetera	1	1090	1090	30	32,70	1090
Computadora	2	500	400	270	108,00	1000
					456,00	3593,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (SALA DE LABOR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	9	40	360	44,00	15,84	360
Negatoscopio (4*40W)	1	160	0	0,00	0,00	160
Partocorder	1	50	50	0,73	0,04	50
Secador de manos	1	1860	1860	0,18	0,34	1860
					16,22	2430

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (ESTACION MEDICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	0	0,00	0,00	160
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Cafetera	1	1090	1090	15	16,35	1090
					45,12	1358

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (PASILLOS - QUIROFANOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	48	40	1920	360,00	691,20	1920
Lámparas Incandescentes	10	60	600	60	36,00	600
					727,20	2520

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (PREANESTESIA - QUIROFANOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	4	60	240	360,00	86,40	240
Refrigerador	1	373	373	266,4	99,37	373
					185,77	613

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (FARMACIA - QUIROFANOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	2	60	120	360,00	43,20	120
Grabadora	1	12	12	360,00	4,32	12
					47,52	132

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (BODEGAS - QUIROFANOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	30,00	4,80	160
Lámparas Incandescentes	2	60	120	30,00	3,60	120
Fuente de luz	1	300	300	1	0,30	300
Bombas de Infusión	7	30	30	468	14,04	210
Aesculap Werke AG	1	220	220	2,03	0,45	220
					23,19	1010,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( SALA DE PARTOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	44,00	3,52	80
Lámparas Incandescentes	2	60	120	44,00	5,28	120
Lámpara Quirúrgica	2	160	160	44,00	7,04	320
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	0,00	0,00	160
Lámpara cuello de ganzo	2	60	120	0,00	0,00	120
Termocuna	1	1120	1120	11,00	12,32	1120
					28,16	1920

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( ESTEREOTAXIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Equipo de Estereotaxia	1	885	885	3	2,66	885
Monitor	1	99	99	3	0,30	99
Procesador de Cámara	1	10	10	3	0,03	10
Aspirador Ultrasónico de Cirugía	1	100	100	3	0,30	100
					3,28	1094

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( CENTRO DE COMPUTO )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	2	60	0	0,00	0,00	120
Computadora	1	500	200	44	8,80	500
					8,80	620

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 1 )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	17,00	5,44	320
Lámparas Ultravioleta	4	30	120	0,53	0,06	120
Máquina de anestesia	1	1500	1500	17,00	25,50	1500
Lámpara Quirúrgica	1	608	608	17,00	10,34	608
Electrovisluri	1	1135	1135	0,17	0,19	1135
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	17,00	2,72	160
Aesculap	2	220	440	0,11	0,05	440
Circust BS1	1	120	120	0,17	0,02	120
Cama de operación	1	1100	1100	0,02	0,02	1100
Lámpara de pie	1	200	200	17,00	3,40	200
					47,74	5703



EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 2)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	107,00	34,24	320
Lámparas Ultravioletas	4	30	120	11,83	1,42	120
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	78,00	12,48	160
Lámpara Quirúrgica	1	208	208	80,00	16,64	208
VHS	1	17	17	9,27	0,16	17
Monitor	1	130	130	107,00	13,91	130
Aesculap	1	600	600	2,60	1,56	600
Succión	1	110	110	4,00	0,44	110
Cama de operación	1	1100	1100	0,43	0,48	1100
SUPERLUX 300	1	500	500	4,00	2,00	500
Máquina de anestesia	1	1500	1500	107,00	160,50	1500
					243,82	4765

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 3)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	107	34,24	320
Lámparas Ultravioletas	4	30	120	11,83	1,42	120
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	78	12,48	160
Aesculap	1	600	600	2,6	1,56	600
Cama de operación	1	1100	1100	0,43	0,47	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	107	160,50	1500
Lámpara de pie	1	160	160	107	17,12	160
Electronic Laparoflator	2	110	1250	2,6	3,25	220
Telecámara	1	15	15	9,27	0,14	15
Lámpara Quirúrgica	1	448	208	80	16,64	448
VHS	1	17	17	9,27	0,16	17
Monitor	4	114,5	458	107	49,01	458
Fuente de luz LICHEQUELLE	1	200	200	2,6	0,52	200
Fuente de luz	1	200	200	2,6	0,52	200
Procesador de Cámara	1	7,2	7,2	9,27	0,07	7,2
Cámara	1	33	33	9,27	0,31	33
Unidad de realce	1	25	25	9,27	0,23	25
SINOVIOTOMO	1	132	132	107	14,12	132
					312,76	6716,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 4)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	107,00	34,24	320
Lámparas Ultravioletas	4	30	120	11,83	1,42	120
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	78,00	12,48	160
Lámpara Quirúrgica	1	608	208	88,00	18,30	608
VHS	1	17	17	9,27	0,16	17
Monitor	2	130	260	107,00	27,82	260
Succión	1	110	110	4,00	0,44	110
Cama de operación	1	1100	1100	0,43	0,47	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	107,00	160,50	1500
Lámpara de pie	1	200	200	107,00	21,40	200
Electronic Laparoflator	2	625	1250	2,60	3,25	1250
Telecámara	1	15	15	9,27	0,14	15
Electrovisturi	1	300	300	10,33	3,10	300
					283,72	5960

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 5)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	74,50	23,84	320
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	1,00	0,16	160
Lámpara Quirúrgica	1	608	208	54,50	11,34	608
Monitor	1	130	130	71,00	9,23	130
Succión	1	130	130	3,50	0,46	130
Cama de operación	1	1100	1100	0,31	0,34	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	74,50	111,75	1500
Electrovistulí de estado sólido	1	1500	300	4,67	1,40	1500
Fuente de luz	1	12	12	1,67	0,02	12
Procesador de Cámara	1	33	33	43,00	1,42	33
Unidad de realce	1	25	25	43,00	1,08	25
					<b>161,03</b>	<b>5518</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 6)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	4	60	180	107	19,26	240
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	78	12,48	160
Lámpara Quirúrgica	1	50	50	80	4,00	50
Cama de operación	1	1100	1100	0,43	0,47	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	107	160,50	1500
Electrovistulí	1	175	300	10,33	3,10	175
Lámpara de pie	1	160	160	107	17,12	160
					<b>216,93</b>	<b>3385</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 7)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	4	60	240	67,00	16,08	240
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	0,00	0,00	160
VHS	1	17	17	1,00	0,02	17
Monitor	1	130	130	67,00	8,71	130
Cama de operación	1	1100	1100	0,36	0,39	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	67,00	100,50	1500
Lámpara de pie	2	105	105	67,00	7,04	210
Vitriófago	1	35	35	2,50	0,09	35
Endolaser Oftálmico	1	220	220	27,00	5,94	220
Microscopio	1	700	700	2,75	1,93	700
Keler Amoils Cry Unil	1	35,2	35,2	10,67	0,38	35,2
Fuente de luz	1	40	40	2,13	0,09	40
Bomba de silicón	1	40	40	1,90	0,08	40
Electroimán	1	15	15	10,00	0,15	15
Bomba de aire	1	45	45	2,13	0,10	45
					<b>141,47</b>	<b>4487,2</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 8)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	107	34,24	320
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	78	12,48	160
Succión	1	110	110	4	0,44	110
Cama de operación	1	1100	1100	0,43	0,47	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	107	160,50	1500
Lámpara de pie	2	160	320	107	34,24	320
Electrovistulí	1	300	300	10,33	3,10	300
					<b>245,47</b>	<b>3810</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 ( QUIROFANO 10)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	4	60	240	107	25,68	240
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	78	12,48	160
Succión	1	110	110	4	0,44	110
Cama de operación	1	1100	1100	0,43	0,47	1100
Máquina de anestesia	1	1500	1500	107	160,50	1500
Electrovisturí	1	300	300	10,33	3,10	300
Lámpara Quirúrgica	1	448	448	107	47,94	448
					260,61	3858

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (ESTACION DE ENFERMERIA - QUIROFANOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	9	40	280	528,00	147,84	360
Refrigerador	1	187	187	266,4	49,82	187
Sistema automático de gas en la sangre	1	180	180	720	129,60	180
					327,26	727

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (SECRETARIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	480	70,40	33,79	480
Lámparas Incandescentes	2	60	0	0,00	0,00	120
Computadora	2	500	400	187	74,80	1000
Radio	1	12	12	187	2,24	12
					110,84	1612

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (SUBCENTRAL INSTRUMENTAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	8	60	480	7,50	3,60	480
Grabadora	1	6	6	187	1,12	6
					4,72	486

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (POSTOPERATORIO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	23	40	920	720,00	662,40	920
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	13	40	520	360	187,20	520
Grabadora	1	15	15	720,00	10,80	15
Computadora	1	500	200	720	144,00	500
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	3	0,48	160
Lámpara de pie	1	160	160	30	4,80	160
Desfibrilador	1	287,5	287,5	3	0,86	287,5
Live Scope	2	80	80	205,71	16,46	160
Cocineta	1	2300	2300	66	151,80	2300
					1178,80	5022,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	18	40	720	653,11	470,24	720
Teléfono público	1	2,4	2,4	720	1,73	2,4
					471,97	722,4

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (BODEGA DE MATERIAL NO ESTERILIZADO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	30,00	9,60	320
					9,60	320,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (SALA DE CLASE)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	99,00	31,68	320
Lámparas Incandescentes	2	60	120	99,00	11,88	120
Computadora	2	500	400	80,14	32,06	1000
Equipo de sonido	1	125	125	60	7,50	125
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	1,43	0,23	160
					83,35	1725

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (BODEGA DE ESTERILIZACION)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	7,5	2,40	320
					2,40	320,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 3 (CENTRAL DE ESTERILIZACION)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	25	40,00	1000	313,71	313,71	1000
Secador y Talqueador de Guantes	1	746,00	746	0	0,00	746
Grabadora	1	12,00	12	240	2,88	12
Cocineta	1	2300,00	0	0	0,00	2300
Cortadora	3	388,00	388	30	11,64	1164
Autoclave (Compresor)	2	660,00	1320	22,664	29,92	1320
Autoclave (Control)	2	201,17	402,34	360	144,84	402,336
Autoclave (Compresor)	2	660,00	1320,00	4,2495	5,61	1320
Autoclave (Control)	2	201,17	402,34	90	36,21	402,336
Esterilizador en seco	1	2800,00	2800	360	1008,00	2800
Aereador	1	2160,00	2160	102,86	222,17	2160
Ventilador	2	186,50	4476	102,86	460,39	373
					2235,37	13999,672

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 ( ESTACION DE ENFERMERIA - CUIDADOS INTENSIVOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	1	40	40	540,00	21,60	40
Lámparas Incandescentes	1	60	60	8,57	0,51	60
Monitor Central	1	240	240	720	172,80	240
Computadora	3	500	400	720	288,00	1500
					482,91	1840

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 ( AREA ESTERIL - CUIDADOS INTENSIVOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	25	40	1000	480,00	480,00	1000
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	11	40	200	360,00	72,00	440
Monitor	11	120	600	720	432,00	1320
Secador de manos	1	1860	1860	2,75	5,12	1860
Negatoscopio (8*40W)	1	320	320	8,57	2,74	320
Bombas de infusión	22	30	300	90	27,00	660
Pulsómetro	22	5,5	55	720	39,60	121
Live Scope	11	22	110	720	79,20	242
Analizador	2	162	162	90	14,58	324
Fillros de aire	4	1380	5520	8,57	47,31	5520
					1199,55	11807

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 ( ESTACION DE ENFERMERIA - CUIDADOS INTENSIVOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	1	40	40	540,00	21,60	40
Lámparas Incandescentes	1	60	60	8,57	0,51	60
Monitor Central	1	240	240	720	172,80	240
Computadora	3	500	400	720	288,00	1500
					482,91	1840

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 ( AREA SOCIAL - CUIDADOS INTENSIVOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	13	40	520	209,31	108,84	520
Lámparas Incandescentes	2	60	60	15,00	0,90	120
Cocineta	1	2200	2200	120	264,00	2200
Microondas	1	120	120	60	7,20	120
Televisor	1	115	115	1	0,12	115
VHS	1	25	25	1	0,03	25
Negatoscopio (4*20W)	1	80	80	2	0,16	80
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	2	0,32	160
Computadora Laptop	1	35	14	30	0,42	35
Monitor	1	71,5	71,5	187	13,37	71,5
Cafetera	1	900	900	1,83	1,65	900
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	187	7,01	37,5
					404,01	4384

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 ( ESTACION DE ENFERMERIA - CARDIOVASCULAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	5	40	200	420,00	84,00	200
Lámparas Incandescentes	2	60	120	60,00	7,20	120
Dispensador de alimentos	2	138	276	0,25	0,07	276
Lámpara Dispensador de alimentos	2	40	80	720	57,60	80
Computadora	1	500	200	255	51,00	500
Radio Reloj	1	5	5	300	1,50	5
					201,37	1181

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 (AREAS RESTRINGIDAS - CARDIOVASCULAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	11	40	440	90,00	39,60	440
Lámparas Incandescentes	4	60	240	30,00	7,20	240
Televisor	1	44	44	30	1,32	44
Computadora	1	500	200	30	6,00	500
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	15	2,40	160
Cocineta	1	2200	2200	90	198,00	2200
					254,52	3684

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 (BAÑOS Y PASILLOS - CARDIOVASCULAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	25	40	1000	165,60	165,60	1000
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	5	9	45	720,00	32,40	45
Teléfonos públicos	2	2,4	4,8	720	3,46	4,8
Reloj de Pared	1	5	5	720	3,60	5
					205,06	1054,8

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 4 (HABITACIONES - CARDIOVASCULAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	176	150,00	26,40	240
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	24	34	598,4	150,00	89,76	816
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	10	9	0	0	0,00	90
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	18	40	528	2,5	1,32	720
Lámparas Incandescentes	24	60	1056	150	158,40	1440
Aplicques Incandescentes	5	40	146,67	2,5	0,37	200
Televisor	3	50	110	60	6,60	150
Bomba de infusión	3	30	90	64,29	5,79	90
					288,63	3746

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 5 (ESTACION DE ENFERMERIA - NEUROLOGIA Y ONCOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	400	441,00	176,40	400
Lámparas Incandescentes	1	60	60	30,00	1,80	60
Computadora	2	500	400	135	54,00	1000
Radio	1	12	12	240	2,88	12
Refrigerador	1	108	108	266,4	28,77	108
Televisor	1	50	50	60	3,00	50
					266,85	1630

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 5 (AREAS RESTRINGIDAS - NEUROLOGIA Y ONCOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	90,00	28,80	320
Lámparas Incandescentes	2	60	120	30,00	3,60	120
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	15	2,40	160
Cocineta	1	1100	1100	30	33,00	1100
					67,80	1700

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 5 (BAÑOS Y PASILLOS - NEUROLOGIA Y ONCOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	29	40	1160	109,66	127,20	1160
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	8	9	72	720,00	51,84	72
					179,04	1232

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 5 (HABITACIONES - NEUROLOGIA Y ONCOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	45	150,00	6,75	80
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	6	9	0	0	0,00	54
Lámparas Fluorescentes (2'20W)	46	40	1035	2,5	2,59	1840
Lámparas Incandescentes	50	60	1687,5	150	253,13	3000
					262,46	4974

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 6 (ESTACION DE ENFERMERIA - NEUMOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	7	40	280	309,14	86,56	280
Computadora	2	500	400	300	120,00	1000
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
Negoscopio (4'40W)	1	160	160	30	4,80	160
Reloj de Pared	1	5	5	720	3,60	5
	12				276,50	1676

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 6 (AREAS RESTRINGIDAS - NEUMOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	7	40	280	90,00	25,20	280
Lámparas Incandescentes	4	60	240	30,00	7,20	240
Televisor	1	44	44	60	2,64	44
Cocineta	1	2200	2200	30	66,00	2200
					101,04	2764

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 6 (BAÑOS Y PASILLOS - NEUMOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	29	40	1160	109,66	127,20	1160
Lámparas Incandescentes	1	60	60	60	3,60	60
Reloj de Pared	2	5	10	720	7,20	10
					138,00	1230

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 6 (HABITACIONES - NEUMOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	5	40	120	150,00	18,00	200
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	9	9	0	0	0,00	81
Lámparas Fluorescentes (2'20W)	53	40	1272	2,5	3,18	2120
Lámparas Incandescentes	35	60	1260	150	189,00	2100
Bombas de Infusión	1	30	30,00	77,14	2,31	30
					212,49	4531

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (ESTACION DE ENFERMERIA - UNIDAD DE QUEMADOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	3	40	120	90,00	10,80	120
Lámparas Incandescentes	2	60	120	7,50	0,90	120
Computadora	2	500	400	90	36,00	1000
					47,70	1240

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (AREAS ESPECIALES - UNIDAD DE QUEMADOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	30,00	2,40	80
Lámparas Incandescentes	10	60	600	9,80	5,88	600
Cocineta	1	2200	2200	30	66,00	2200
Lámparas Ultravioletas (2*30W)	1	60	60	5	0,30	60
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	30	4,80	160
Lámpara cuello de ganso	1	60	0	0	0,00	60
					79,38	3160

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (BAÑOS Y PASILLOS - UNIDAD DE QUEMADOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	7	40	280	90,00	25,20	280
Lámparas Incandescentes	1	60	60	7,5	0,45	60
Lámparas Ultravioletas (2*30W)	3	60	180	5	0,90	180
Televisor	1	125	125	300	37,50	125
Motor de puerta	1	373	373	3	1,12	373
					65,17	1018

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (HABITACIONES - UNIDAD DE QUEMADOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	5	40	25	2,5	0,06	200
Lámparas Incandescentes	12	60	90	150	13,50	720
Lámparas Ultravioletas (2*30W)	3	60	180	5	0,90	180
Bombas de infusión	1	30	30,00	90,00	2,70	30
Monitor	1	290	290	60	17,40	290
Televisor	1	45	45	60	2,70	45
					37,26	1465

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (ESTACION DE ENFERMERIA - TRAUMATOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	472,50	151,20	320
Lámparas Incandescentes	2	60	120	30,00	3,60	120
Lámparas Incandescentes	1	25	25	15,00	0,38	25
Computadora	3	500	600	45	27,00	1500
Negatoscopio (4*40W)	3	160	320	180	57,60	480
Lámpara cuello de ganso	1	60	60	8,57	0,51	60
Televisor	1	44	44	150	6,60	44
Radio Reloj	1	6	6	360	2,16	6
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	90	3,35	37,2
					252,40	2592,2



EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (ÁREAS RESTRINGIDAS - TRAUMATOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	5	40	200	66,00	13,20	200
Lámparas Incandescentes	1	60	60	15,00	0,90	60
Cocineta	1	1150	1150	45,00	51,75	1150
Cafetera	1	250	250	15,00	3,75	250
					69,60	1660

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (BAÑOS Y PASILLOS - TRAUMATOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	21	40	840	157,14	132,00	840
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	6	9	54	720,00	38,88	54
Lámparas Incandescentes	1	60	60	60	3,60	60
					174,48	954

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 7 (HABITACIONES - TRAUMATOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	192	150,00	28,80	240
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	8	9	0	0	0,00	72
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	36	40	1152	2,5	2,88	1440
Lámparas Incandescentes	28	60	1344	150	201,60	1680
Televisor	1	85	85	60	5,10	85
					238,38	3517

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 8 (ESTACION DE ENFERMERIA - CIRUGIA GENERAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	7	40	280	321,43	90,00	280
Lámparas Incandescentes	2	60	120	60,00	7,20	120
Computadora	2	500	400	435	174,00	1000
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	4,29	0,16	37,2
Grabadora	1	6	6	720	4,32	6
Secador de manos	1	1860	1860	15	27,90	1860
					303,58	3303,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 8 (ÁREAS RESTRINGIDAS - CIRUGIA GENERAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	11	40	440	103,64	45,60	440
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	2	34	68	15,00	1,02	68
Lámparas Incandescentes	4	60	240	90,00	21,60	240
Cocineta	2	2200	2200	180,00	396,00	4400
Cafetera	1	1090	1090	45,00	49,05	1090
Televisor	1	50	50	17,14	0,86	50
Computadora	1	500	200	81,43	16,29	500
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	17,14	2,74	160
VHS	1	25	25	17,14	0,43	25
Refrigerador	1	108	108	266,40	28,77	108
Secador de manos	1	1860	1860	15,00	27,90	1860
Grabadora	1	5	5	120,00	0,60	5
					590,86	8946

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 8 (BAÑOS Y PASILLOS - CIRUGIA GENERAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	29	40	1160	146,90	170,40	1160
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	6	9	54	720,00	38,88	54
Reloj de Pared	1	5	5	720	3,60	5
					212,88	1219

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 8 (HABITACIONES - CIRUGIA GENERAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	3	40	93,75	150,00	14,06	120
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	8	9	0	0	0,00	72
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	52	40	1625	2,5	4,06	2080
Lámparas Incandescentes	36	60	1687,5	150	253,13	2160
Bomba de infusión	4	30	120	64,29	7,71	120
					278,96	4552

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 9 (ESTACION DE ENFERMERIA - UROLOGIA Y OTORRINOLARINGOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	7	40	240	180,00	43,20	280
Computadora	2	500	400	487,5	195,00	1000
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	60,00	2,23	37,2
Radio	1	6	6	150	0,90	6
Reloj de Pared	1	5	5	720	3,60	5
					244,93	1328,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 9 (AREAS RESTRINGIDAS - UROLOGIA Y OTORRINOLARINGOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	30,00	9,60	320
Lámparas Incandescentes	9	60	540	7,50	4,05	540
Radio Televisor	1	12	12	30,00	0,36	12
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	8,57	1,37	160
Refrigerador	1	108	108	266,40	28,77	108
Radio Reloj	1	5	5	60,00	0,30	5
Reverbero	1	1100	1100	180,00	198,00	1100
					242,45	2245

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 9 (BAÑOS Y PASILLOS - UROLOGIA Y OTORRINOLARINGOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	24	40	960	161,25	154,80	960
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	3	9	27	720,00	19,44	27
					174,24	987

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 9 (HABITACIONES - UROLOGIA Y OTORRINOLARINGOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	17	9	0,00	0	0,00	153
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	31	40	1148,15	2,5	2,87	1240
Lámparas Incandescentes	74	60	4111,11	150	616,67	4440
Bomba de infusión	4	30	120,00	64,29	7,71	120
Televisor	1	85	85	60	5,10	85
					632,35	6038

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 10 (ESTACION DE ENFERMERIA - GASTROENTEROLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	240	360,00	86,40	240
Lámparas Incandescentes	1	60	0	0,00	0,00	60
Computadora	2	500	400	487,5	195,00	1000
Grabadora	1	8	8	210	1,68	8
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	4,29	0,69	160
Lámpara cuello de ganso	1	60	60	8,57	0,51	60
					284,28	1528

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 10 (AREAS RESTRINGIDAS - GASTROENTEROLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	40	360,00	14,40	240
Lámparas Incandescentes	8	60	480	30,00	14,40	480
Negatoscopio (4*40W)	2	160	320	2,14	0,69	320
Refrigerador	1	108	108	266,40	28,77	108
Cocineta	1	2200	2200	90,00	198,00	2200
					256,26	3348

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 10 (BAÑOS Y PASILLOS - GASTROENTEROLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	23	40	920	315,00	289,80	920
Lámparas Ahorradores Fluorescentes	8	9	72	720,00	51,84	72
Reloj de Pared	1	5	5	720,00	3,60	5
					345,24	997

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 10 (HABITACIONES - GASTROENTEROLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	16	34	481,23	120	57,75	544
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	11	9	0,00	0	0,00	99
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	25	40	884,62	2,5	2,21	1000
Lámparas Incandescentes	45	60	2388,46	150	358,27	2700
Lámparas Incandescentes de Aplique	15	20	265,38	7,5	1,99	300
Bomba de infusión	1	30	30,00	64,29	1,93	30
Televisor	4	85	300,77	60	18,05	340
					440,19	5013

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 11 (ESTACION DE ENFERMERIA - PEDIATRIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	240,00	76,80	320
Computadora	2	500	400	240	96,00	1000
Grabadora	1	8	8	255	2,04	8
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	4,29	0,69	160
Refrigerador	1	108	108	266,40	28,77	108
Máquina de escribir	1	37,2	37,2	15,00	0,56	37,2
					204,85	1633,2

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 11 (AREAS RESTRINGIDAS - PEDIATRIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	21	40	840	30,00	25,20	840
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	2,14	0,34	160
Refrigerador	1	231	231	266,40	61,54	231
Cocineta	1	2200	2200	90,00	198,00	2200
Secador de manos	1	1650	1650	30,00	49,50	1650
					334,68	5081

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 11 (BAÑOS Y PASILLOS - PEDIATRIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	29	40	1160	150,00	174,00	1160
Lámparas Ahorradores Fluorescentes	8	9	72	720,00	51,84	72
					226,84	1232

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 11 (HABITACIONES - PEDIATRIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	300,00	150	45,00	400
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	10	9	0,00	0	0,00	90
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	34	40	1020,00	2,5	2,55	1360
Lámparas Incandescentes	36	60	1620,00	150	243,00	2160
Bomba de infusión	8	30	240,00	64,29	15,43	240
Televisor	3	85	191,25	60	11,48	255
Termocuna	1	1120	1120	24	26,88	1120
					344,33	5625

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 12 (NEONATOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	34	40	240	360	86,4	1360
Lámparas Incandescentes	6	60	360	15	5,4	360
Percusor	7	16	56	0	0	112
Incubadoras	8	351	1404	120	168,48	2808
Monitor de signos vitales	2	100	100	120	12	200
Negatoscopio 4*40W	4	160	640	15	9,6	640
Monitor	1	21,7	21,7	120	2,604	21,7
Mantas de fototerapia	4	264	528	120	63,36	1056
Ventiladores	3	165	165	2	0,33	495
Compresores	2	550	550	120	66	1100
Incubadora de transporte	1	351	351	5	1,755	351
Televisor	1	75	75	15	1,125	75
Radio	1	12	12	150	1,8	12
Computadora	1	500	200	360	72	500
Bomba de Infusión	7	30	105	15	1,575	210
Equipo de Rayos X	1	550	550	4	2,2	550
					494,629	9850,7

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 12 (BAÑOS Y PASILLOS - GINECOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	22	40	880	150,00	132,00	880
Lámparas Ahorradores Fluorescentes	7	9	63	720,00	45,36	63
					177,36	943

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 12 (ESTACION DE ENFERMERIA - GINECOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	150	96,0	640
Lámparas Incandescentes	1	60	60	30	1,8	60
Computadora	3	500	600	60	36,0	1500
Negatoscopio 4*40W	1	160	0	0	0,0	160
Bomba de Infusión	1	30	30	288	8,6	30
Refrigeradora	1	187	187	266,4	49,8	187
Cocina	1	2200	2200	60	132,0	2200
					324,2568	4777

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 12 (AREAS RESTRINGIDAS - GINECOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Incandescentes	6	60	360	30	10,8	360
Refrigerador	1	108	108	266,40	28,77	108
Cocineta	1	2200	2200	102,86	226,29	2200
Pesonera	1	75	75	12,86	0,96	75
					266,82	2743

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 12 (HABITACIONES - GINECOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	18	34	448,80	150	67,32	612
Lámparas Ahorradoras Fluorescentes	8	9	0,00	0	0,00	72
Lámparas Fluorescentes (2*20W)	48	40	1408,00	2,5	3,52	1920
Lámparas Incandescentes	35	60	1540,00	150	231,00	2100
Televisor	3	50	110	60	6,60	150
Refrigerador	3	108	237,6	66,6	15,82	324
					324,26	5178

EDIFICIO: MANTENIMIENTO						
PISO O AREA:						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	62	40	2480	124,62	309,06	2480
Televisor	2	62,5	125	25,30	3,16	125
Computador	5	500	800	73,92	59,14	2500
Cafetera	1	1090	0	0,00	0,00	1090
Copiadora	1	1380	1380	0,73	1,01	1380
Máquina de escribir	1	52	52	11,00	0,57	52
Radio	1	12	12	154,00	1,85	12
Cautín	4	15	60	22,00	1,32	60
Esmeril	1	373	373	22,00	8,21	373
Taladro de Pedestal	1	450	450	22,00	9,90	450
Cocineta	1	1100	1100	22	24,20	1100
					418,41	9622

EDIFICIO: CASA DE FUERZA						
PISO O AREA: (TRANSPORTES)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	240,0	76,80	320
Grabadora	1	18	18	180	3,24	18
Computadora	1	500	200	180	36,00	500
Televisor	1	50	50	90	4,50	50
					120,54	888

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: ( GRADAS Y LIMPIEZA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	19	40	456	720,0	328,32	760
lámparas Fluorescentes Ahorradoras	12	9	43,2	720,0	31,10	108
Aspiradora	1	1200	1200	22,0	26,40	1200
Abrillantadora	1	990	990	132	130,68	990
					516,60	3058

EDIFICIO: GUARDERIA						
PISO O AREA:						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	30,00	19,20	640
Lámparas Incandescentes	8	60	480	30,00	14,40	480
Televisor	1	75	75	30,00	2,25	75
Refrigerador	1	373	373	266,40	99,37	373
Cocineta	2	1100	2200	120,00	264,00	2200
Computadora	1	500	200	0,50	0,10	500
Máquina de escribir	1	50	50	0,50	0,03	50
Ducha eléctrica	1	3200	3200	15	48,00	3200
Grabadora	1	25	25	60	1,50	25
					448,84	7643

EDIFICIO:						
PISO O AREA: ILUMINACION EXTERIORES						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas halógenas	31	250	7750	300	2325,00	7750
Reflectores halógenos	4	500	1500	40	60,00	2000
Lámparas ahorradoras fluorescentes	58	9	414	60	24,84	522
					2409,84	10272

EDIFICIO: DORMITORIO DE CONSCRIPTOS						
PISO O AREA:						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	75,00	48,00	640
Televisor	1	44	44	90	3,96	44
Equipo de sonido	1	100	100	90	9,00	100
Calentador de agua	1	1500	1500	60	90,00	1500
					150,96	2284

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: EQUIPOS DE VENTILACION						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	26	40	840	456,00	383,04	1040
Equipos de Ventilación	2	3000	6000	480,00	2880,00	6000
Equipos de Ventilación	1	1100	1100	480,00	528,00	1100
Equipos de Ventilación	1	2200	2200	0,00	0,00	2200
Equipos de Ventilación	4	1500	6000	0,00	0,00	6000
Equipos de Ventilación	4	4000	16000	0,00	0,00	16000
Equipos de Ventilación	1	4000	4000	30	0,00	4000
Grabadora	1	12	12	30	0,36	12
Taladro	1	600	600	15	9,00	600
Compresor	1	1100	1100	0,5	0,55	1100
Compresor y Ventilador	1	994,67	994,67	600	596,80	994,67
					4397,75	39046,66667

EDIFICIO: BODEGA DE MATERIALES						
PISO O AREA:						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	20	40	240	176,00	42,24	800
Radio Televisor	1	12	12	22,00	0,26	12
Computador	1	500	200	132,00	26,40	500
					68,90	1312

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: ASCENSORES						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	300	192,00	640
Motor de Ascensor 1,2,3	3	5222	15666	162,24	2541,65	15666
Lámparas Fluorescentes Ascensor 1,2,3	12	20	240	390	93,60	240
Equipo de Control Ascensor 1,2,3	3	220	660	390	257,40	660
Motor de Puerta 1,2,3	3	264	1254	225,42	282,68	792
Motor de Ascensor 4	1	7460	7460	138,71	924,78	7460
Lámparas Fluorescentes Ascensor 4	4	20	80	390	31,20	80
Equipo de Control Ascensor 4	1	220	220	390	85,80	220
Motor de Puerta 4	1	264	264	165,308	43,64	264
Motor de Ascensor 5	1	7460	7460	43,65	325,63	7460
Lámparas Fluorescentes Ascensor 5	4	20	80	286	22,88	80
Equipo de Control Ascensor 5	1	220	220	286	62,92	220
Motor de Puerta 5	1	264	264	10,07	2,66	264
Motor de Ascensor Emergencia	1	13428	13428	216,06	2901,25	13428
Lámparas Fluorescentes Ascensor Emer.	3	20	60	270	16,20	60
Equipo de Control Ascensor Emergencia	1	440	440	270	118,80	440
Motor de Puerta Emergencia	1	264	264	145,08	38,30	264
					7941,39	48238,00

EDIFICIO: CASA DE FUERZA						
PISO O AREA:						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	85	40	1960	248,51	487,08	3400
Lámparas Incandescentes	1	60	60	22,00	1,32	60
Torno	1	746	746	44,00	32,82	746
Grabadora	6	13,67	82,02	126,50	10,38	82
Esmeril	2	193,25	386,5	44,00	17,01	386,5
Reverbero	2	1100	2200	7,70	16,94	2200
Compresor	1	2200	2200	7,33	16,13	2200
Compresor	3	3730	3730	300,00	1119,00	11190
Calderas	3	14920	14920	420,00	6266,40	44760
Bombas Hidroneumáticas	4	14920	0	0,00	0,00	59680
Bomba de Vacío	2	11190	8500	720,00	6120,00	22380
Bombas de alimentación de agua	3	3730	2833,33	420,00	1190,00	11190
Cocineta	2	1100	2200	11,00	24,20	2200
Suelda	1	3300	3300	22,00	72,60	3300
Suelda	2	2200	2200	20,00	44,00	4400
Taladro de pedestal	4	347,5	1042,5	23,47	24,46	1390
Taladro	3	450	450	55,00	24,75	1350
Cafetera	1	1090	0	0,00	0,00	1090
Sierra	1	746	746	2,20	1,64	746
Sierra	1	1800	1800	5,5	9,90	1800
Pulidor de vidrio	1	414	414	4,4	1,82	414
Neplera	1	1200	1200	44	52,80	1200
					15533,26	176164,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRANFORMADOR DE 160KVA TOMOGRAFO GE)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Tomógrafo (Disparo)	1	84000	84000	0,67	316,00	84000
Tomógrafo (Control)	1	84000	2200	6,67	179,67	
Tomógrafo (Stand by)	1	84000	2420	540,00	1956,80	
Computadora	1	1440	576	300,00	552,80	1440
					3005,27	85440

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRANFORMADOR DE 160KVA ANGEOGRAFO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Angeógrafo	1	160000	160000	2,5	400,00	160000
					400,00	160000,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRANFORMADOR DE 45KVA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Equipo de Control	1	3000	3000	97	291,00	3000
Equipo de Control	1	8400	8400	72	604,80	8400
Equipo de Control	1	4560	4560	85,4	389,42	4560
Unidad Evaporadora	1	7500	7500	28	210,00	7500
Magneto Philips GIROSCAN T10 NT	1	12000	12000	90,44	1085,28	12000
Computador	1	2300	920	540	496,80	2300
					3077,30	37760

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRANFORMADOR DE 160KVA BOMBA DE COBALTO)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Ventilador para equipo de control	1	873,6	873,6	368,16	321,62	873,6
Intercambiador de calor	1	3600	3600	368,16	1325,38	3600
Crioconvertidor	1	1040	1040	368,16	382,89	1040
Lámparas Fluorescentes	59	40	2080	151,0	314,16	2360
Lámparas Incandescentes	18	60	900	67,5	60,72	1080
Unidad de Cobalto 60	2	2500	5000	176,0	880,00	5000
Negatoscopio 7*20W	1	140	140	0,0	0,00	140
Negatoscopio 4*40W	4	160	640	22,0	14,08	640
Tina para calentamiento de máscaras	1	1100	1100	33	36,30	1100
Nanomodi	1	5000	5000	132	660,00	5000
TV	1	87	87	132	11,48	87
Celectrón de Braqueoterapia	1	200	200	132	26,40	200
Lámpara halógena	1	150	150	44	6,60	150
Desfibrilador	1	287,5	0	0	0,00	287,5
Secador de manos	2	1860	3720	0,37	1,36	3720
Computadora	2	500	400	176	70,40	1000
Cafetera	1	750	750	22	16,50	750
Lámpara cuello de ganzo	2	60	120	22	2,64	120
Monitor	2	45	45	176	7,92	90
Grabadora	1	25	25	176	4,40	25
Equipo de Terapia Superficial	1	900	900	9,2	8,25	900
Cama eléctrica	1	1100	1100	5,5	6,05	1100
					4157,15	29263,1



EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRANFORMADOR DE 250KVA RAYOS X)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Craneógrafo (Disparo)	1	5600	5600	1,25	176,00	5600
Craneógrafo (Control)	1	5600	60	1,88	35,11	
Craneógrafo (Stand by)	1	5600	600	538,75	723,25	
Multix (Disparo)	1	38500	38500	1,25	1209,13	38500
Multix (Control)	1	38500	60	1,88	15,11	
Multix (Stand by)	1	38500	360	538,75	393,95	
Heliophos (Disparo)	1	64800	64800	1,88	2075,50	64800
Heliophos (Control)	1	64800	60	1,88	25,11	
Heliophos (Stand by)	1	64800	360	538,92	394,01	
Mamógrafo (Disparo)	2	10000	10000	0,37	143,73	20000
Mamógrafo (Control)	2	10000	726	0,92	0,67	
Mamógrafo (Stand by)	2	10000	420	43,12	18,11	
					5209,68	128900,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (TRANFORMADOR DE 150KVA SIREGRAPH CF)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Siregraph CF (Disparo)	1	140000	140000	1,93	270,20	140000
Siregraph CF (Control)	1	140000	924	4,08	3,77	
Siregraph CF (Stand by)	1	140000	770	540,00	415,80	
Telemando digital	1	1440	576	0,19	0,11	1440
					689,88	141440,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (LABORATORIO DENTAL)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	30	40	120	176,00	21,12	1200
Lámparas Incandescentes	1	60	60	132,00	7,92	60
Motor	2	279,75	559,5	110,00	61,55	559,5
Esterilizador	1	1500	1500	110,00	165,00	1500
Compresor	1	1100	1100	110,00	121,00	1100
Pulidor	4	149,2	596,8	110,00	65,65	596,8
Horno	2	1679	3358	110,00	369,38	3358
Compresor	2	172,5	345	110,00	37,95	345
Refrigerador	1	50	50	266,40	13,32	50
Motor de cable	2	186,5	373	110,00	41,03	373
Radio - Televisor	1	35	35	110,00	3,85	35
Radio	1	25	25	110,00	2,75	25
Recortadora de Modelos	1	440	440	110,00	48,40	440
Gabinete para pulir	1	85	85	110,00	9,35	85
Vibradora	1	150	150	110,00	16,50	150
Motor de placas reñajantes	1	720	720	110,00	79,20	720
					1063,96	10597,30

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB (ABASTECIMIENTOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	46	40	1840	209,00	384,56	1840
Computadora	11	500	2200	187,00	411,40	5500
Grabadora	2	25	50	187,00	9,35	50
Refrigerador	4	231	924	266,40	246,15	924
Sumadora	3	25,6	76,8	22,00	1,69	76,8
Máquina de Escribir	1	37,5	37,5	22,00	0,83	37,5
					1053,98	8428,30

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( TURNOS Y FACTURACION )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	40	40	1520	204,77	311,25	1600
Computadoras	11	500	2200	235,45	518,00	5500
Secador de manos	2	1860	3720	44	163,68	3720
					992,93	10820,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( ARCHIVO )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	62	40	2480	528,00	1309,44	2480
Grabadora	1	25	25	528	13,20	25
Computadora	6	500	1200	187	224,40	3000
					1547,04	5505,00

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( BANCO ORTOPEDICO )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	14	40	560	160,57	89,92	560
Lámparas Incandescentes	1	100	100	11,00	1,10	100
Computadora	1	500	200	66	13,20	500
Copiadora	1	1440	1440	0,73	1,06	1440
Sumadora	1	25,6	25,6	1,83	0,05	25,6
Grabadora	1	12	12	44	0,53	12
					105,85	2637,60

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA - RAYOS X )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	14	40	400	209,00	83,60	560
Reloj	1	5	5	720	3,60	5
Cafetera	1	750	750	44	33,00	750
Procesador Automático de Revelado	1	1000	1000	44	44,00	1000
Ventilador	1	16,8	16,8	4	0,07	16,8
Negatoscopio (4*40W)	3	160	480	44	21,12	480
Panorámico	2	5,5	11	44	0,48	11
					185,87	2822,80

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA - CONSULTORIOS Y SECRETARIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	66	40	2640	134,00	353,76	2640
Negatoscopio (4*40W)	11	160	1760	4,4	7,74	1760
Esterilizador	11	300	3300	55	181,50	3300
Equipo dental	11	176	1936	18,33	35,49	1936
Televisor	1	50	50	220,00	11,00	50
Computador	2	500	400	220,00	88,00	1000
Máquina de escribir	1	37,5	37,5	220,00	8,25	37,5
					685,75	10723,50

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( ALFAMEDICAL )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	20	40	640	286,00	183,04	800
Lámparas Fluorescentes Ahorradoras	6	34	136	286,00	38,90	204
Computadoras	18	500	3600	213,89	770,00	9000
Copiadora	1	1440	1440	44	63,36	1440
Equipo de sonido	1	125	125	286	35,75	125
Cafetera	1	1090	1090	24	26,16	1090
					<b>1117,21</b>	<b>12659</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( ALMACEN GENERAL )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	22	40	880	187,00	164,56	880
Computadora	1	500	200	88	17,60	500
Grabadora	1	8	8	22	0,18	8
					<b>182,34</b>	<b>1388,00</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( IMPRENTA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	21	40	840	187,00	157,08	840
Lámparas Incandescentes	2	15	30	8,80	0,26	30
Lámparas Incandescentes	2	100	0	0	0,00	200
Imprenta	1	15000	15000	143	2145,00	15000
Imprenta	1	1840	1840	88	161,92	1840
Offseel	1	746	746	143	106,68	746
Procesadora de placas	1	100	100	66	6,60	100
Ensoladora	1	800	800	66	52,80	800
Guillotina	1	4314	4314	143	616,90	4314
Reproductora PRIPORT VT2130	1	495	495	143	70,79	495
Grabadora	2	25	50	176	8,80	50
Grapadora Industrial	1	60	0	0	0,00	60
Taladro	1	370	370	143	52,91	370
Cafetera	1	1090	1090	22	23,98	1090
Fotomecánica	1	2250	2250	17,6	39,60	2250
Ensoladora	1	272	272	8,8	2,39	272
Computadora	1	500	200	8,8	1,76	500
					<b>3447,47</b>	<b>28957,00</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( SALA DE ESPERA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	80	40	3200	472,50	1512,00	3200
Lámparas Fluorescentes Ahorradoras	100	34	3400	442,80	1505,52	3400
Lámparas Incandescentes	4	60	0	0	0,00	240
Lámparas Incandescentes	12	20	240	187	44,88	240
Televiser	3	111,67	335,00	120	40,20	335
Teléfono Público	5	2,4	12	720	8,64	12
Reloj de Pared	3	5	15	720	10,80	15
Refrigerador	1	231	231	266,4	61,54	231
Caja Sumadora	1	24	24	110	2,64	24
Dispensador de Café	1	1090	1090	30	32,70	1090
Microondas	1	1350	1350	11	14,85	1350
Computadora	1	500	200	720	144,00	500
Dispensador de alimentos	3	138	414	11	4,55	414
					<b>3382,32</b>	<b>11061,00</b>

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PB ( FARMACIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	32	40	1280	720,00	921,60	1280
Computadora	9	500	1800	230,00	414,00	4500
Ventilador	1	160	160	300,00	48,00	160
Refrigerador	1	231	231	266,40	61,54	231
Refrigerador	3	559,5	1678,5	266,40	447,15	1678,5
Refrigerador	2	108	216	266,40	57,54	216
Cafetera	1	1090	1090	15,00	16,35	1090
Aire acondicionado	1	300	0	0,00	0,00	300
Televisor	1	85	85	21,43	1,82	85
					1968,00	9540,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 (ONCOLOGIA, FISICA Y SUELDOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	48	40	1920	187,0	359,0	1920
Computadoras	5	500	1000	176,0	176,0	2500
Digitalizador 4*40W	1	160	160	187,0	29,9	160
Equipo digitalizador	1	303	303	187,0	56,7	303
Máquina de escribir	2	37,5	75	16,5	1,2	75
Grabadora	1	12	12	187,0	2,2	12
Ventilador	1	187,5	0	0,0	0,0	187,5
Sistema 34-5340	1	1440	576	187,0	107,7	1440
					732,8	6597,5

EDIFICIO: EDIFICIO PRINCIPAL						
PISO O AREA: PISO 1 ( AUDITORIOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	42	40	1680	51,4	86,40	1680
Lámparas Incandescentes	8	60	480	100,0	48,00	480
Televisor	1	85	85	8	0,68	85
					135,08	2245,00

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PB (BAÑOS Y PASILLOS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	35	40	1400	121,63	170,28	1400
Grabadora	1	30	30	176	5,28	30
Copiadora	1	1700	1700	11	18,70	1700
Secador de manos	1	1860	1860	11	20,46	1860
Caja Registradora	1	24	24	88	2,11	24
Refrigerador	1	559,5	559,5	266,4	149,05	559,5
Cafelera	1	1500	1500	66	99,00	1500
Microondas	1	1100	1100	11,00	12,10	1100
					476,98	8173,5

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PB (ORTESIS Y PROTESIS )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	640	187,00	119,68	640
Grabadora	1	12	12	176	2,11	12
Computadora	1	500	200	22	4,40	500
Taladro de Pie	1	450	450	88	39,60	450
Máquinas de Coser	4	228,75	915	46,75	42,78	915
Horno	1	1400	1400	4,4	6,16	1400
Sierra	1	373	373	4,4	1,64	373
Esmeril	2	373	746	44	32,82	746
Succionador	1	559,5	559,5	4,4	2,46	559,5
Pulldor de banda	1	373	373	4,4	1,64	373
Cocinela	1	2200	2200	22	48,40	2200
Pistola	1	2000	2000	2,2	4,40	2000
					306,10	10168,5

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 ( CONSULTA DE DERMATOLOGIA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	165,00	52,80	320
Lámparas Fluorescentes	1	24	24	0,50	0,01	24
Lámparas Incandescentes	2	60	120	13,00	1,56	120
Esterilizador	1	300	300	22	6,60	300
Electrocauterizador	1	360	360	11	3,96	360
Cafetera	1	1090	1090	4	4,36	1090
Radio	1	20	0	0	0,00	20
					69,29	2234

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (AULA DIDACTICA DE DIABETES )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	9,00	2,88	320
Televisor	1	85	85	2	0,17	85
					3,05	405

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (CAJA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	220,00	17,60	80
Computadora	1	500	200	176,00	35,20	500
Grabadora	1	12	12	176,00	2,11	12
					54,91	592

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (CONSULTAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	48	40	1760	37,82	66,56	1920
Cafetera	2	920	1840	22,00	40,48	1840
Oftalmoscopio	1	60	60	44,00	2,64	60
Negatoscopio (4*40W)	6	160	480	5,50	2,64	960
Radio	1	6	6	176,00	1,06	6
Electroencefalógrafo	1	290	290	110,00	31,90	290
Lámparas Halógena	1	150	150	110,00	16,50	150
Grabadora	1	15	15	176,00	2,64	15
Calefactor	1	500	500	66,00	33,00	500
					197,42	5741

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (DISPENSARIO DEL IESS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	88,00	14,08	160
Cafetera	1	750	750	11,00	8,25	750
Computadora	1	500	200	132,00	26,40	500
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	2,00	0,32	160
Calefactor	1	500	500	24	12,00	500
Lámparas cuello de ganzo	1	60	60	9,00	0,54	60
Esterilizador	1	300	300	11,00	3,30	300
					64,89	2430

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (CONSULTAS DE ALERGOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	24,00	7,68	320
Lámparas Incandescentes	1	60	60	3,67	0,22	60
Lupa	2	22	44	110,00	4,84	44
Refrigerador	1	231	231	266,40	61,54	231
Negatoscopio (4*20W)	1	80	80	11,00	0,88	80
Microscopio de Inmunofluorescencia	1	30	30	12	0,36	30
Microscopio de Inmunofluorescencia	1	250	250	12	3,00	250
Lámpara halógena	1	150	150	12	1,80	150
					80,32	1165

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (INMUNOLOGIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	176,00	56,32	320
Refrigerador	1	559,5	559,5	266,40	149,05	559,5
Microscopio	2	20	20	11	0,22	40
Baño seco	1	750	750	66	49,50	750
Centrífuga	1	1800	1800	24	43,20	1800
Centrífuga	1	149,5	149,5	44	6,58	149,5
Ultracentrífuga	1	149,5	149,5	18	2,69	149,5
Baño María	1	450	450	44	19,80	450
Radio	1	5	5	110	0,55	5
Cafetera	1	1090	1090	49,09	53,51	1090
					381,42	5313,5

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 1 (BAÑOS Y PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	48	40	1440	264,00	380,16	1920
					380,16	1920,00

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (MEDICINA ALTERNATIVA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	20	40	640	187,00	119,68	800
Electroestimulador	2	440	880	88,00	77,44	880
Esterilizador	1	300	300	16,50	4,95	300
Radio	1	6	6	187,00	1,12	6
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	1,83	0,29	160
Cafetera	1	650	650	40,91	26,59	650
					230,08	2796

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO1 (LABORATORIO DE GENETICA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	480	83,00	39,84	480
Cocina	1	1100	1100	55,00	60,50	1100
Campana de vapor	1	1150	1150	11,00	12,65	1150
Aspirador	1	440	440	11,00	4,84	440
Campana de flujo laminar	1	1265	1265	22	27,83	1265
Encubador	1	2400	2400	288,00	691,20	2400
Microscopio	3	20	60	143,00	8,58	60
Microscopio	1	34	0	0,00	0,00	34
Estufa	1	1200	1200	288,00	345,60	1200
Refrigerador	1	231	231	266,40	61,54	231
Centrifugas	2	400	800	22,00	17,60	800
Baño María	2	1200	4400	132,00	580,80	2400
Secador	1	300	300	44,00	13,20	300
Grabadora	1	12	12	187,00	2,24	12
Amplificador de fotografía	1	73,2	73,2	12,00	0,88	73,2
					1867,30	11945,2

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (CONSULTAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	8	40	320	44,00	14,08	320
Lámparas Incandescentes	4	60	240	11,00	2,64	240
Lámparas cuello de ganzo	4	60	180	1,83	0,33	240
Negatoscopio (4*40W)	1	160	160	11,00	1,76	160
					18,81	960

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (BAÑOS Y PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	38	40	880	242,00	212,96	1520
Televisor	1	50	50	176,00	8,80	50
					221,76	1670

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (CAJA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	176,00	14,08	80
Computadora	1	500	200	176,00	35,20	500
					49,28	580

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (CISTOSCOPIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	6	40	80	33,00	2,64	240
Equipo de Cistoscopia	1	200	200	66,00	13,20	200
					15,84	440

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (OFTALMOLOGIA - CONSULTAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	12	40	480	110,00	52,80	480
Lámpara de endidura	3	50	150	5,50	0,83	150
Lámpara halógena	3	10	10	0,17	0,00	30
Ofthalmoscopio	3	110	110	58,67	6,45	330
Equipo Laser	1	20	20	110,00	2,20	20
Computadora	1	500	200	44,00	8,80	500
					71,08	1510

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (SALA DE CURACIONES)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	72,00	5,76	80
Lámparas Incandescentes	12	60	480	72,00	34,56	720
Autoclave	1	450	450	48,00	21,60	450
Grabadora	1	25	25	110,00	2,75	25
Equipo Laser	1	20	20	72,00	1,44	20
					66,11	1295

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (SECRETARIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	160	220,00	35,20	400
Distribuidor Telefónico	1	60	60	720,00	43,20	60
Radio Reloj	1	6	6	220,00	1,32	6
Computador	2	500	200	88,00	17,60	1000
					97,32	1466

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (FUNDACION VISTA PARA TODOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	40	400	220,00	88,00	400
Lámparas Fluorescentes	4	18	72	220,00	15,84	72
Lámparas Fluorescentes	2	20	40	220,00	8,80	40
Lámparas Incandescentes	1	40	40	220,00	8,80	40
Microondas	1	1350	1350	11,00	14,85	1350
Computadora	1	500	200	220,00	44,00	500
					180,29	2402



EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 2 (ECOGRAFIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	187,00	29,92	160
Aulorefractor	1	100	100	187,00	18,70	100
Quiratómetro	3	50	50	44,00	2,20	150
Lensómetro	1	25	25	44,00	1,10	25
Oftalmoscopio	1	60	60	44,00	2,64	60
Televisor	1	85	85	11,00	0,94	85
VHS	1	20	20	11,00	0,22	20
Equipo de Ecobiometría	1	250	250	44,00	11,00	250
Campímetro	1	18,29	18,29	1,50	0,03	18,288
Proyector	1	144	8	44,00	0,35	144
Oftalmoscopio	1	110	110	44,00	4,84	110
					71,93	1122,288

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 3 (CONSULTAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	43	40	1720	44,00	75,68	1720
Lámparas Incandescentes	10	60	600	11,00	6,60	600
Lámparas cuello de ganso	3	60	180	12,00	2,16	180
Negatoscopio (4*40W)	4	160	640	5,50	3,52	640
Calefactores	5	500	2500	20,00	50,00	2500
Cafetera	1	1090	1090	22,00	23,98	1090
					161,94	6730

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 3 (BAÑOS Y PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	35	40	960	154,00	147,84	1400
Televisor	1	90	90	132,00	11,88	90
					159,72	1490

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 3 (AUDIOMETRIA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	34	40	1000	132,00	132,00	1360
Lámparas Incandescentes	6	60	360	176,00	63,36	360
Cafetera	1	1090	1090	30,00	32,70	1090
Audiómetro	2	180	180	176,00	31,68	360
Impedanciómetro	1	30	30	44,00	1,32	30
Negatoscopio (4*40W)	2	160	320	5,50	1,76	320
Succión	4	186,5	186,5	176,00	32,82	746
Oscopio	3	120	120	176,00	21,12	360
Microscopio	1	400	400	176,00	70,40	400
Grabadora	1	8	8	22	0,18	8
Esterilizador	1	600	600	176	105,60	600
Fuente de Luz	1	176	176	176	30,98	176
Computadora	1	500	200	176	35,20	500
Televisor	1	65	65	11	0,72	65
VHS	1	19	19	11	0,21	19
					660,04	6394

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 3 (CAJA )						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	80	187,00	14,96	80
Computadora	1	500	200	187,00	37,40	500
Grabadora	1	25	25	165,00	4,13	25
					56,49	605

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 4 (DIRECCION DE RECURSOS HUMANOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	28	40	1120	187,00	209,44	1120
Computadora	10	500	2000	162,80	325,60	5000
Grabadora	1	5	5	176,00	0,88	5
Copiadora	1	1127	1127	3,00	3,38	1127
Cafetera	1	650	650	22,00	14,30	650
					553,60	7902

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 4 (PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	10	20	80	220,00	17,60	200
					17,60	200,00

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 4 (SUBDIRECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	24	40	960	187,00	179,52	960
Computadora	3	500	600	187,00	112,20	1500
Radio Reloj	1	7	7	176,00	1,23	7
Copiadora	1	1700	1700	6,00	10,20	1700
Cafetera	1	875	875	51,00	44,63	875
Máquina de escribir	1	52	52	66	3,43	52
					351,21	5094

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 4 (PLANIFICACION)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	32	40	1280	154,00	197,12	1280
Computadora	7	500	1400	130,43	182,60	3500
Radio	1	10	10	187,00	1,87	10
Cafetera	1	875	875	51,00	44,63	875
Máquina de escribir	1	52	52	66	3,43	52
					429,65	5717

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 5 (BODEGAS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	16	40	480	33,00	15,84	640
Computadora	1	500	200	88	17,60	500
Televisor	1	49	49	66	3,23	49
					36,67	1189

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 5 (VIVIENDA)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	24	40	960	110,00	105,60	960
Ducha	3	4733	4733	112,50	532,50	14200
Lavadora	1	550	550	4,29	2,36	550
Minicomponente	1	125	125	12,86	1,61	125
Televisor	1	49	49	120,00	5,88	49
Computadora	1	500	0	0,00	0,00	500
Refrigerador	1	231	231	266,40	61,54	231
Microondas	1	1350	1350	15,00	20,25	1350
Cocineta	1	2300	2300	30,00	69,00	2300
Lluavadora	1	375	375	60,00	22,50	375
Sartén eléctrico	1	996	996	11,00	10,96	996
Grabadora	1	12	12	90,00	1,08	12
					833,27	21648

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: PISO 5 (PASILLOS)						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	14	40	560	176,00	98,56	560
					98,56	560,00

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: ASCENSOR						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	4	40	160	198,00	31,68	160
Motor de Ascensor	1	6781,14	6781,14	90,29	612,26	6781,14
Lámparas Fluorescentes Ascensor	4	40	160	198,00	31,68	160
Equipo de Control Ascensor	1	587,4	587,4	198,00	116,31	587,4
Motor de Puerta	1	418	418	72,07	30,13	418
					822,05	8106,54

EDIFICIO: CONSULTA EXTERNA						
PISO O AREA: GRADAS						
DESCRIPCION	Cantidad	Carga Unitaria (W)	Potencia Utilizada (W)	Período de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Carga Total (W)
Lámparas Fluorescentes	2	40	0	0,00	0,00	80
Lámparas Incandescentes	4	60	60	60	3,60	240
					3,60	320,00

**ANEXO 4**

**FACTURAS DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

## EDIFICIO PRINCIPAL

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-	<b>No. control:</b>	9000015224-18
<b>Valor de la factura:</b>	8827.27	<b>Fecha de vencimiento:</b>	20/10/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	04/10/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico:	239
07:00h-22:00h	77538	28822	Otras horas:	178
22:00h-07:00h	25261	7991		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.46
CONSUMO 07h - 22h	4722.07
CONSUMO 22h - 07h	1232.74
DEMANDA	780.7
F.E.R.U.M.	673.7
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	741.07
TASA RECOLECCION BAS	673.7
<b>TOTAL:</b>	<b>8827.27</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-	<b>No. control:</b>	9000015201-29
<b>Valor de la factura:</b>	8499.16	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/11/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	04/11/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

<b>Sus consumos facturados son:</b>			
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b> 270
07:00h-22:00h	73490	29436	<b>Otras horas:</b> 190
22:00h-07:00h	24082	8531	

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	4475.54
CONSUMO 22h - 07h	1175.2
DEMANDA	834.28
F.E.R.U.M.	648.65
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	713.52
TASA RECOLECCION BAS	648.65
<b>TOTAL:</b>	<b>8499.16</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-	<b>No. control:</b>	9000015202-04
<b>Valor de la factura:</b>	9050.15	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/12/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	03/12/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	<b>251</b>
07:00h-22:00h	79518	31633	<b>Otras horas:</b>	<b>186</b>
22:00h-07:00h	25536	8788		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	4850.33
CONSUMO 22h - 07h	1251.1
DEMANDA	820.04
F.E.R.U.M.	692.3
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	740.76
TASA RECOLECCION BAS	692.3
<b>TOTAL:</b>	<b>9050.15</b>

Cliente:	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
No. suministro:	90000152-5

No. comprobante:	001-003-	No. control:	9000015203-9K
Valor de la factura:	8748.11	Fecha de vencimiento:	16/01/2004
Fecha de facturación:	05/01/2004	Estado de la factura:	Pagada
Tarifa:	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico:	259
07:00h-22:00h	75272	28783	Otras horas:	188
22:00h-07:00h	25797	8447		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	4591.59
CONSUMO 22h - 07h	1264.05
DEMANDA	834.74
F.E.R.U.M.	669.19
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	716.03
TASA RECOLECCION BAS	669.19
<b>TOTAL:</b>	<b>8748.11</b>



<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>Nº. comprobante:</b>	001-003-	<b>No. control:</b>	9000015204-75
<b>Valor de la factura:</b>	8704.98	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/02/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/02/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	260
07:00h-22:00h	75951	29356	<b>Otras horas:</b>	166
22:00h-07:00h	26124	9018		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	4633.01
CONSUMO 22h - 07h	1280.08
DEMANDA	734.66
F.E.R.U.M.	664.92
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
INTERES MORA	12.6
TASA ALUMBRADO PUBLI	711.47
TASA RECOLECCION BAS	664.92
<b>TOTAL:</b>	8704.98

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-	<b>No. control:</b>	9000015205-50
<b>Valor de la factura:</b>	8692.49	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/03/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/03/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

<b>Sus consumos facturados son:</b>			
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b> 273
07:00h-22:00h	76057	29478	<b>Otras horas:</b> 176
22:00h-07:00h	25244	8593	

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	4639.48
CONSUMO 22h - 07h	1236.96
DEMANDA	771.39
F.E.R.U.M.	664.93
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	711.48
TASA RECOLECCION BAS	664.93
<b>TOTAL:</b>	<b>8692.49</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-7591833	<b>No. control:</b>	9000015208-36
<b>Valor de la factura:</b>	8015.33	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/04/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	01/04/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	<b>273</b>
07:00h-22:00h	69343	26899	<b>Otras horas:</b>	<b>176</b>
22:00h-07:00h	23029	7784		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	4229.92
CONSUMO 22h - 07h	1128.42
DEMANDA	771.39
F.E.R.U.M.	613.12
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	656.04
TASA RECOLECCION BAS	613.12
<b>TOTAL:</b>	<b>8015.33</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-8272444	<b>No. control:</b>	9000015207-11
<b>Valor de la factura:</b>	9770.22	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/05/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	04/05/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

**Sus consumos facturados son:**

	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	<b>268</b>
07:00h-22:00h	91488	37261	<b>Otras horas:</b>	<b>189</b>
22:00h-07:00h	30624	11546		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.42
CONSUMO 07h - 22h	5324.01
CONSUMO 22h - 07h	1414.63
DEMANDA	785.67
F.E.R.U.M.	752.57
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	737.52
TASA RECOLECCION BAS	752.57
<b>TOTAL:</b>	<b>9770.22</b>

<b>Ciente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-8802988	<b>No. control:</b>	9000015208-K7
<b>Valor de la factura:</b>	8178.53	<b>Fecha de vencimiento:</b>	15/06/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	01/06/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	<b>271</b>
07:00h-22:00h	75227	29156	<b>Otras horas:</b>	<b>198</b>
22:00h-07:00h	24305	8469		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	4363.17
CONSUMO 22h - 07h	1118.03
DEMANDA	816.84
F.E.R.U.M.	629.95
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	617.35
TASA RECOLECCION BAS	629.95
<b>TOTAL:</b>	<b>8178.53</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-9466313	<b>No. control:</b>	9000015209-82
<b>Valor de la factura:</b>	8673.02	<b>Fecha de vencimiento:</b>	19/07/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	05/07/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	270
07:00h-22:00h	79823	30425	<b>Otras horas:</b>	203
22:00h-07:00h	26822	9263		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	4629.73
CONSUMO 22h - 07h	1233.81
DEMANDA	836.12
F.E.R.U.M.	670.11
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	629.9
TASA RECOLECCION BAS	670.11
<b>TOTAL:</b>	<b>8673.02</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-64904	<b>No. control:</b>	9000015210-1K
<b>Valor de la factura:</b>	9418.41	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/08/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/08/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico:	278
07:00h-22:00h	87692	32970	Otras horas:	202
22:00h-07:00h	29383	10187		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	5086.14
CONSUMO 22h - 07h	1351.62
DEMANDA	837.94
F.E.R.U.M.	727.71
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	684.05
TASA RECOLECCION BAS	727.71
<b>TOTAL:</b>	<b>9418.41</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000152-5

<b>No. comprobante:</b>	001-003-697510	<b>No. control:</b>	9000015211-K5
<b>Valor de la factura:</b>	8257.12	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/09/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/09/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Impaga
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	<b>263</b>
07:00h-22:00h	76404	30363	<b>Otras horas:</b>	<b>187</b>
22:00h-07:00h	25561	9592		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	4431.43
CONSUMO 22h - 07h	1175.81
DEMANDA	771.01
F.E.R.U.M.	637.97
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	599.69
TASA RECOLECCION BAS	637.97
<b>TOTAL:</b>	<b>8257.12</b>



## IMAGEN

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.		
<b>No. suministro:</b>	90000153-3		
<b>No. comprobante:</b>	001-003-4025903	<b>No. control:</b>	9000015324-85
<b>Valor de la factura:</b>	4052.39	<b>Fecha de vencimiento:</b>	20/10/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	04/10/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:			
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico: <span style="float: right;">100</span>
07:00h-22:00h	27622	0	Otras horas: <span style="float: right;">65</span>
22:00h-07:00h	9207	35651	

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.46
CONSUMO 07h - 22h	1682.18
CONSUMO 22h - 07h	449.3
DEMANDA	286.92
F.E.R.U.M.	309.2
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	672.18
TASA ALUMBRADO PUBLI	340.12
TASA RECOLECCION BAS	309.2
<b>TOTAL:</b>	<b>4052.39</b>

<b>Cliete:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-4599035	<b>No. control:</b>	9000015301-98
<b>Valor de la factura:</b>	3830.77	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/11/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	04/11/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	<b>95</b>
07:00h-22:00h	25265	0	<b>Otras horas:</b>	<b>57</b>
22:00h-07:00h	8684	34385		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	1538.64
CONSUMO 22h - 07h	423.78
DEMANDA	260
F.E.R.U.M.	292.29
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	698.94
TASA ALUMBRADO PUBLI	321.51
TASA RECOLECCION BAS	292.29
<b>TOTAL:</b>	<b>3830.77</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-5191348	<b>No. control:</b>	9000015302-71
<b>Valor de la factura:</b>	3651.01	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/12/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	03/12/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico:	92
07:00h-22:00h	23782	0	Otras horas:	61
22:00h-07:00h	8247	32902		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	1450.7
CONSUMO 22h - 07h	404.1
DEMANDA	268.08
F.E.R.U.M.	279.2
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	667.66
TASA ALUMBRADO PUBLI	298.75
TASA RECOLECCION BAS	279.2
<b>TOTAL:</b>	<b>3651.01</b>

Cliente:	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
No. suministro:	90000153-3

No. comprobante:	001-003-5838636	No. control:	9000015303-57
Valor de la factura:	3993.93	Fecha de vencimiento:	16/01/2004
Fecha de facturación:	05/01/2004	Estado de la factura:	Pagada
Tarifa:	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:			
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)
Total	0	0	Horas Pico: 96
07:00h-22:00h	26182	0	Otras horas: 65
22:00h-07:00h	9600	35520	

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	1597.1
CONSUMO 22h - 07h	470.4
DEMANDA	288.21
F.E.R.U.M.	305.44
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	697.2
TASA ALUMBRADO PUBLI	326.82
TASA RECOLECCION BAS	305.44
<b>TOTAL:</b>	<b>3993.93</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-6458673	<b>No. control:</b>	9000015304-32
<b>Valor de la factura:</b>	4138.61	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/02/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/02/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	100
07:00h-22:00h	28538	0	<b>Otras horas:</b>	65
22:00h-07:00h	11171	34821		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	1740.82
CONSUMO 22h - 07h	547.38
DEMANDA	286.97
F.E.R.U.M.	316.07
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
INTERES MORA	5.75
PENAL.BAJO FACT.POTE	584.04
TASA ALUMBRADO PUBLI	338.19
TASA RECOLECCION BAS	316.07
<b>TOTAL:</b>	<b>4138.81</b>

Cliente:	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
No. suministro:	90000153-3

No. comprobante:	001-003-7040251	No. control:	9000015305-18
Valor de la factura:	4198.97	Fecha de vencimiento:	17/03/2004
Fecha de facturación:	02/03/2004	Estado de la factura:	Pagada
Tarifa:	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:			
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico: 100
07:00h-22:00h	28189	0	Otras horas: 74
22:00h-07:00h	10211	36087	

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	1719.53
CONSUMO 22h - 07h	500.34
DEMANDA	326.71
F.E.R.U.M.	321.13
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	663.2
TASA ALUMBRADO PUBLI	343.61
TASA RECOLECCION BAS	321.13
<b>TOTAL:</b>	<b>4198.97</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-7591834	<b>No. control:</b>	9000015308-K3
<b>Valor de la factura:</b>	3719.99	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/04/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	01/04/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico:	100
07:00h-22:00h	24170	0	Otras horas:	74
22:00h-07:00h	8649	31754		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO 07h - 22h	1474.37
CONSUMO 22h - 07h	423.8
DEMANDA	326.71
F.E.R.U.M.	284.48
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	618.44
TASA ALUMBRADO PUBLI	304.39
TASA RECOLECCION BAS	284.48
<b>TOTAL:</b>	<b>3719.99</b>

Cliente:	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
No. suministro:	90000153-3

No. comprobante:	001-003-8272445	No. control:	9000015307-89
Valor de la factura:	3825.16	Fecha de vencimiento:	17/05/2004
Fecha de facturación:	04/05/2004	Estado de la factura:	Pagada
Tarifa:	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
Total	0	0	Horas Pico:	100
07:00h-22:00h	26963	0	Otras horas:	74
22:00h-07:00h	9984	34219		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.42
CONSUMO 07h - 22h	1569.07
CONSUMO 22h - 07h	461.19
DEMANDA	305.55
F.E.R.U.M.	294.56
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	608.32
TASA ALUMBRADO PUBLI	288.66
TASA RECOLECCION BAS	294.56
<b>TOTAL:</b>	<b>3825.16</b>



<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-8802989	<b>No. control:</b>	9000015308-64
<b>Valor de la factura:</b>	3735.83	<b>Fecha de vencimiento:</b>	15/06/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	01/06/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico:	100
07:00h-22:00h	26439	0	Otras horas:	74
22:00h-07:00h	9613	34019		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	1533.47
CONSUMO 22h - 07h	442.2
DEMANDA	305.55
F.E.R.U.M.	287.67
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	594.11
TASA ALUMBRADO PUBLI	281.92
TASA RECOLECCION BAS	287.67
<b>TOTAL:</b>	<b>3735.83</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-9486314	<b>No. control:</b>	9000015309-4K
<b>Valor de la factura:</b>	4164.28	<b>Fecha de vencimiento:</b>	19/07/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	05/07/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:			
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)
<b>Total</b>	0	0	Horas Pico: 96
07:00h-22:00h	29812	0	Otras horas: 70
22:00h-07:00h	10817	39128	

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	1729.1
CONSUMO 22h - 07h	497.58
DEMANDA	289.36
F.E.R.U.M.	321.67
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	699.29
TASA ALUMBRADO PUBLI	302.37
TASA RECOLECCION BAS	321.67
<b>TOTAL:</b>	<b>4164.28</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-84905	<b>No. control:</b>	9000015310-87
<b>Valor de la factura:</b>	3543.06	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/08/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/08/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	0	0	<b>Horas Pico:</b>	96
07:00h-22:00h	24550	0	<b>Otras horas:</b>	65
22:00h-07:00h	8910	32221		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	1423.9
CONSUMO 22h - 07h	409.86
DEMANDA	269.54
F.E.R.U.M.	268.94
I.V.A.	4.29
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
MANO DE OBRA	33.55
MATERIALES	2.22
PENAL.BAJO FACT.POTE	584.64
TASA ALUMBRADO PUBLI	252.8
TASA RECOLECCION BAS	268.94
TRANSPORTE	21.14
<b>TOTAL:</b>	<b>3543.06</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000153-3

<b>No. comprobante:</b>	001-003-897511	<b>No. control:</b>	9000015311-62
<b>Valor de la factura:</b>	3742	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/09/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/09/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Impaga
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Reg.Horario		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total:</b>	0	0	Horas Pico:	105
07:00h-22:00h	28625	0	Otras horas:	70
22:00h-07:00h	9469	32160		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO 07h - 22h	1660.25
CONSUMO 22h - 07h	435.57
DEMANDA	290.48
F.E.R.U.M.	289.04
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
PENAL.BAJO FACT.POTE	502.68
TASA ALUMBRADO PUBLI	271.7
TASA RECOLECCION BAS	289.04
<b>TOTAL:</b>	<b>3742</b>

## CONSULTA EXTERNA

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-4025901	<b>No. control:</b>	9000018123-3K
<b>Valor de la factura:</b>	1268.37	<b>Fecha de vencimiento:</b>	20/10/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	04/10/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	12880	4388	<b>Horas Pico:</b>	41
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	0
22:00h-07:00h	0	0		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.46
CONSUMO	784.39
DEMANDA	180.98
F.E.R.U.M.	96.68
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	106.35
TASA RECOLECCION BAS	96.68
<b>TOTAL:</b>	<b>1268.37</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-5191347	<b>No. control:</b>	9000018101-28
<b>Valor de la factura:</b>	1488.76	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/12/2003
<b>Fecha de facturación:</b>	03/12/2003	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	15660	4268	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
22:00h-07:00h	0	0		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO	955.16
DEMANDA	181.01
F.E.R.U.M.	113.77
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	121.73
TASA RECOLECCION BAS	113.77
<b>TOTAL:</b>	<b>1488.76</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-5838635	<b>No. control:</b>	9000018102-01
<b>Valor de la factura:</b>	1015.79	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/01/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	05/01/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	<b>9726</b>	<b>3825</b>	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
<b>07:00h-22:00h</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
<b>22:00h-07:00h</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO	593.29
DEMANDA	181.01
F.E.R.U.M.	77.58
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	83.01
TASA RECOLECCION BAS	77.58
<b>TOTAL:</b>	<b>1015.79</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-8458672	<b>No. control:</b>	9000018103-97
<b>Valor de la factura:</b>	888.73	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/02/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/02/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total:</b>	<b>8114</b>	<b>1981</b>	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
22:00h-07:00h	0	0		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO	494.95
DEMANDA	181.01
F.E.R.U.M.	67.75
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
INTERES MORA	1.46
TASA ALUMBRADO PUBLI	72.49
TASA RECOLECCION BAS	67.75
<b>TOTAL:</b>	<b>888.73</b>



<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-7040249	<b>No. control:</b>	9000018104-72
<b>Valor de la factura:</b>	910.06	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/03/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/03/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	<b>8400</b>	<b>2642</b>	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
22:00h-07:00h	0	0		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO	512.4
DEMANDA	181.01
F.E.R.U.M.	69.49
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	74.35
TASA RECOLECCION BAS	69.49
<b>TOTAL:</b>	<b>910.06</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-7591832	<b>No. control:</b>	9000018105-58
<b>Valor de la factura:</b>	916.45	<b>Fecha de vencimiento:</b>	16/04/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	01/04/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
<b>Total</b>	<b>8480</b>	<b>2502</b>	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
22:00h-07:00h	0	0		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.49
CONSUMO	517.28
DEMANDA	181.01
F.E.R.U.M.	69.98
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	74.88
TASA RECOLECCION BAS	69.98
<b>TOTAL:</b>	<b>916.45</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-8272443	<b>No. control:</b>	9000018106-33
<b>Valor de la factura:</b>	1313.23	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/05/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	04/05/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total.</b>	10880	3144	<b>Horas Pico:</b>	41
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	0
22:00h-07:00h	0	0		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.43
CONSUMO	837.44
DEMANDA	171.46
F.E.R.U.M.	101.03
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	99.01
TASA RECOLECCION BAS	101.03
<b>TOTAL:</b>	1313.23

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-8802987	<b>No. control:</b>	9000018107-19
<b>Valor de la factura:</b>	2197.81	<b>Fecha de vencimiento:</b>	15/06/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	01/06/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	<b>8720</b>	<b>2472</b>	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
22:00h-07:00h	0	0		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO	592.96
DEMANDA	171.46
F.E.R.U.M.	76.58
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
RECU.P.BAJO F.POTENC	14.02
RECUP. ALUMB.PUBLICO	100.81
RECUP. TASA BASURA	91.75
RECUPERACION CONSUMO	886.39
RECUPERACION DEMANDA	17.22
RECUPERACION FERUM	91.75
TASA ALUMBRADO PUBLI	75.05
TASA RECOLECCION BAS	76.58
<b>TOTAL:</b>	<b>2197.81</b>

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-0

<b>No. comprobante:</b>	001-003-9486312	<b>No. control:</b>	9000018108-K4
<b>Valor de la factura:</b>	1211.04	<b>Fecha de vencimiento:</b>	19/07/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	05/07/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	11200	3316	<b>Horas Pico:</b>	41
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	0
22:00h-07:00h	0	0		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO	761.6
DEMANDA	171.46
F.E.R.U.M.	93.45
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	87.84
TASA RECOLECCION BAS	93.45
<b>TOTAL:</b>	1211.04

<b>Cliente:</b>	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
<b>No. suministro:</b>	90000181-9

<b>No. comprobante:</b>	001-003-64903	<b>No. control:</b>	9000018109-8K
<b>Valor de la factura:</b>	1049.14	<b>Fecha de vencimiento:</b>	17/08/2004
<b>Fecha de facturación:</b>	02/08/2004	<b>Estado de la factura:</b>	Pagada
<b>Tarifa:</b>	Comerc.Dem.Registrador		

<b>Sus consumos facturados son:</b>				
	<b>Energía Activa (KWh)</b>	<b>Energía Reactiva (kvarh)</b>	<b>Demanda (kW)</b>	
<b>Total</b>	<b>9360</b>	<b>2722</b>	<b>Horas Pico:</b>	<b>41</b>
07:00h-22:00h	0	0	<b>Otras horas:</b>	<b>0</b>
22:00h-07:00h	0	0		

<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR</b>
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO	636.48
DEMANDA	171.46
F.E.R.U.M.	80.94
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	76.08
TASA RECOLECCION BAS	80.94
<b>TOTAL:</b>	<b>1049.14</b>

Cliente:	HOSPITAL GENERAL DE LAS FF.AA.
No. suministro:	90000181-9

No. comprobante:	001-003-897509	No. control:	9000018110-17
Valor de la factura:	985.78	Fecha de vencimiento:	17/09/2004
Fecha de facturación:	02/09/2004	Estado de la factura:	Impaga
Tarifa:	Comerc.Dem.Registrador		

Sus consumos facturados son:				
	Energía Activa (KWh)	Energía Reactiva (kvarh)	Demanda (kW)	
Total	8640	2663	Horas Pico:	41
07:00h-22:00h	0	0	Otras horas:	0
22:00h-07:00h	0	0		

CONCEPTO	VALOR
COMERCIALIZACION	1.41
CONSUMO	587.52
DEMANDA	171.46
F.E.R.U.M.	76.04
IMPUESTO BOMBEROS	1.83
TASA ALUMBRADO PUBLI	71.48
TASA RECOLECCION BAS	76.04
<b>TOTAL:</b>	<b>985.78</b>

**ANEXO 5**

**RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS DE LAS FACTURAS**

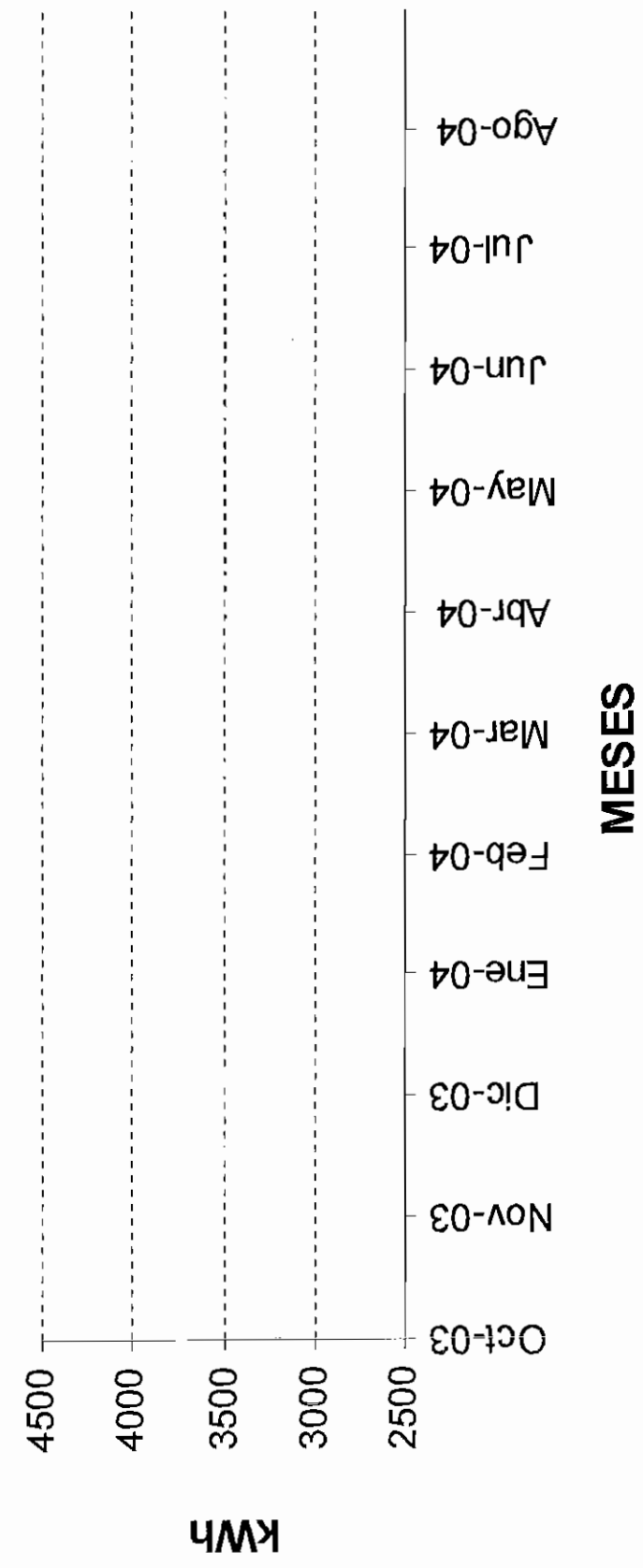


**EDIFICIO PRINCIPAL**

**No. SUMINISTRO 90000152-5**

MES	PAGO (\$)	DEMANDA HORAS PICO (kW)	DEMANDA OTRAS HORAS (kW)	CONSUMO (kWh)	CONSUMO (kvarh)	FACTOR DE POTENCIA	DIAS FACTURADOS	CONSUMO PROMEDIO DIARIO (kWh)
Oct-03	8.827,27	239,13	178,03	102.798,75	36.811,61	0,94	32	3212,461
Nov-03	8.499,16	269,67	190,25	97.571,88	37.966,96	0,93	31	3147,480
Dic-03	9.050,15	251,34	187,89	105.053,63	40.419,54	0,93	29	3622,539
Ene-04	8.748,11	259,00	188,00	101.069,00	37.230,00	0,94	33	3062,697
Feb-04	8.704,98	260,00	166,00	102.075,00	38.374,00	0,94	28	3645,536
Mar-04	8.892,49	273,00	176,00	101.301,00	38.071,00	0,94	29	3493,138
Abr-04	8.015,33	273,00	176,00	92.372,00	34.683,00	0,94	30	3079,067
May-04	9.770,22	268,00	189,00	122.112,00	48.807,00	0,93	33	3700,364
Jun-04	8.178,53	271,00	196,00	99.532,00	37.625,00	0,94	28	3554,714
Jul-04	8.673,02	270,00	203,00	106.645,00	39.688,00	0,94	34	3136,618
Ago-04	9.418,41	278,00	202,00	117.075,00	43.157,00	0,94	28	4181,250
Sep-04	8.257,12	263,00	187,00	101.965,00	39.955,00	0,93	31	3289,194

# DEMANDA HORARIA EDIFICIO PRINCIPAL

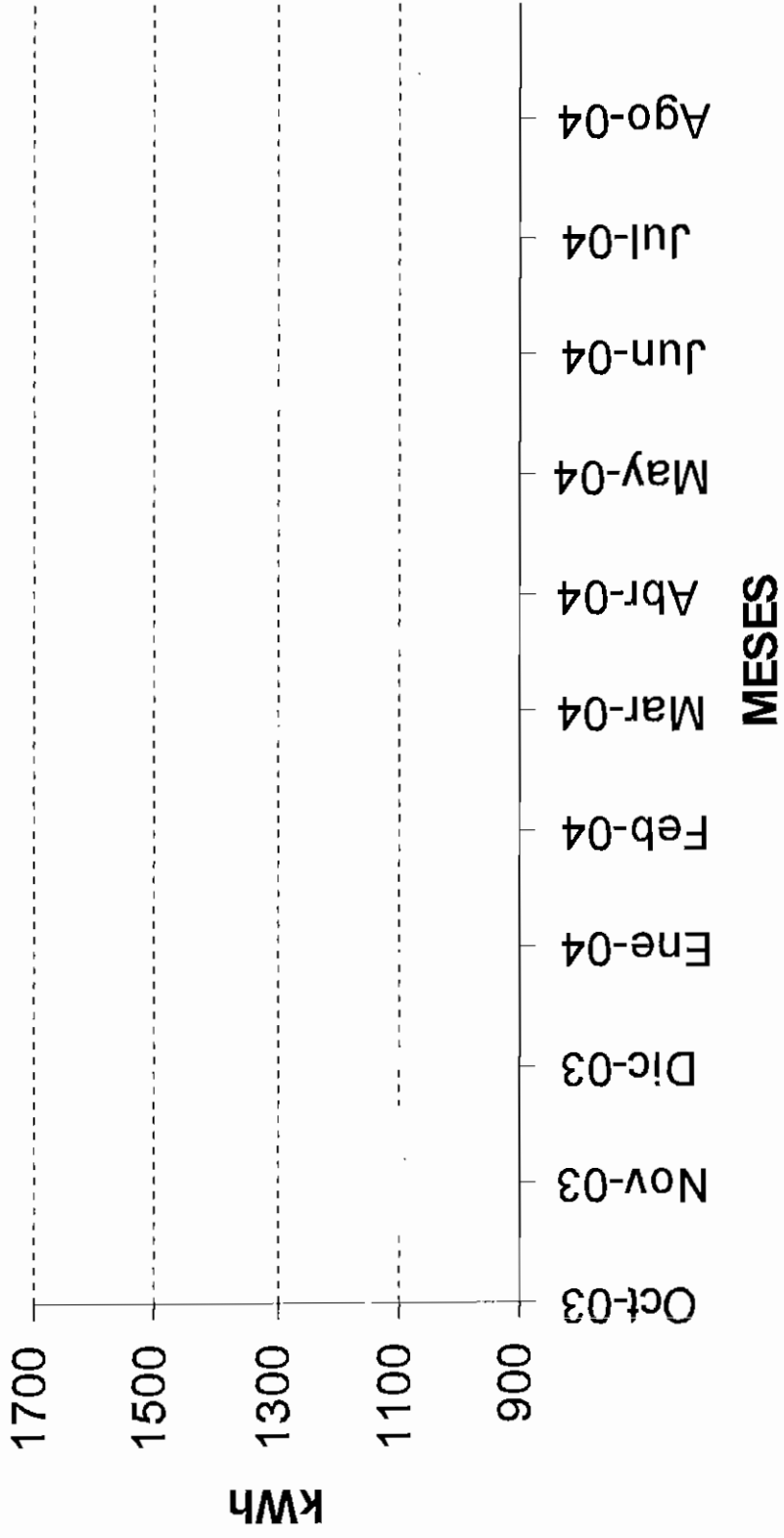


IMAGEN

No. SUMINISTRO 90000153-3

MES	PAGO (\$)	DEMANDA (kW)	DEMANDA PICO (kW)	CONSUMO (kWh)	CONSUMO (kvarh)	FACTOR DE POTENCIA	DIAS FACTURADOS	CONSUMO PROMEDIO DIARIO (kWh)	CONSUMO PROMEDIO DIARIO (kvarh)
Oct-03	4.052,39	100,36	65,45	36.828,79	35.650,59	0,72	32	1150,900	1114,060938
Nov-03	3.830,77	91,64	56,73	33.948,83	34.385,19	0,70	31	1095,123	1109,199613
Dic-03	3.651,01	91,64	61,09	32.028,81	32.901,50	0,70	29	1104,442	1134,534463
Ene-04	3.993,93	96,00	65,00	35.782,00	29.323,39	0,77	33	1084,303	888,5876364
Feb-04	4.138,61	100,00	65,00	39.709,00	34.821,00	0,75	28	1418,179	1243,607143
Mar-04	4.198,97	100,00	74,00	38.400,00	36.087,00	0,73	29	1324,136	1244,37931
Abr-04	3.719,99	100,00	74,00	32.819,00	31.754,00	0,72	30	1093,967	1058,466667
May-04	3.825,16	100,00	74,00	36.947,00	34.219,00	0,73	33	1119,606	1036,939394
Jun-04	3.735,83	100,00	74,00	36.052,00	34.019,00	0,73	28	1287,571	1214,964286
Jul-04	4.164,28	96,00	70,00	40.629,00	39.128,00	0,72	34	1194,971	1150,823529
Ago-04	3.543,06	96,00	65,00	33.460,00	32.221,00	0,72	28	1195,000	1150,75
Sep-04	3.742,00	105,00	70,00	38.094,00	32.160,00	0,76	31	1228,839	1037,419355

# DEMANDA HORARIA IMAGEN

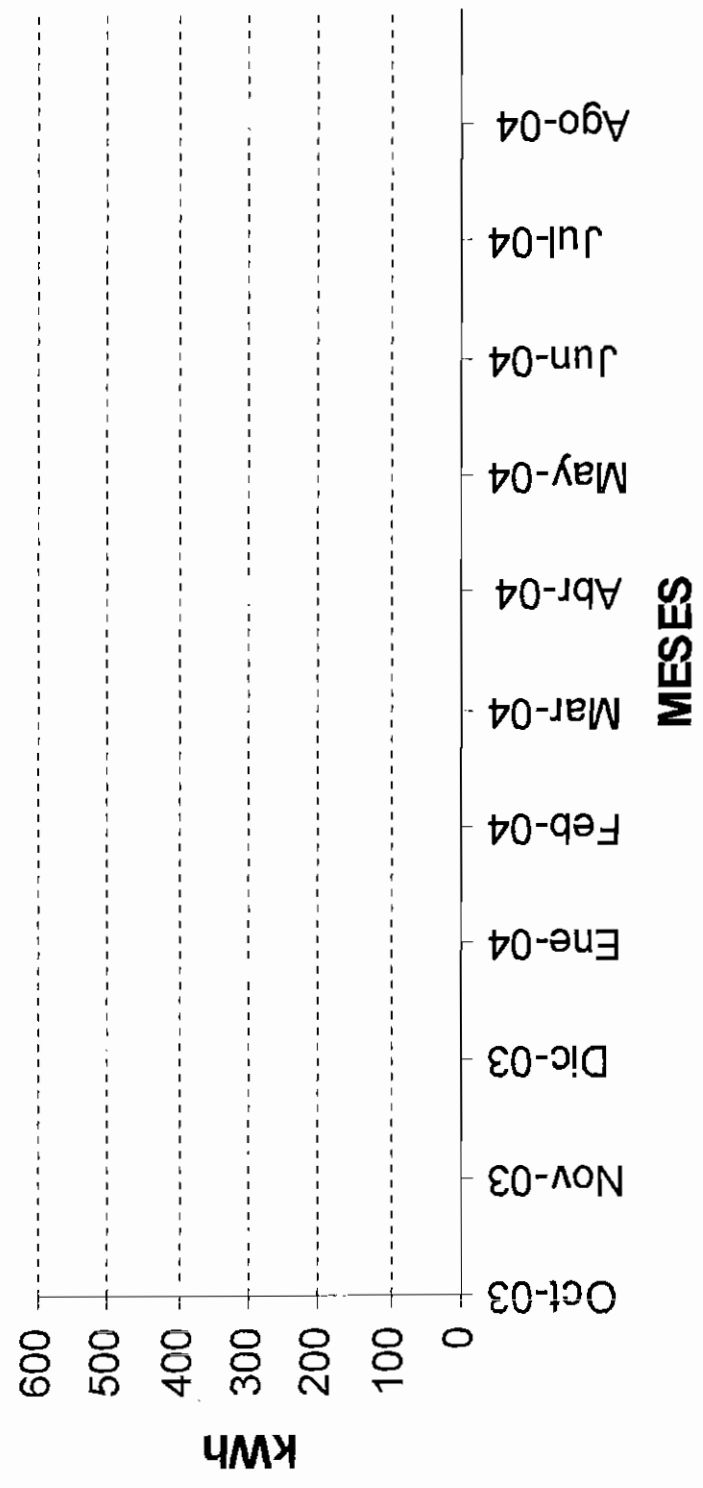


**CONSULTA EXTERNA**

**No. SUMINISTRO 90000181-9**

MES	PAGO (\$)	DEMANDA (kW)	CONSUMO (kWh)	CONSUMO (kvarh)	FACTOR DE POTENCIA	DIAS FACTURADOS	CONSUMO PROMEDIO DIARIO (kWh)	CONSUMO PROMEDIO DIARIO (kvarh)
Oct-03	1.268,37	41	12.880,00	4.387,97	0,95	32	402,50	137,12
Nov-03	883,89	41	7.940,00	3.666,41	0,91	31	256,13	118,27
Dic-03	1.488,76	41	15.660,00	4.267,97	0,96	29	540,00	147,17
Ene-04	1.015,79	41	9.726,00	3.825,00	0,93	33	294,73	115,91
Feb-04	888,73	41	6.114,00	1.981,00	0,97	28	289,79	70,75
Mar-04	910,06	41	8.400,00	2.642,00	0,95	29	289,66	91,10
Abr-04	916,45	41	8.480,00	2.502,00	0,96	30	282,67	83,40
May-04	1.313,23	41	10.880,00	3.144,00	0,96	33	329,70	95,27
Jun-04	2.197,81	41	8.720,00	2.472,00	0,96	28	311,43	88,29
Jul-04	1.211,04	41	11.200,00	3.316,00	0,96	34	329,41	97,53
Ago-04	1.049,14	41	9.360,00	2.722,00	0,96	28	334,29	97,21
Sep-04	997,78	41	8.640,00	2.663,00	0,96	31	278,71	85,90

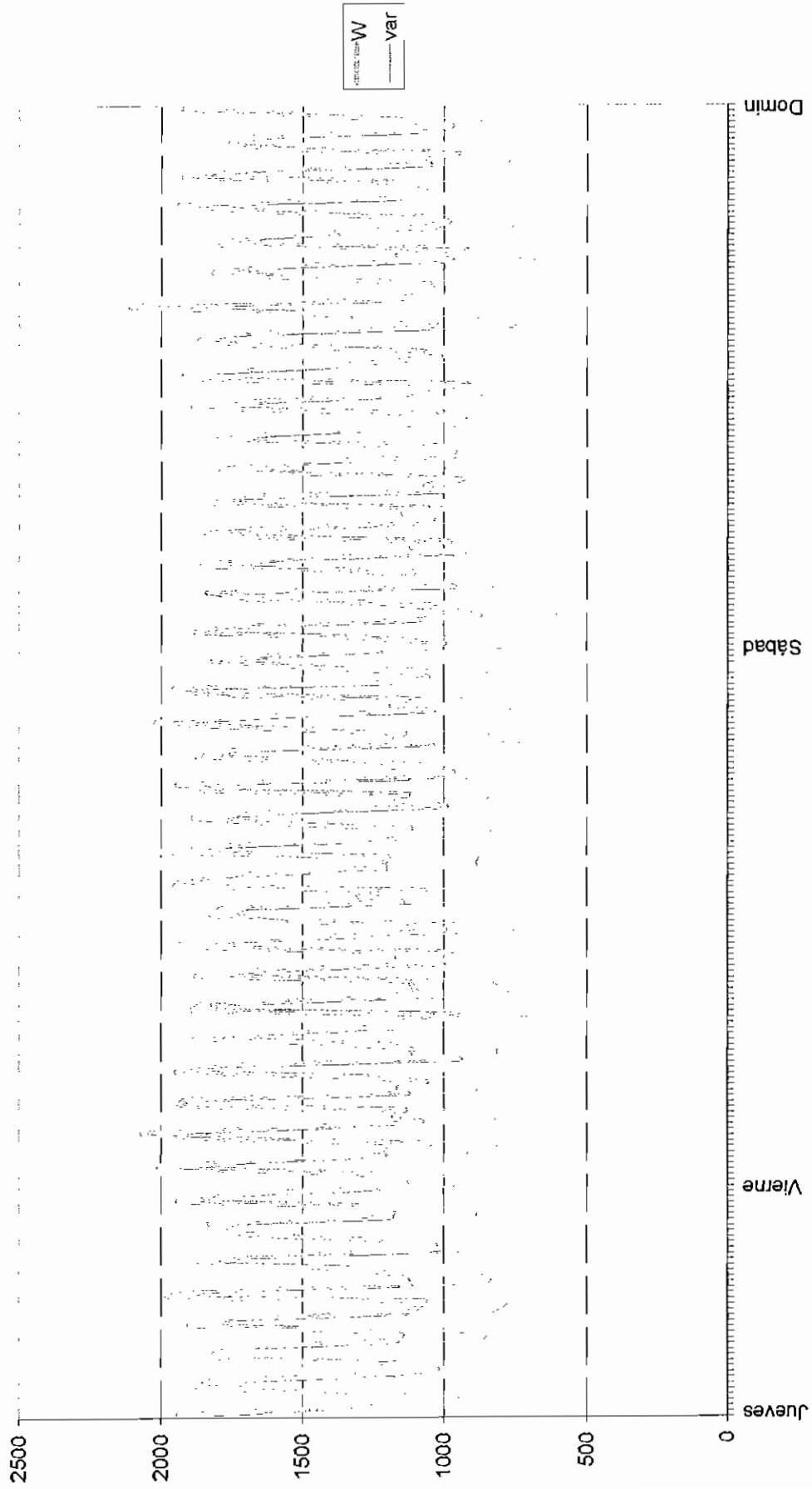
# DEMANDA HORARIA CONSULTA EXTERNA



**ANEXO 6**

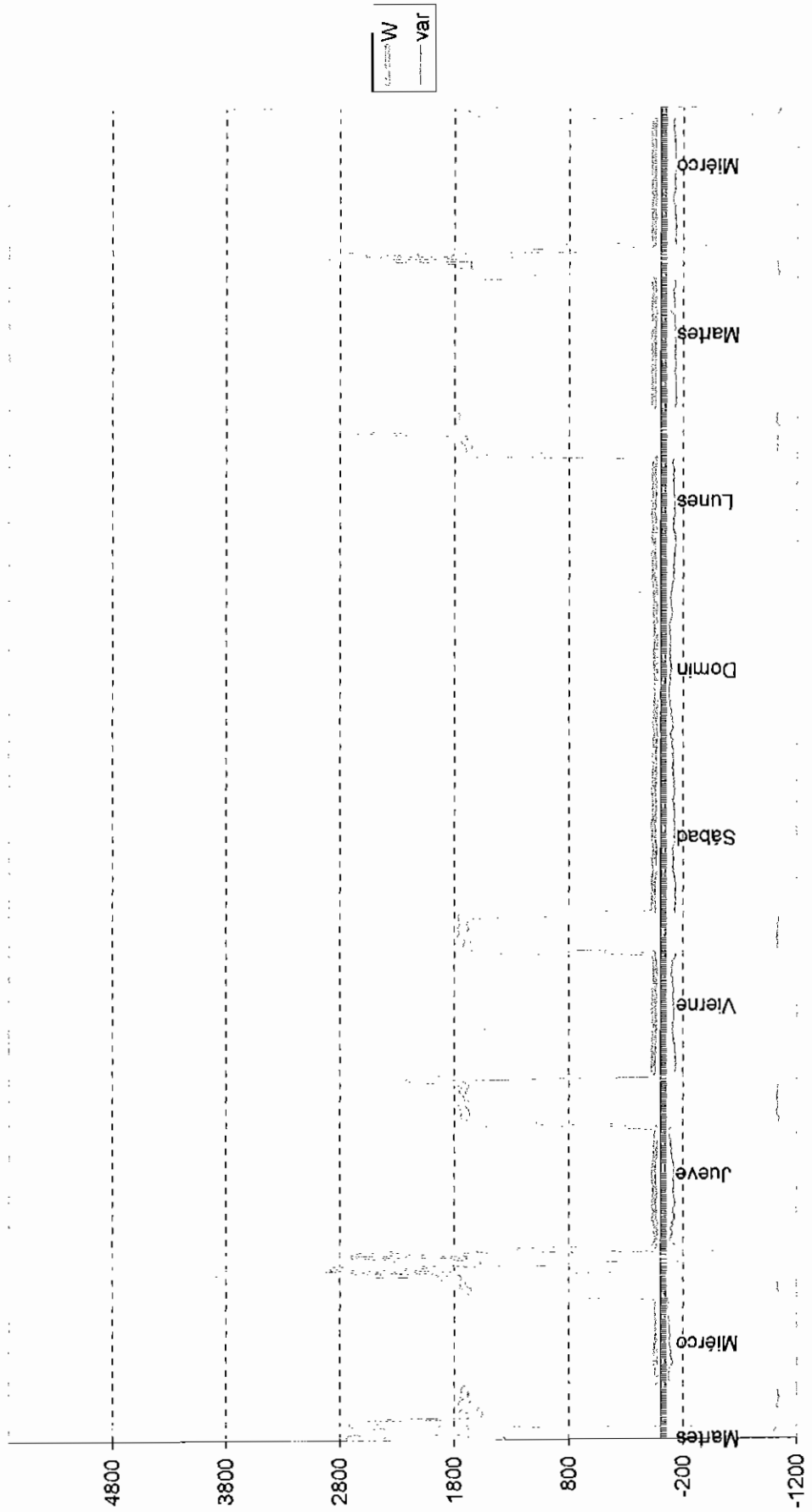
**CURVAS DE DEMANDA**

# DEMANDA REFRIGERADORAS

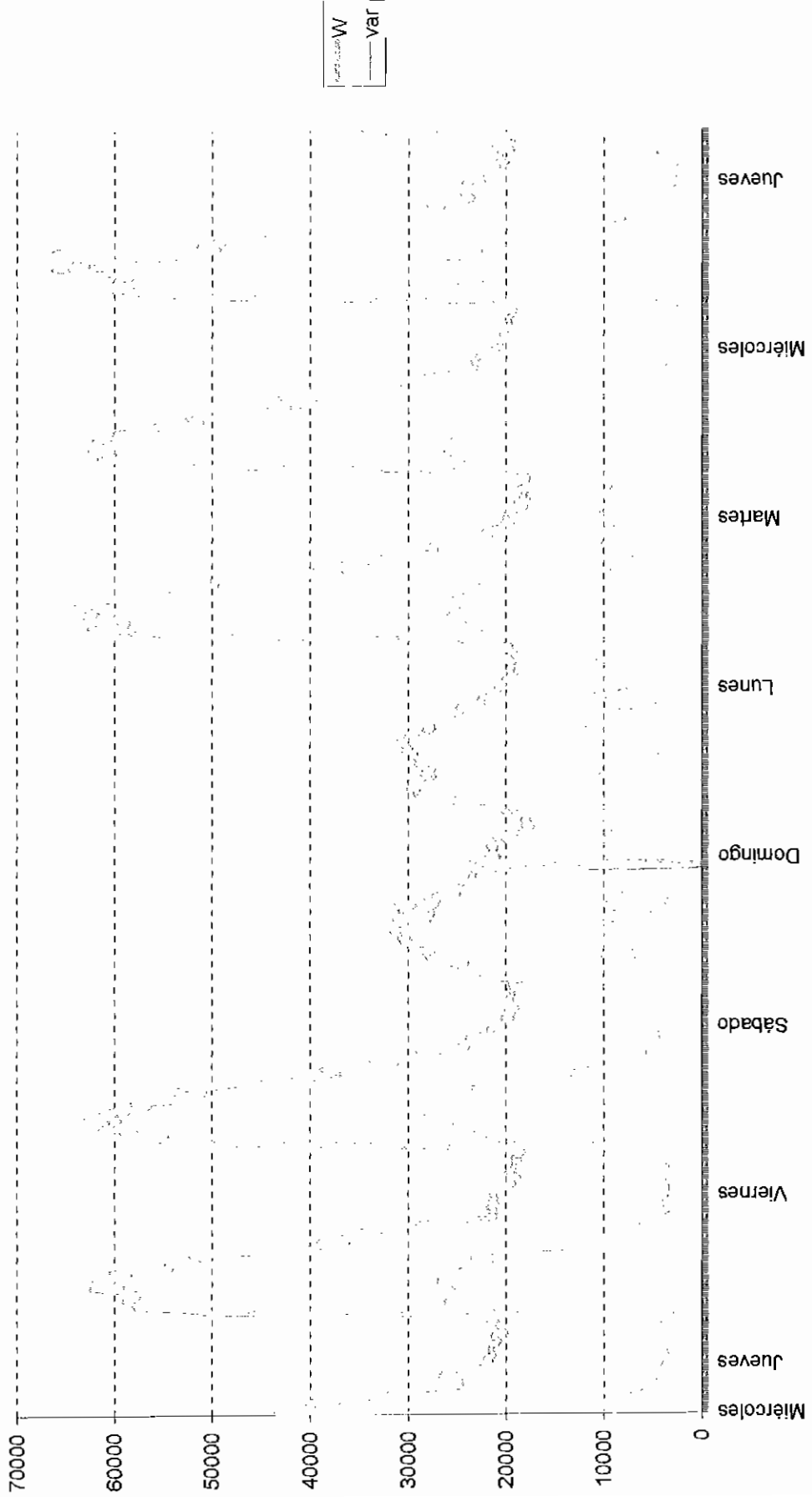




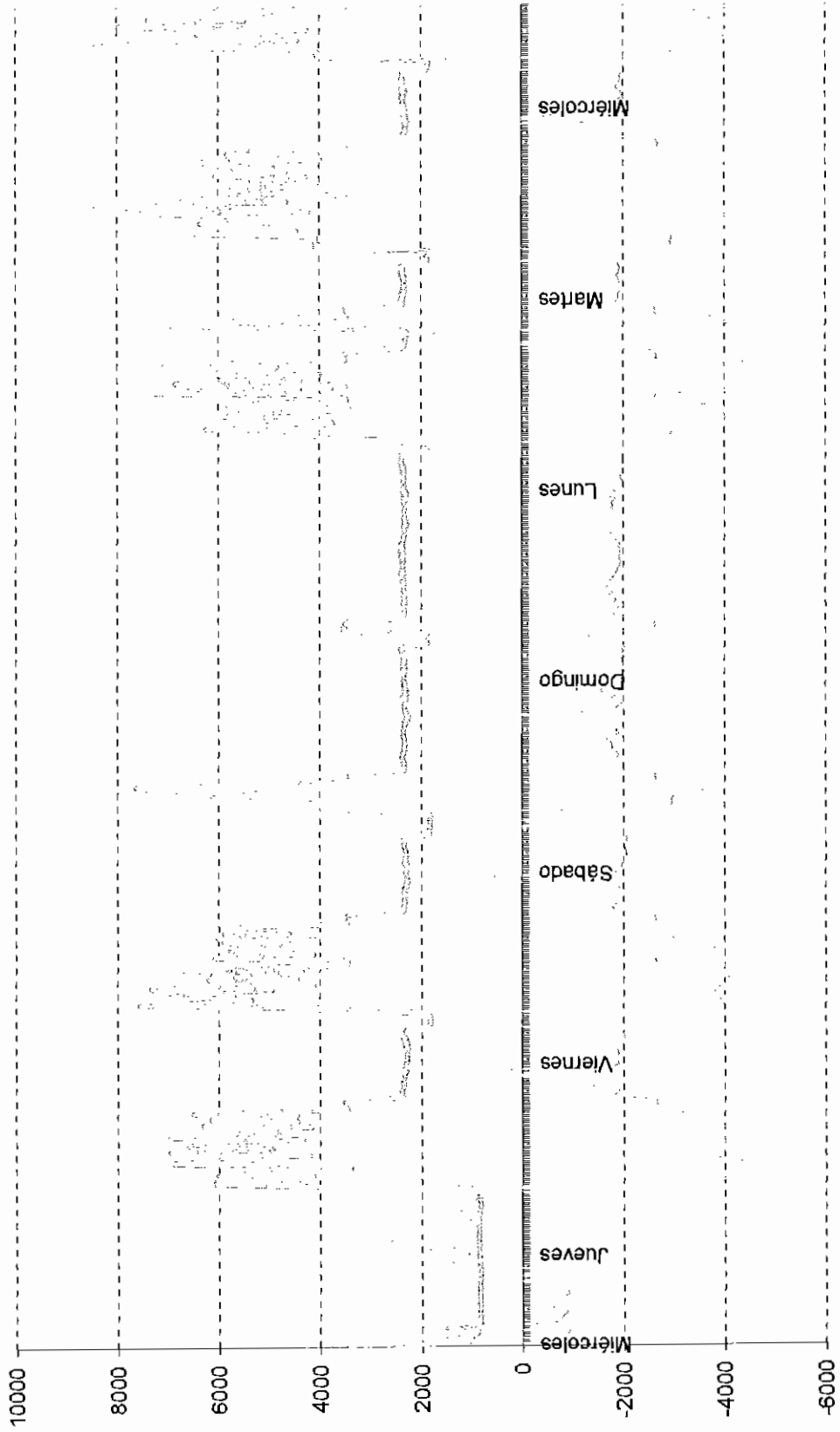
# DEMANDA TRANSFORMADOR ANGEÓGRAFO



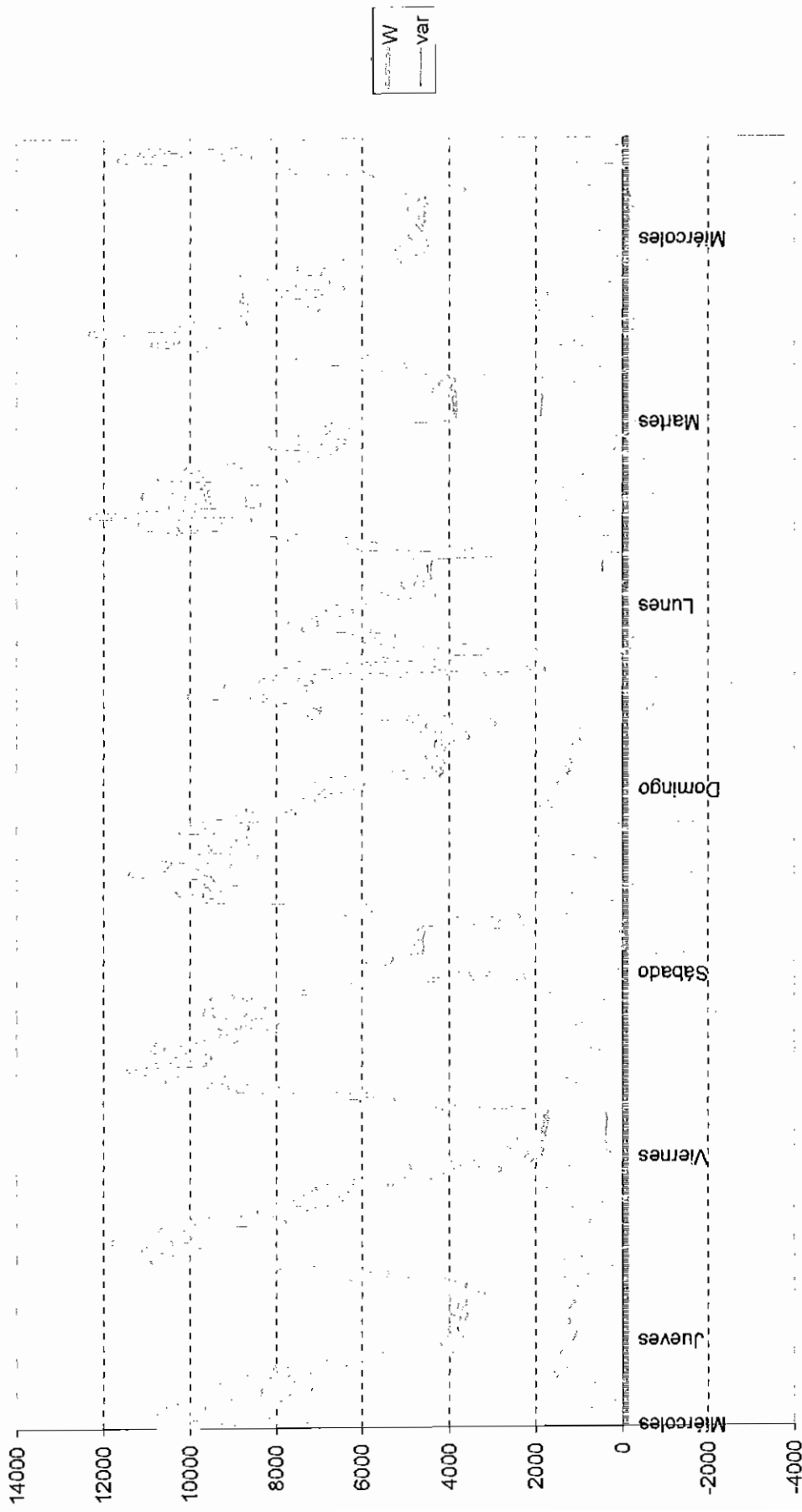
# DEMANDA TRANSFORMADOR COBALTO



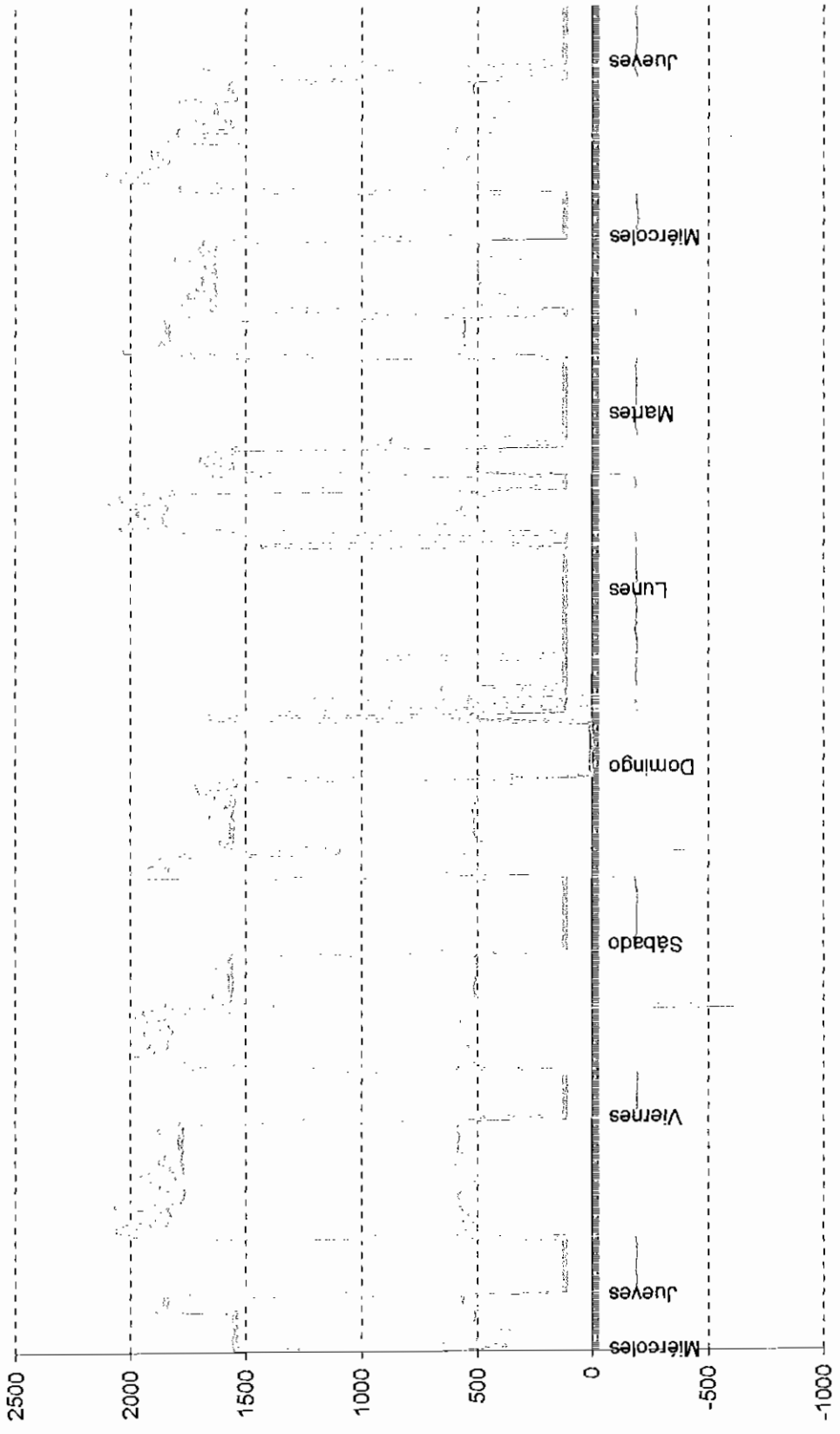
# DEMANDA TRANSFORMADOR RESONANCIA MAGNETICA



# DEMANDA TRANSFORMADOR RAYOS X

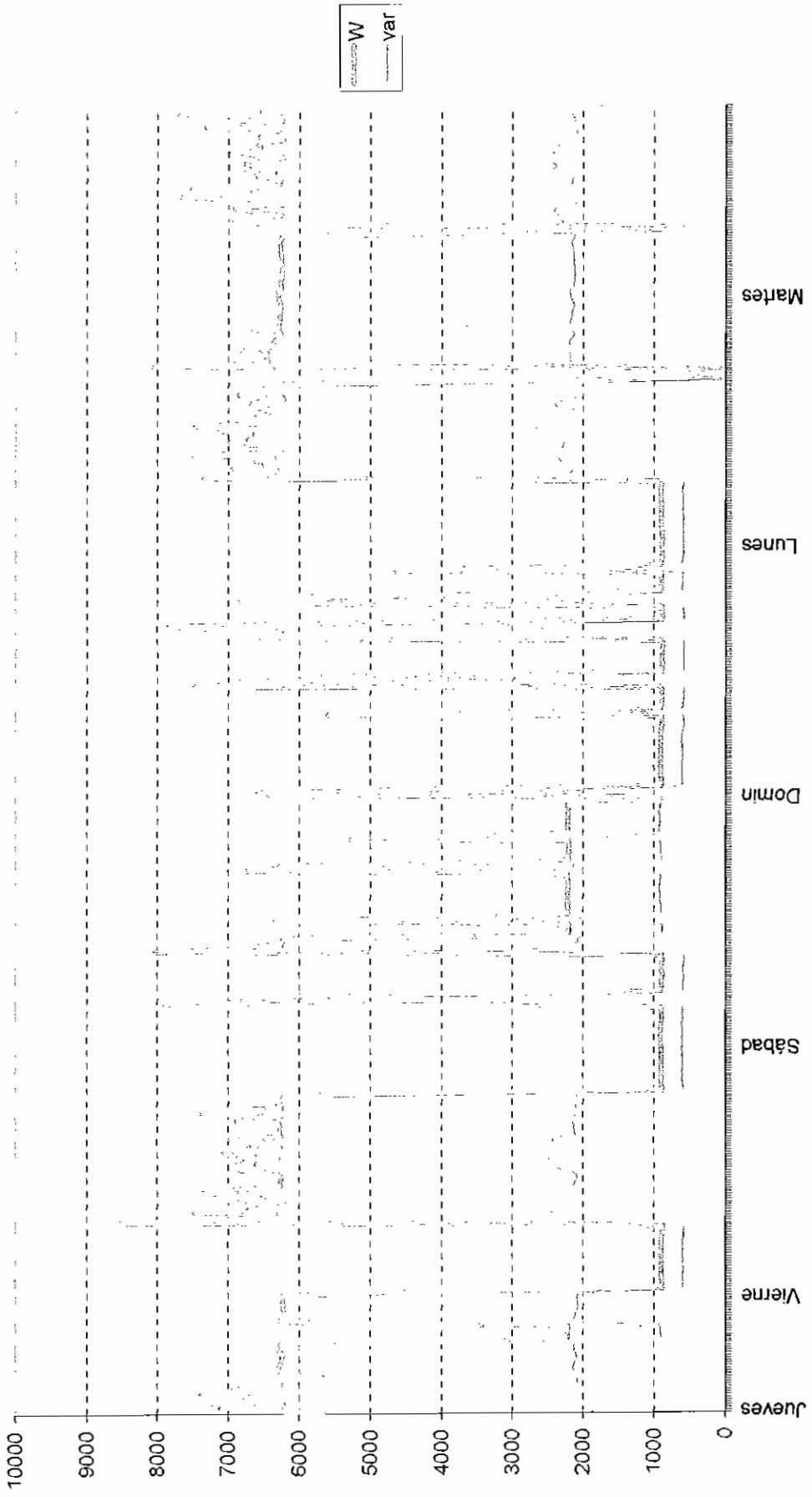


# DEMANDA TRANSFORMADOR SIREGRAPH

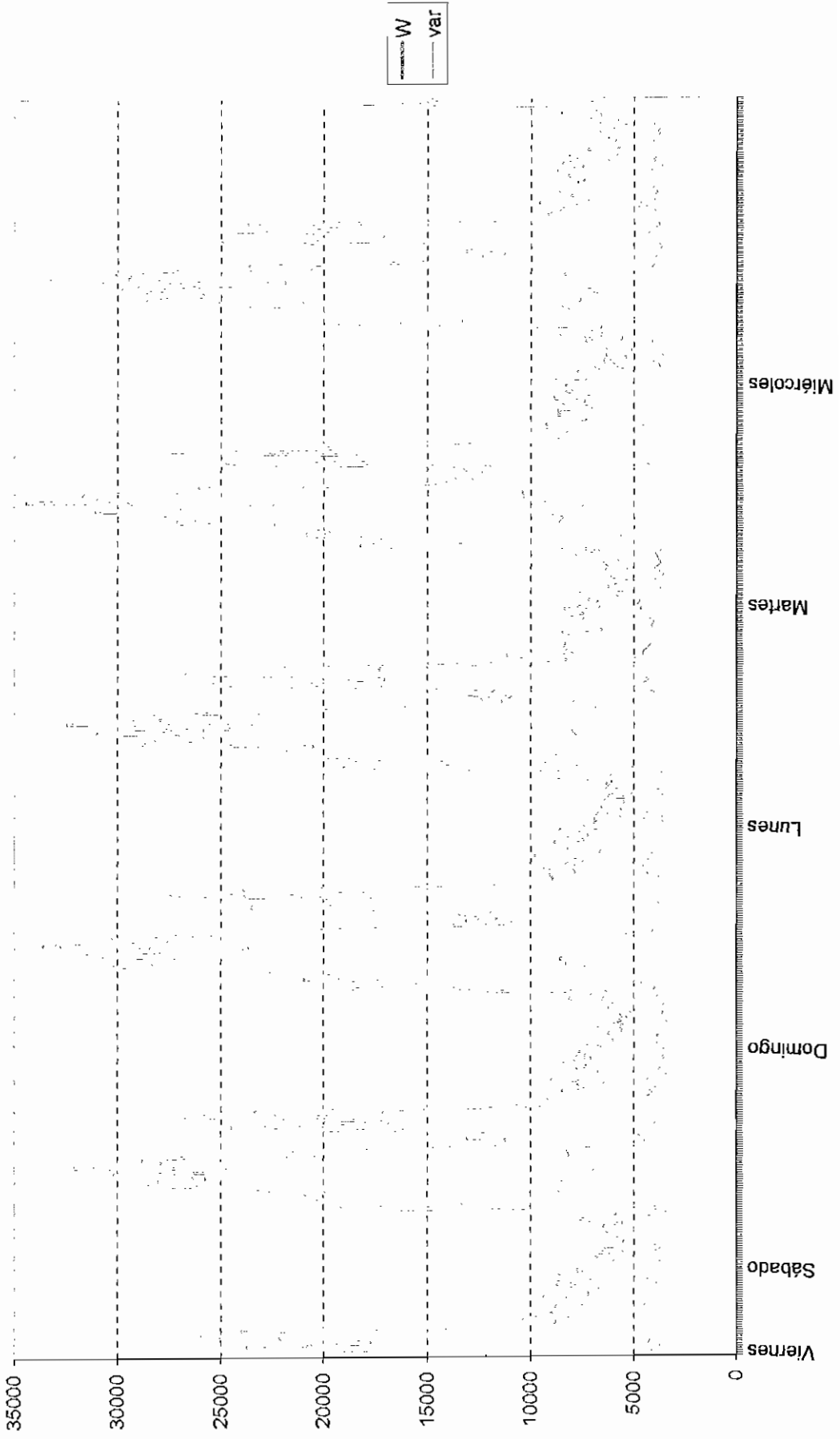


W  
var

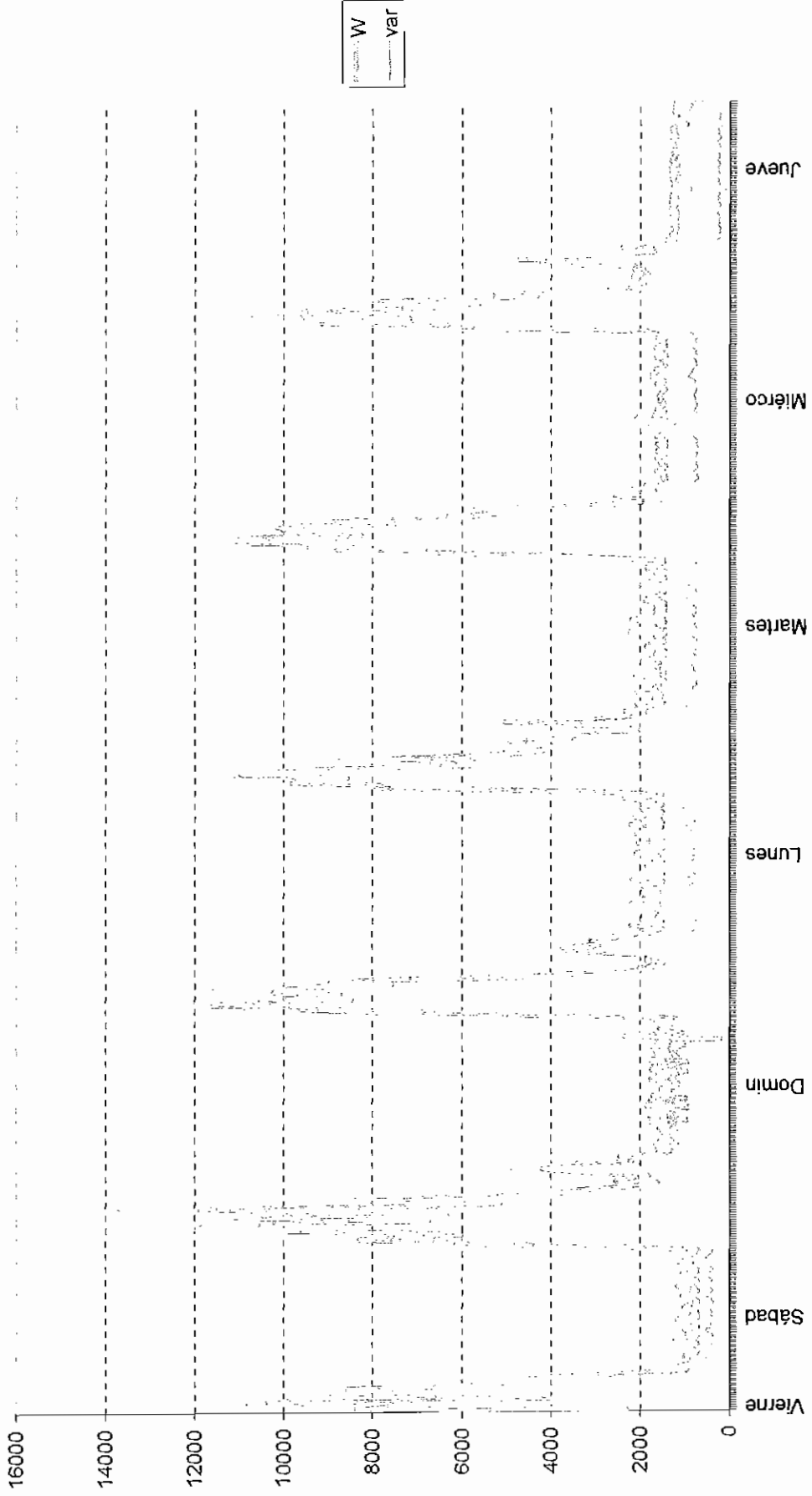
# DEMANDA TRANSFORMADOR TOMÓGRAFO



# DEMANDA COCINA

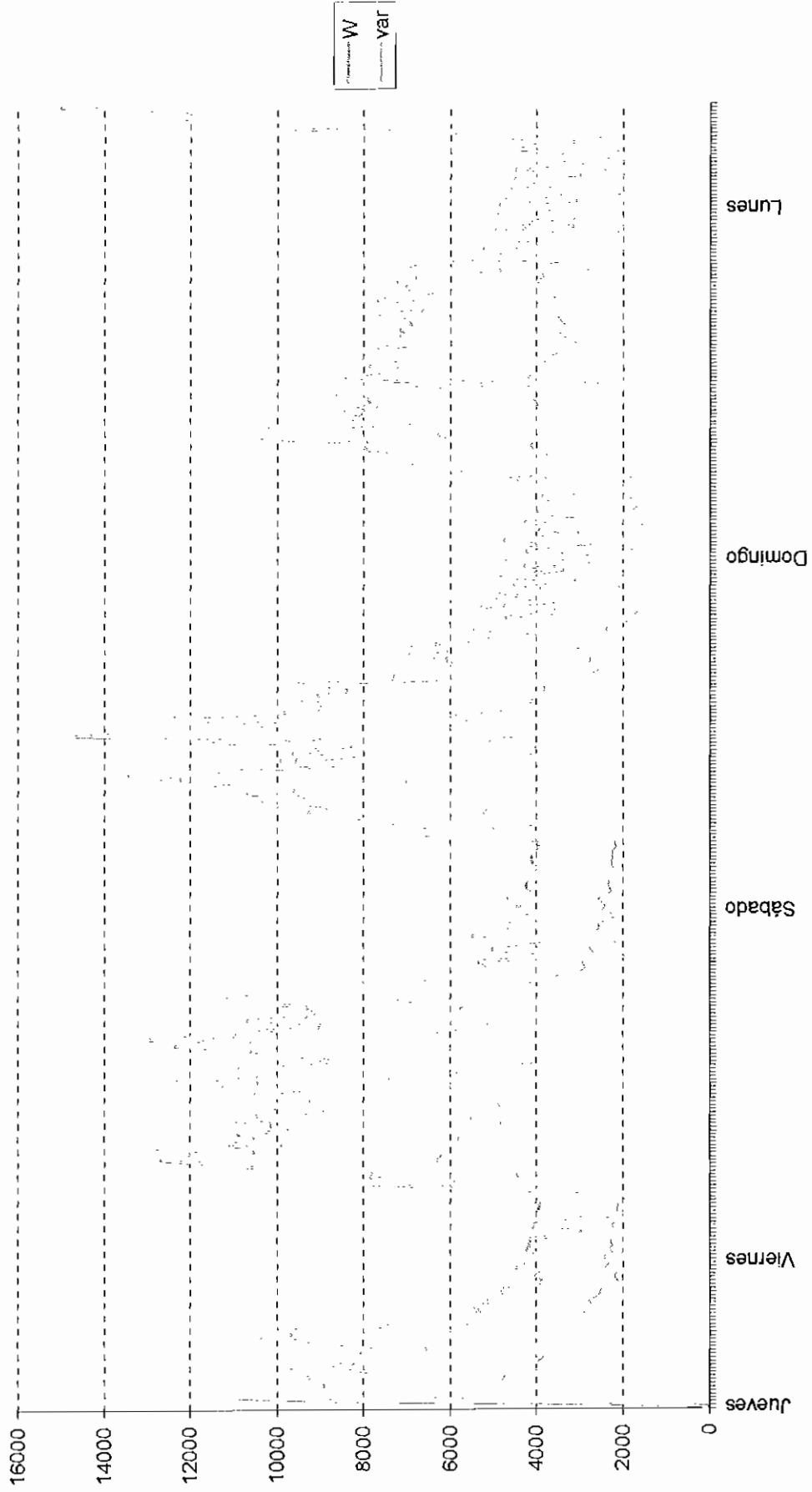


# DEMANDA LAVANDERÍA

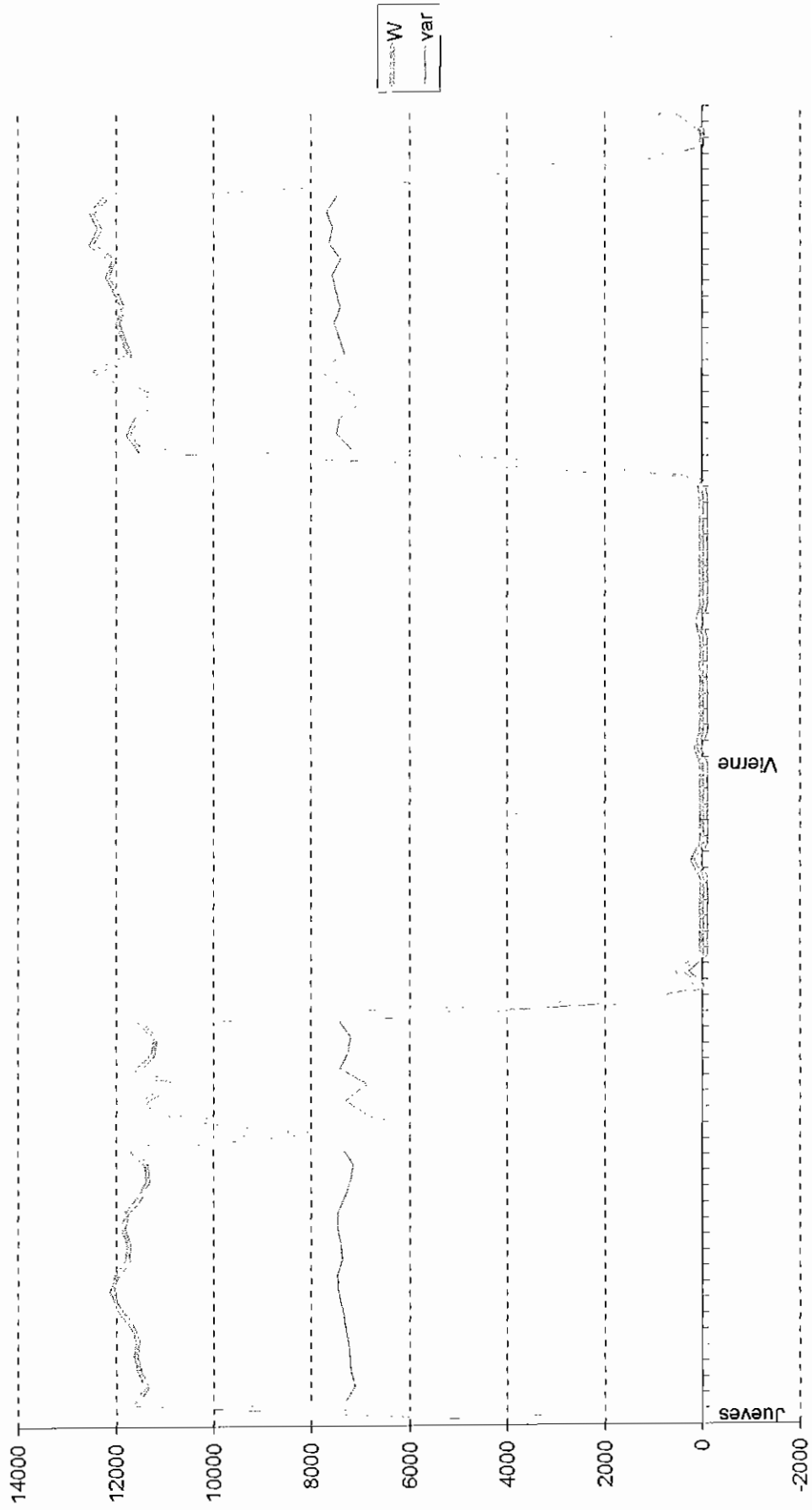




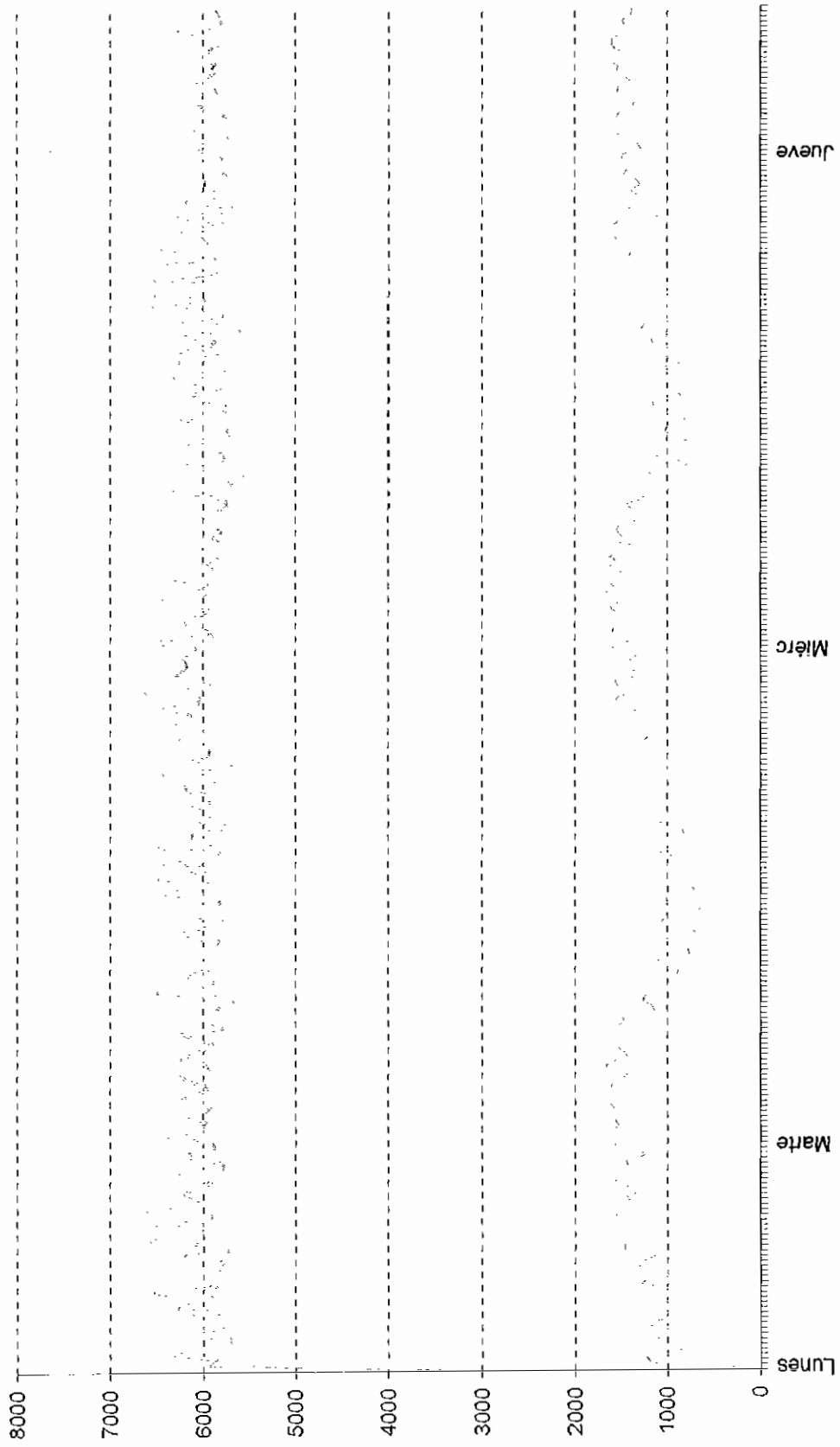
# DEMANDA COMPRESORES



# DEMANDA CALDERAS



# DEMANDA VENTILADORES



W  
var

**ANEXO 7**

**REDISEÑO DE ILUMINACIÓN**

## EDIFICIO PRINCIPAL

PB							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	352	44	15488	345,2	5346,03	178,20	65043,40
Luminaria Fluorescente 2x40W	454	88	39952	195,6	7816,18	260,54	95096,90
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	60	68	4080	421,8	1720,94	57,36	20938,15
Lámparas Incandescentes 60W	23	60	1380	50,3	69,39	2,31	844,20
			60900		14952,55	498,42	181922,65
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	318	56	17800	281,3	5007,55	166,92	60925,21
Luminaria Fluorescente 1x58W	108	58	6249	360,4	2252,24	75,07	27402,31
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	25	20	500	50,3	25,15	0,84	305,99
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	60	68	4080	421,8	1720,94	57,36	20938,15
Luminaria Fluorescente 1x32W	43	28	1192,460429	190,2	226,83	7,56	2759,81
			29822		9005,89	300,20	109571,66
<b>PISO 1</b>							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	172	44	7568	263,8	1996,13	66,54	24286,23
Luminaria Fluorescente 2x40W	462	88	40656	174,7	7102,37	236,75	86412,12
Lámparas Incandescentes 60W	125	60	7500	103,0	772,40	25,75	9397,56
			55724		9870,90	329,03	120095,91
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	274	56	15324	183,7	2814,84	93,83	34247,18
Luminaria Fluorescente 1x32W	100	28	2800	261,9			
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	125	20	2500	103,0	257,50	8,58	3132,92
			20624		3072,34	102,41	37380,10

PISO 2							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	44	44	1936	401,7	777,66	25,92	9461,53
Luminaria Fluorescente 2x40W	210	88	18480	215,0	3973,96	132,47	48349,79
Lámparas Incandescentes 60W	80	60	4800	213,8	1026,24	34,21	12485,92
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	16	68	1088	220,0	239,36	7,98	2912,21
			25216		5777,86	192,60	70297,24
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	255	56	14276	179,8	2566,84	85,56	31229,84
Luminaria Fluorescente 1x32W	28	28	784	407,0	319,09	10,64	3882,24
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	80	20	1600	213,8	342,08	11,40	4161,97
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	33,33	68	2266,53738	220,0	498,64	16,62	6066,77
			18927		3727	124	45341

PISO 3							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	86	44	3784	217,5	823,03	27,43	10013,49
Luminaria Fluorescente 2x40W	74	88	6512	312,0	2032,03	67,73	24723,04
Lámparas Incandescentes 60W	38	60	2280	112,9	257,40	8,58	3131,70
			12576		3112,46	103,75	37868,23
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	109	56	6129	249,1	1526,97	50,90	18578,16
Luminaria Fluorescente 1x32W	74	28	2069	342,5	708,55	23,62	8620,66
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	38	20	760	112,9	85,80	2,86	1043,95
			8958		2321	77	28243

PISO 4							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	44	44	1936	173,1	335,13	11,17	4077,39
Luminaria Fluorescente 2x40W	21	88	1848	375,6	694,08	23,14	8444,60
Lámparas Incandescentes 60W	33	60	1980	117,5	232,71	7,76	2831,36
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	24	68	1632	220,0	359,04	11,97	4368,32
			5764		1261,92	42,06	15353,34
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	31	56	1759	472,3	830,55	27,68	10105,00
Luminaria Fluorescente 1x32W	33	28	914	167,8	153,39	5,11	1866,21
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	35	20	700	117,5	82,25	2,74	1000,71
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	29,66	68	2017,190396	220,0	443,78	14,79	5399,35
			3373		1066	36	12972

PISO 5							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	29	44	1276	109,7	139,92	4,66	1702,36
Luminaria Fluorescente 2x40W	10	88	880	271,5	238,92	7,96	2906,86
Lámparas Incandescentes 60W	53	60	3180	143,2	455,40	15,18	5540,70
			5336		834,24	27,81	10149,92
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	31	56	1754	285,0	499,91	16,66	6082,20
Luminaria Fluorescente 1x32W	24	28	667	109,7	73,11	2,44	889,49
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	77	20	1544	143,2	221,10	7,37	2690,10
			3965		794	26	9662

PISO 6							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	36	44	1584	117,0	185,29	6,18	2254,40
Luminaria Fluorescente 2x40W	6	88	528	209,4	110,56	3,69	1345,18
Lámparas Incandescentes 60W	40	60	2400	135,8	325,80	10,86	3963,90
			4512		621,66	20,72	7563,48
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	14	56	807	182,3	147,04	4,90	1788,99
Luminaria Fluorescente 1x32W	24	28	672	140,7	94,63	3,15	1151,28
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	73	20	1450	135,8	196,97	6,57	2396,50
			2930		439	15	5337

PISO 7							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	38	44	1672	120,8	201,96	6,73	2457,18
Luminaria Fluorescente 2x40W	7	88	616	334,3	205,92	6,86	2505,36
Lámparas Incandescentes 60W	58	60	3480	107,9	375,33	12,51	4566,52
			5768		783,21	26,11	9529,06
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	7	56	412	281,1	115,92	3,86	1410,36
Luminaria Fluorescente 1x32W	37	28	1041	127,7	132,97	4,43	1617,86
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	36	20	720	107,9	77,69	2,59	945,20
			2174		327	11	3973



PISO 8							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	34	44	1496	140,9	210,72	7,02	2563,70
Luminaria Fluorescente 2x40W	8	88	704	206,9	145,68	4,86	1772,50
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	1	68	68	15,0	1,02	0,03	12,41
Lámparas Incandescentes 60W	42	60	2520	140,0	352,80	11,76	4292,40
			4788		710,22	23,67	8641,01
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	5	56	299	321,4	96,05	3,20	1168,58
Luminaria Fluorescente 1x32W	41	28	1141	135,1	154,14	5,14	1875,41
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	77	20	1545	140,0	216,25	7,21	2631,08
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	1	68	68	15,0	1,02	0,03	12,41
			3052		467,46	15,58	5687,48

PISO 9							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	21	44	924	162,1	149,82	4,99	1822,81
Luminaria Fluorescente 2x40W	9	88	792	109,2	86,46	2,88	1051,93
Lámparas Incandescentes 60W	83	60	4980	134,5	670,05	22,34	8152,28
			6696		906,33	30,21	11027,02
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	12	56	644	180,0	115,92	3,86	1410,36
Luminaria Fluorescente 1x32W	36	28	1019	121,2	123,48	4,12	1502,34
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	86	20	1723	134,5	231,80	7,73	2820,18
			3386		471	16	5733

PISO 10							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	27	44	1188	325,0	386,10	12,87	4697,55
Luminaria Fluorescente 2x40W	4	88	352	348,8	122,76	4,09	1493,58
Lámparas Incandescentes 60W	52	60	3120	134,4	419,40	13,98	5102,70
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	16	68	1088	120,0	130,56	4,35	1588,48
			5748		1058,82	35,29	12882,31
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	6	56	352	360,0	126,57	4,22	1539,97
Luminaria Fluorescente 1x32W	36	28	1011	328,9	332,64	11,09	4047,12
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	64	20	1279	134,4	171,84	5,73	2090,71
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	16	68	1088	120,0	130,56	4,35	1588,48
			3729		762	25	9266

PISO 11							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	40	44	1760	117,0	205,92	6,86	2505,36
Luminaria Fluorescente 2x40W	14	88	1232	132,9	163,68	5,46	1991,44
Lámparas Incandescentes 60W	36	60	2160	150,0	324,00	10,80	3942,00
			5152		693,60	23,12	8438,80
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	7	56	368	240,0	88,37	2,95	1075,11
Luminaria Fluorescente 1x32W	49	28	1384	92,9	128,52	4,28	1563,66
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	59	20	1184	150,0	177,67	5,92	2161,64
			2936		395	13	4800,41

PISO 12

Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	22	44	968	150,0	145,20	4,84	1766,60
Luminaria Fluorescente 2x40W	25	88	2200	296,4	652,08	21,74	7933,64
Lámparas Incandescentes 60W	50	60	3000	111,0	333,00	11,10	4051,50
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	18	68	1224	150,0	183,60	6,12	2233,80
			7392		1313,88	43,796	15985,54
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	16	56	886	252,3	223,44	7,45	2718,52
Luminaria Fluorescente 1x32W	25	28	695	159,6	110,88	3,70	1349,04
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	55	20	1093	111,0	121,36	4,05	1476,59
Luminaria Fluorescente Tipo U 2x34W	16	68	1088	150,0	163,20	5,44	1985,60
			3762		619	21	7530

EXTERIORES

Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	198	44	8712	286,2	2493,01	83,10	30331,65
Luminaria Fluorescente 2x40W	35	88	3080	137,8	424,44	14,15	5164,04
Lámparas Incandescentes 60W	9	60	540	29,1	15,72	0,52	191,26
			12332		2933,17	97,77	35686,95
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	40	56	2235	108,1	241,67	8,06	2940,28
Luminaria Fluorescente 1x32W	102	28	2853	346,4	988,51	32,95	12026,83
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	9	20	180	29,1	5,24	0,17	63,73
Luminaria Fluorescente 1x58W	92	58	5355	296,0	1585,24	52,84	19287,11
			10623		2821	94	34318

## EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA

PB							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 1x40W	51	44	2244	142,1	318,96	10,63	3880,63
			2244		318,96	10,63	3880,63
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	1	56	56	121,6	6,81	0,23	82,87
Luminaria Fluorescente 1x32W	46	28	1297	143,1	185,57	6,19	2257,78
			1353		192,38	6,41	2340,65

PISO 1							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 2x40W	83	88	7304	138,6	1012,32	33,74	12316,56
Lámpara Incandescente 60W	3	60	180	10,2	1,84	0,06	22,39
			7484		1014,16	33,81	12338,95
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	90	56	5025	93,5	469,82	15,66	5716,20
Luminaria Fluorescente 1x32W	33	28	912	238,0	217,07	7,24	2641,06
Lámpara Fluorescente Compacta 20W	3	20	180	10,2	1,84	0,06	22,39
			5937		686,90	22,90	8357,26

PISO 2							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 2x40W	46	88	4048	181,6	735,24	24,51	8945,42
Lámpara Incandescente 60W	17	60	1020	66,4	67,68	2,26	823,44
			5068		802,92	26,76	9768,86
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	42	56	2348	101,5	238,39	7,95	2900,44
Luminaria Fluorescente 1x32W	25	28	706	215,1	151,88	5,06	1847,89
Lámpara Fluorescente Compacta 20W	17	20	180	66,4	1,84	0,06	22,39
			3054		390,27	13,01	4748,32

PISO 3							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 2x40W	50	88	4400	103,2	453,99	15,13	5523,57
Luminaria Fluorescente 1x40W	14	44	616	130,4	80,34	2,68	
Lámpara Incandescente 60W	16	60	960	72,9	69,96	2,33	851,18
			5976		604,30	20,14	6374,75
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	47	56	2614	53,7	140,45	4,68	1708,78
Luminaria Fluorescente 1x32W	33	28	922	151,3	139,52	4,65	1697,54
Lámpara Fluorescente Compacta 20W	16	60	960	72,9	69,96	2,33	851,18
			3536		279,97	9,33	3406,33

PISO 4							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 2x40W	42	88	3696	174,4	644,69	21,49	7843,70
Luminaria Fluorescente 1x20W	10	20	200	220,0	44,00	1,47	535,33
			3896		688,69	22,96	8379,04
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 2x32W	66	56	3683	131,3	483,56	16,12	5883,31
Luminaria Fluorescente 1x32W	15	28	420	215,6	90,55	3,02	1101,72
			4103		574,11	19,14	6985,03

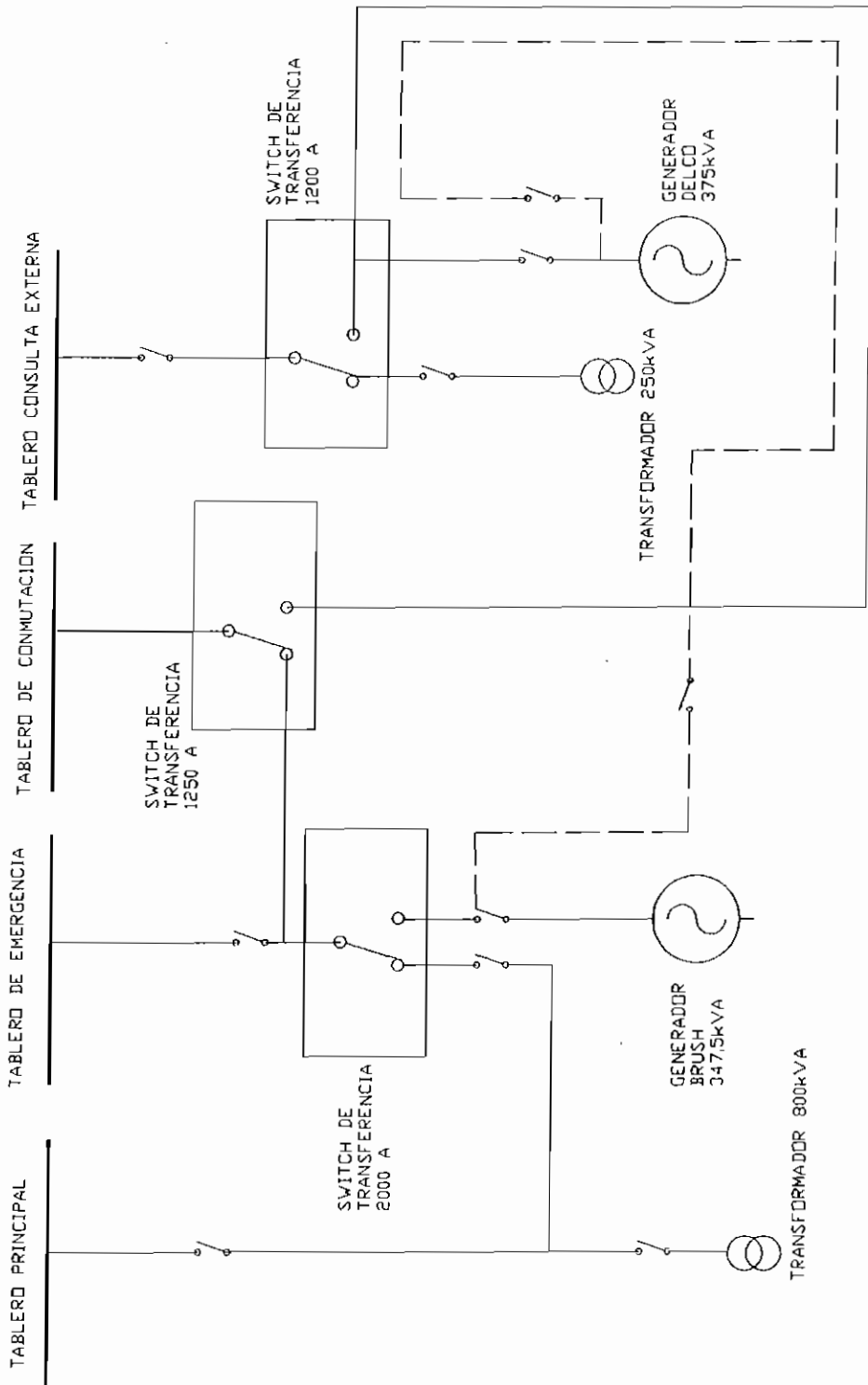
PISO 5							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Fluorescente 2x40W	4	88	352	110,0	38,72	1,29	471,09
Luminaria Fluorescente 1x40W	46	40	1840	103,3	190,08	6,34	2312,64
			2192		228,80	7,63	2783,73
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 1x32W	41	28	1161	104,1	120,89	4,03	1470,85
			1161		120,89	4,03	1470,85

GRADAS							
Descripción	Cant.	Carga Unitaria (W)	Carga Total (W)	Periodo de Uso (h/mes)	Consumo Mensual (kWh/mes)	Consumo Promedio Diario (kWh/día)	Consumo Promedio Anual (kWh/año)
<b>SISTEMA ACTUAL</b>							
Luminaria Incandescente 60W	4	60	240	60,0	14,40	0,48	175,20
Luminaria Fluorescente 1x40W	2	44	88	60,0	5,28	0,18	64,24
			328		19,68	0,66	239,44
<b>SISTEMA REDISEÑADO</b>							
Luminaria Fluorescente 1x32W	2	28	56	60,0	3,36	0,11	40,88
Lámpara Fluorescente Compacta 1*20W	4	20	80	60,0	4,80	0,16	58,40
			136		8,16	0,27	99,28

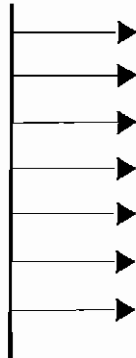
**ANEXO 8**

**MEJORAS EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN**



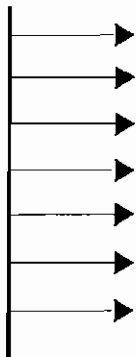


TABLERO PRINCIPAL



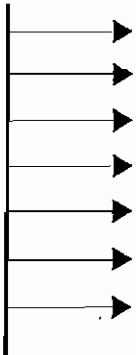
ILUMINACIÓN LAVANDERÍA  
T2 COCINA  
OFICINAS Y CONSULTAS PISO 1  
ILUMINACIÓN PISO 2  
COMEDOR Y CAPILLA  
T1/2 NEFROLOGÍA  
T1/2 HOSPITALIZACIÓN  
T1/2 PISO 3  
T2 ASCENSORES  
CASA DE FUERZA  
EXTERIORES

TABLERO DE EMERGENCIA



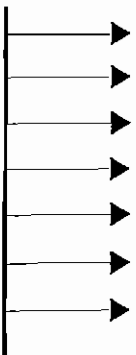
EMERGENCIAS  
T1 COCINA  
SISTEMAS  
CENTRAL TELEFÓNICA  
BANCO DE SANGRE  
HEMODIALISIS  
LABORATORIOS  
QUIRÓFANOS  
POSTOPERATORIO  
TE HOSPITALIZACIÓN  
UNIDAD DE QUEMADOS  
CUIDADOS INTENSIVOS  
NEONATOLOGÍA  
T1 ASCENSORES  
ILUMINACIÓN PÚBLICA

TABLERO DE CONMUTACION



CALDERAS  
BOMBAS  
VENTILADORES  
FUERZA LAVANDERÍA  
CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN

TABLERO CONSULTA EXTERNA



PB  
PISO 1  
PISO 2  
PISO 3  
PISO 4  
PISO 5  
ASCENSORES

**ANEXO 9**

**LUGARES PARA APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL**

## EDIFICIO PRINCIPAL

Piso	Lugar	Potencia Aprov. Luz Natural (kW)	Ahorro Consumo Luz Natural (kWh/año)
PB	Lavandería	0,6	453,60
PB	Baños y Pasillos (Emergencia)	0,28	211,68
PISO 1	Dep. Costos	0,08	60,48
PISO 1	Colposcopia	0,08	60,48
PISO 1	Inspectoría	0,08	60,48
PISO 1	Cardiología	0,12	90,72
PISO 1	Endoscopia	0,32	241,92
PISO 1	Odontología	0,16	120,96
PISO 1	Chequeo Médico ejecutivo	0,16	120,96
PISO 1	Cirugía Pediátrica	0,16	120,96
PISO 1	Pediatría	0,32	241,92
PISO 1	Cons. Ginecología	0,32	241,92
PISO 1	Dirección administrativa	0,16	120,96
PISO 1	Pasillos	1,24	937,44
PISO 2	Baños y pasillos – Consultas	0,16	120,96
PISO 2	Terapia Neumología	0,24	181,44
PISO 2	Consultas	0,32	241,92
PISO 2	Exámenes Especiales	0,08	60,48
PISO 2	Dep. Enfermeras y Bodega	0,32	241,92
PISO 2	Habitaciones Nefrología	0,12	90,72
PISO 2	Pasillos	0,16	120,96
PISO 3	Sala de Clases	0,2	151,20
PISO 4	(Cardiovascular) Estación de Enfer.	0,04	30,24
PISO 4	(Cardiovascular) Areas Restringidas	0,08	60,48
PISO 4	(Cardiovascular) Habitaciones	0,4	302,40
PISO 5	Estación de Enfermería	0,056	42,34
PISO 5	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 5	Habitaciones	0,36	272,16
PISO 6	Estación de Enfermería	0,028	21,17
PISO 6	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 6	Habitaciones	0,34	257,04
PISO 7	Estación de Enfermería	0,056	42,34
PISO 7	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 7	Habitaciones	0,336	254,02
PISO 8	Estación de Enfermería	0,028	21,17
PISO 8	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 8	Habitaciones	0,34	257,04
PISO 9	Estación de Enfermería	0,028	21,17
PISO 9	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 9	Habitaciones	0,38	287,28
PISO 10	Estación de Enfermería	0,056	42,34
PISO 10	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 10	Habitaciones	0,28	211,68
PISO 11	Estación de Enfermería	0,028	21,17
PISO 11	Areas Restringidas	0,056	42,34
PISO 11	Habitaciones	0,28	211,68
PISO 12	Estación de Enfermería (Ginecología)	0,056	42,34
PISO 12	Habitaciones	0,28	211,68
Imagen	Banco Ortopédico	0,112	84,67
Imagen	Sala de espera	0,224	169,34
<b>TOTAL</b>		<b>9,86</b>	<b>7454,16</b>

## EDIFICIO DE CONSULTA EXTERNA

Piso	Lugar	Potencia Aprov. Luz Natural (kW)	Ahorro Consumo Luz Natural (kWh/año)
PISO 1	Consulta de Dermatología	0,140	105,84
PISO 1	Aula Didac. Diabetes	0,084	63,50
PISO 1	Consultas	0,392	296,35
PISO 1	Consulta de Alergiología	0,084	63,50
PISO 1	Inmunología	0,112	84,67
PISO 1	Medicina Alternativa	0,112	84,67
PISO 2	Consultas	0,140	105,84
PISO 2	Cistoscopia	0,080	60,48
PISO 2	Consultas de Oftalmología	0,120	90,72
PISO 2	Secretaría	0,080	60,48
PISO 3	Consultas	0,588	444,53
PISO 4	Dirección de RR. HH.	0,224	169,34
PISO 4	Subdirec. Docencia e Inv.	0,224	169,34
PISO 4	Planificación	0,140	105,84
PISO 5	Vivienda	0,196	148,18
	Gradas	0,120	90,72
<b>TOTAL</b>		<b>2,836</b>	<b>2144,016</b>

**ANEXO 10**

**CÁLCULO DE INVERSIONES**

**REDISEÑO DE ILUMINACIÓN**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN UNITARIO INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN TOTAL INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR + INST. (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE + INST. (\$)
<b>Edificio principal</b>									
<b>PB</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	318	44,8	60,48	6	14246,4	19232,64	1908	16154,4	21140,64
Luminaria Fluorescente 1X58W	108	28,45	39,65	6	3072,6	4282,2	648	3720,6	4930,2
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	25	0,35	3,15	5	8,75	78,75	125	133,75	203,75
Luminaria Fluorescente 1x32W	43	11,76	30,8	6	505,68	1324,4	258	763,68	1582,4
<b>PISO 1</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	274	44,8	60,48	6	12275,2	16571,52	1644	13919,2	18215,52
Luminaria Fluorescente 1x32W	100	11,76	30,8	6	1176	3080	600	1776	3680
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	125	0,35	3,15	5	43,75	393,75	625	668,75	1018,75
<b>PISO 2</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	255	44,8	60,48	6	11424	15422,4	1530	12954	16952,4
Luminaria Fluorescente 1x32W	28	11,76	30,8	6	329,28	862,4	168	497,28	1030,4
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	80	0,35	3,15	5	28	252	400	428	652
<b>PISO 3</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	109	44,8	60,48	6	4883,2	6592,32	654	5537,2	7246,32
Luminaria Fluorescente 1x32W	74	11,76	30,8	6	870,24	2279,2	444	1314,24	2723,2
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	38	0,35	3,15	5	13,3	119,7	190	203,3	309,7
<b>PISO 4</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	31	44,8	60,48	6	1388,8	1874,88	186	1574,8	2060,88
Luminaria Fluorescente 1x32W	33	11,76	30,8	6	388,08	1016,4	198	586,08	1214,4
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	35	0,35	3,15	5	12,25	110,25	175	187,25	285,25

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN UNITARIO INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN TOTAL INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR + INST. (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE + INST. (\$)
PISO 5									
Luminaria Fluorescente 2x32W	31	44,8	60,48	6	1388,8	1874,88	186	1574,8	2060,88
Luminaria Fluorescente 1x32W	24	11,76	30,8	6	282,24	739,2	144	426,24	883,2
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	77	0,35	3,15	5	26,95	242,55	385	411,95	627,55
PISO 6									
Luminaria Fluorescente 2x32W	14	44,8	60,48	6	627,2	846,72	84	711,2	930,72
Luminaria Fluorescente 1x32W	24	11,76	30,8	6	282,24	739,2	144	426,24	883,2
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	73	0,35	3,15	5	25,55	229,95	365	390,55	594,95
PISO 7									
Luminaria Fluorescente 2x32W	7	44,8	60,48	6	313,6	423,36	42	355,6	465,36
Luminaria Fluorescente 1x32W	37	11,76	30,8	6	435,12	1139,6	222	657,12	1361,6
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	36	0,35	3,15	5	12,6	113,4	180	192,6	293,4
PISO 8									
Luminaria Fluorescente 2x32W	5	44,8	60,48	6	224	302,4	30	254	332,4
Luminaria Fluorescente 1x32W	41	11,76	30,8	6	482,16	1262,8	246	728,16	1508,8
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	77	0,35	3,15	5	26,95	242,55	385	411,95	627,55
PISO 9									
Luminaria Fluorescente 2x32W	12	44,8	60,48	6	537,6	725,76	72	609,6	797,76
Luminaria Fluorescente 1x32W	36	11,76	30,8	6	423,36	1108,8	216	639,36	1324,8
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	86	0,35	3,15	5	30,1	270,9	430	460,1	700,9



DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN UNITARIO INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN TOTAL INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR + INST. (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE + INST. (\$)
PISO 10									
Luminaria Fluorescente 2x32W	6	44,8	60,48	6	268,8	362,88	36	304,8	398,88
Luminaria Fluorescente 1x32W	36	11,76	30,8	6	423,36	1108,8	216	639,36	1324,8
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	64	0,35	3,15	5	22,4	201,6	320	342,4	521,6
PISO 11									
Luminaria Fluorescente 2x32W	7	44,8	60,48	6	313,6	423,36	42	355,6	465,36
Luminaria Fluorescente 1x32W	49	11,76	30,8	6	576,24	1509,2	294	870,24	1803,2
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	59	0,35	3,15	5	20,65	185,85	295	315,65	480,85
PISO 12									
Luminaria Fluorescente 2x32W	16	44,8	60,48	6	716,8	967,68	96	812,8	1063,68
Luminaria Fluorescente 1x32W	25	11,76	30,8	6	294	770	150	444	920
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	55	0,35	3,15	5	19,25	173,25	275	294,25	448,25
EXTERIORES									
Luminaria Fluorescente 2x32W	40	44,8	60,48	6	1792	2419,2	240	2032	2659,2
Luminaria Fluorescente 1x32W	102	11,76	30,8	6	1199,52	3141,6	612	1811,52	3753,6
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	9	0,35	3,15	5	3,15	28,35	45	48,15	73,35
Luminaria Fluorescente 1x58W	92	11,76	30,8	6	1081,92	2833,6	552	1633,92	3385,6
<b>TOTAL</b>					62515,69	97880,25	16057	78572,69	113937,25

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN UNITARIO EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN UNITARIO INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE (\$)	INVERSIÓN TOTAL INSTALACIÓN (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO ESTANDAR + INST. (\$)	INVERSIÓN TOTAL EQUIPO EFICIENTE + INST. (\$)
<b>EDIFICIO CONSULTA EXTERNA</b>									
<b>PB</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	1	44,8	60,48	6	44,8	60,48	6	50,8	66,48
Luminaria Fluorescente 1x32W	46	11,76	30,8	6	540,96	1416,8	276	816,96	1692,8
<b>PISO 1</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	90	44,8	60,48	6	4032	5443,2	540	4572	5983,2
Luminaria Fluorescente 1x32W	33	11,76	30,8	6	388,08	1016,4	198	586,08	1214,4
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	3	0,35	3,15	5	1,05	9,45	15	16,05	24,45
<b>PISO 2</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	42	44,8	60,48	6	1881,6	2540,16	252	2133,6	2792,16
Luminaria Fluorescente 1x32W	25	11,76	30,8	6	294	770	150	444	920
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	17	0,35	3,15	5	5,95	53,55	85	90,95	138,55
<b>PISO 3</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	47	44,8	60,48	6	2105,6	2842,56	282	2387,6	3124,56
Luminaria Fluorescente 1x32W	33	11,76	30,8	6	388,08	1016,4	198	586,08	1214,4
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	16	0,35	3,15	5	5,6	50,4	80	85,6	130,4
<b>PISO 4</b>									
Luminaria Fluorescente 2x32W	66	44,8	60,48	6	2956,8	3991,68	396	3352,8	4387,68
Luminaria Fluorescente 1x32W	15	11,76	30,8	6	176,4	462	90	266,4	552
<b>PISO 5</b>									
Luminaria Fluorescente 1x32W	41	11,76	30,8	6	482,16	1262,8	246	728,16	1508,8
<b>GRADAS</b>									
Luminaria Fluorescente 1x32W	2	11,76	30,8	6	23,52	61,6	12	35,52	73,6
Lámparas Fluorescentes Compactas 20W	4	0,35	3,15	5	1,4	12,6	20	21,4	32,6
<b>TOTAL</b>					<b>13328</b>	<b>21010,08</b>	<b>2846</b>	<b>16174</b>	<b>23856,08</b>

**APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL**

Piso	Lugar	Inversión en Materiales (\$)
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>		
PB	Lavandería	83,73
PB	Baños y Pasillos (Emergencia)	30,22
PISO 1	Dep. Costos	8,12
PISO 1	Colposcopia	5,64
PISO 1	Inspectoría	3,97
PISO 1	Cardiología	17,73
PISO 1	Endoscopia	16,53
PISO 1	Odontología	4,79
PISO 1	Chequeo Médico ejecutivo	4,79
PISO 1	Cirugía Pediátrica	4,79
PISO 1	Pediatría	15,90
PISO 1	Cons. Ginecología	15,90
PISO 1	Dirección administrativa	4,31
PISO 1	Pasillos	53,78
PISO 2	Baños y pasillos - Consultas	17,63
PISO 2	Terapia Neumología	5,66
PISO 2	Consultas	27,72
PISO 2	Exámenes Especiales	17,56
PISO 2	Dep. Enfermeras y Bodega	13,52
PISO 2	Habitaciones Nefrología	0,00
PISO 2	Pasillos	0,00
PISO 3	Sala de Clases	9,21
PISO 4	(Cardiovascular) Estación de Enfer.	0,00
PISO 4	(Cardiovascular) Areas Restringidas	6,75
PISO 4	(Cardiovascular) Habitaciones	18,04

Piso	Lugar	Inversión en Materiales (\$)
PISO 5	Estación de Enfermería	0,00
PISO 5	Areas Restringidas	6,75
PISO 5	Habitaciones	18,04
PISO 6	Estación de Enfermería	0,00
PISO 6	Areas Restringidas	6,75
PISO 6	Habitaciones	18,04
PISO 7	Estación de Enfermería	0,00
PISO 7	Areas Restringidas	6,75
PISO 7	Habitaciones	18,04
PISO 8	Estación de Enfermería	0,00
PISO 8	Areas Restringidas	6,75
PISO 8	Habitaciones	18,04
PISO 9	Estación de Enfermería	0,00
PISO 9	Areas Restringidas	6,75
PISO 9	Habitaciones	18,04
PISO 10	Estación de Enfermería	0,00
PISO 10	Areas Restringidas	6,75
PISO 10	Habitaciones	18,04
PISO 11	Estación de Enfermería	0,00
PISO 11	Areas Restringidas	6,75
PISO 11	Habitaciones	18,04
PISO 12	Estación de Enfermería (Sinecología)	0,00
PISO 12	Habitaciones	18,04
Imagen	Banco Ortopédico	9,07
Imagen	Sala de espera	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>586,86</b>
<b>EDIFICIO CONSULTA EXTERNA</b>		
PISO 1	Consulta de Dermatología	9,21
PISO 1	Aula Didac. Diabetes	9,21
PISO 1	Consultas	27,72
PISO 1	Consulta de Alergiología	9,24
PISO 1	Inmunología	4,62
PISO 1	Medicina Alternativa	4,62

Piso	Lugar	Inversión en Materiales (\$)
PISO 2	Consultas	55,44
PISO 2	Cistoscopia	4,62
PISO 2	Consultas de Oftalmología	13,86
PISO 2	Secretaría	9,21
PISO 3	Consultas	83,16
PISO 4	Dirección de RR. HH.	16,53
PISO 4	Subdirec. Docencia e Inv.	16,53
PISO 4	Planificación	16,53
PISO 5	Vivienda	18,04
	Graduas	0
<b>TOTAL</b>		<b>298,54</b>

### USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO

LUGAR	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO EQUIPO (\$)	COSTO INSTALACIÓN EQUIPO (\$)	COSTO TOTAL EQUIPO (\$)	COSTO TOTAL EQUIPO + INST. (\$)
Lavandería	Sensores de movimiento con sistema automático de apertura (1100 VA)	2	87	35	174	244
Pasillos Piso 3 (Edificio Principal)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	2	30,96	35	61,92	131,92
Áreas de abastecimiento de alimentos (hospitalización)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	9	30,96	35	278,64	593,64
Pasillos (hospitalización)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	18	30,96	35	557,28	1187,28

LUGAR	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO EQUIPO (\$)	COSTO INSTALACIÓN EQUIPO (\$)	COSTO TOTAL EQUIPO (\$)	COSTO TOTAL EQUIPO + INST. (\$)
Salas de espera (hospitalización)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	9	30,96	35	278,64	593,64
Gradas (hospitalización)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	9	30,96	35	278,64	593,64
Gradas (Servicios Administrativos)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	4	30,96	35	123,84	263,84
Ventiladores	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	3	30,96	35	92,88	197,88
Casa de Fuerza	Sensores de movimiento con sistema automático de apertura (1100 VA)	1	87	35	87	122
Casa de Fuerza	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	3	30,96	35	92,88	197,88
Pasillos Piso 4 (Consulta Externa)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	1	30,96	35	30,96	65,96
Pasillos Piso 5 (Consulta Externa)	Sensores de movimiento apertura 150° (400 VA)	1	30,96	35	30,96	65,96
<b>TOTAL</b>					<b>2087,64</b>	<b>4257,64</b>

**ANEXO 11**

**AHORRO EN COSTOS**

## REDISEÑO ILUMINACIÓN

Edificio	Piso	Consumo Mensual Promedio (kWh)	Demanda por iluminación (kW)	Costo Promedio Mensual (\$)	Costo por Demanda (\$)	Ahorro Potencial Mensual (kWh/mes)	Consumo Mes Propuesto (kWh/mes)	Demanda por iluminación Propuesta (kW)	Costo por Demanda Propuesta (\$)	Costo Mes Propuesto (\$)	Ahorro en Costo Mensual (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)
Edificio Principal	PB	14952,55	39,14	897,15	127,59	5946,66	9005,89	25,78	84,03	540,35	400,36	4804,31
	Piso 1	9870,90	36,45	592,25	118,81	6798,56	3072,34	20,64	67,30	184,34	459,43	5513,14
	Piso 2	5777,86	17,33	346,67	56,50	2310,49	3467,36	16,66	54,32	208,04	140,81	1689,67
	Piso 3	3112,46	8,72	186,75	28,42	791,13	2321,32	8,94	29,13	139,28	46,75	561,06
	Piso 4	1261,92	3,39	75,72	11,06	195,73	1066,18	3,36	10,95	63,97	11,85	142,20
	Piso 5	834,24	2,27	50,05	7,41	40,12	794,12	3,95	12,87	47,65	-3,06	-36,68
	Piso 6	621,66	2,11	37,30	6,87	183,02	438,64	2,92	9,51	26,32	8,35	100,15
	Piso 7	783,21	2,43	46,99	7,92	456,63	326,58	2,15	7,00	19,59	28,31	339,75
	Piso 8	710,22	2,20	42,61	7,17	242,76	467,46	2,97	9,68	28,05	12,06	144,69
	Piso 9	906,33	2,21	54,36	7,21	435,13	471,20	3,40	11,08	28,27	22,24	266,87
	Piso 10	1058,82	1,76	63,53	5,75	297,21	761,61	2,62	8,55	45,70	15,03	180,31
	Piso 11	693,60	2,78	41,62	9,07	299,05	394,55	2,94	9,60	23,67	17,41	208,92
Piso 12	1313,88	3,06	78,83	9,98	695,00	618,88	2,70	8,79	37,13	42,89	514,72	
Edificio Consulta Externa	Exteriores	2933,17	9,64	175,99	31,43	112,52	2820,65	10,61	34,60	169,24	3,59	43,04
	PB	318,96	1,82	19,14	5,94	126,57	192,38	1,34	4,38	11,54	9,15	109,78
	Piso 1	1014,16	5,96	60,85	19,42	327,26	686,90	6,02	19,64	41,21	19,41	232,96
	Piso 2	802,92	3,45	48,18	11,26	412,65	390,27	2,63	8,57	23,42	27,45	329,37
	Piso 3	604,30	4,23	36,26	13,78	324,32	279,97	3,24	10,55	16,80	22,69	272,33
TOTAL	Piso 4	688,69	3,36	41,32	10,94	114,58	574,11	4,12	13,42	34,45	4,40	52,76
	Piso 5	133,76	1,93	8,03	6,28	12,87	120,89	1,15	3,74	7,25	3,31	39,77
Gradas		19,68	0,25	1,18	0,83	11,52	8,16	0,14	0,44	0,49	1,08	12,90
<b>TOTAL</b>				<b>2904,80</b>	<b>503,63</b>				<b>418,15</b>	<b>1696,77</b>	<b>1293,50</b>	<b>16622,02</b>

Nota: La demanda está calculada con un factor de simultaneidad de 0,84 para lámparas fluorescentes y 0,33 para lámparas incandescentes



### APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL

Lugar	Consumo Mensual Promedio (kWh)	Costo Promedio Mensual (\$)	Ahorro Potencial Mensual (kWh/mes)	Consumo Mes Propuesto (kWh/mes)	Costo Mes Propuesto (\$)	Ahorro en Costo Mensual (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)
Plantas Bajas	33713,77	2022,83	357,84	33355,93	2001,36	21,47	257,64
Plantas Altas	11117,05	667,02	469,35	10647,70	638,86	28,16	337,93
Consulta Externa	3582,47	214,95	131,67	3450,80	207,05	7,90	94,80
<b>TOTAL</b>		<b>2904,80</b>			<b>2847,27</b>	<b>67,53</b>	<b>690,38</b>

### USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO

Edificio	Piso	Consumo Mensual Promedio (kWh)	Costo Promedio Mensual (\$)	Ahorro Potencial Mensual (kWh/mes)	Consumo Mes Propuesto (kWh/mes)	Costo Mes Propuesto (\$)	Ahorro en Costo Mensual (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)
Edificio Principal	Planta Baja	14952,55	897,15	180,60	14771,95	886,32	10,84	130,03
	Piso 3	3112,46	186,75	192,00	2920,46	175,23	11,52	138,24
	Pisos Hospitalización	8183,88	491,03	947,70	7236,18	434,17	56,86	682,34
	Exteriores	2933,17	175,99	1240,80	1692,37	101,54	74,45	893,38
Consulta Externa	Piso 4	688,69	41,32	26,40	662,29	39,74	1,58	19,01
	Piso 5	133,76	8,03	67,20	66,56	3,99	4,03	48,38
<b>TOTAL</b>			<b>1800,27</b>			<b>1640,99</b>	<b>159,28</b>	<b>1911,38</b>

### AHORRO EN SISTEMAS DE CÓMPUTO

Edificio	Piso	Consumo Mensual Promedio (kWh)	Costo Promedio Mensual (\$)	Ahorro Potencial Mensual (kWh/mes)	Consumo Mes Propuesto (kWh/mes)	Costo Mes Propuesto (\$)	Ahorro en Costo Mensual (\$)	Ahorro en Costo Anual (\$)
Edificio Principal	PB	752,57	45,15	46,66	705,91	42,35	2,80	33,59
	Piso 1	789,97	47,40	48,98	740,99	44,46	2,94	35,26
	Piso 2	383,90	23,03	23,80	360,10	21,61	1,43	17,14
	Piso 3	259,66	15,58	16,10	243,56	14,61	0,97	11,59
	Piso 4	345,42	20,73	21,42	324,00	19,44	1,28	15,42
	Piso 5	54,00	3,24	3,35	50,65	3,04	0,20	2,41
	Piso 6	120,00	7,20	7,44	112,56	6,75	0,45	5,36
	Piso 7	83,00	3,78	3,91	59,09	3,55	0,23	2,81
	Piso 8	190,29	11,42	11,80	178,49	10,71	0,71	8,49
	Piso 9	195,00	11,70	12,09	182,91	10,97	0,73	8,70
	Piso 10	195,00	11,70	12,09	182,91	10,97	0,73	8,70
	Piso 11	96,00	5,76	5,95	90,05	5,40	0,36	4,29
	Piso 12	108,00	6,48	6,70	101,30	6,08	0,40	4,82
	Imagen	3786,88	227,21	234,79	3552,10	213,13	14,09	169,05
Exteriores	122,65	7,36	7,60	115,04	6,90	0,46	5,48	
Consulta Externa	PB	4,40	0,26	0,27	4,13	0,25	0,02	0,20
	Piso 1	61,60	3,70	3,82	57,78	3,47	0,23	2,75
	Piso 2	105,60	6,34	6,55	99,05	5,94	0,39	4,71
	Piso 3	72,60	4,36	4,50	68,10	4,09	0,27	3,24
	Piso 4	620,40	37,22	38,46	581,94	34,92	2,31	27,69
	Piso 5	17,60	1,06	1,09	16,51	0,99	0,07	0,79
<b>TOTAL</b>			<b>500,67</b>			<b>469,63</b>	<b>31,04</b>	<b>372,50</b>

**ANEXO 12**

**CÁLCULO PARA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS POR  
EL MÉTODO DEL BENEFICIO – COSTO**

## APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL

Ahorro Total (\$/año)	Factor (1+i)	Años de uso	Valor Presente del ahorro
690,38	1,1	1	627,62
690,38	1,1	2	570,56
690,38	1,1	3	518,69
690,38	1,1	4	471,54
690,38	1,1	5	428,67
690,38	1,1	6	389,70
690,38	1,1	7	354,27
690,38	1,1	8	322,07
690,38	1,1	9	292,79
690,38	1,1	10	266,17
690,38	1,1	11	241,97
690,38	1,1	12	219,98
690,38	1,1	13	199,98
690,38	1,1	14	181,80
690,38	1,1	15	165,27
<b>TOTAL</b>			<b>6251,09</b>
690,38	1,15	1	600,33
690,38	1,15	2	522,03
690,38	1,15	3	453,94
690,38	1,15	4	394,73
690,38	1,15	5	343,24
690,38	1,15	6	298,47
690,38	1,15	7	259,54
690,38	1,15	8	225,69
690,38	1,15	9	196,25
690,38	1,15	10	170,65
690,38	1,15	11	148,39
690,38	1,15	12	129,04
690,38	1,15	13	112,21
690,38	1,15	14	97,57
690,38	1,15	15	84,84
<b>TOTAL</b>			<b>4036,91</b>
690,38	1,2	1	575,32
690,38	1,2	2	479,43
690,38	1,2	3	399,53
690,38	1,2	4	332,94
690,38	1,2	5	277,45
690,38	1,2	6	231,21
690,38	1,2	7	192,67
690,38	1,2	8	160,56
690,38	1,2	9	133,80
690,38	1,2	10	111,50
690,38	1,2	11	92,92
690,38	1,2	12	77,43
690,38	1,2	13	64,53
690,38	1,2	14	53,77
690,38	1,2	15	44,81
<b>TOTAL</b>			<b>3227,85</b>

## USO DE SENSORES DE MOVIMIENTO

Ahorro Total (\$/año)	Factor (1+i)	Años de uso	Valor Presente del ahorro
1911,38	1,1	1	1737,62
1911,38	1,1	2	1579,65
1911,38	1,1	3	1436,05
1911,38	1,1	4	1305,50
1911,38	1,1	5	1186,82
1911,38	1,1	6	1078,92
1911,38	1,1	7	980,84
<b>TOTAL</b>			<b>9306,40</b>
1911,38	1,15	1	1662,07
1911,38	1,15	2	1445,28
1911,38	1,15	3	1256,76
1911,38	1,15	4	1092,84
1911,38	1,15	5	950,29
1911,38	1,15	6	826,34
1911,38	1,15	7	718,56
<b>TOTAL</b>			<b>7962,14</b>
1911,38	1,2	1	1592,82
1911,38	1,2	2	1327,35
1911,38	1,2	3	1106,12
1911,38	1,2	4	921,77
1911,38	1,2	5	768,14
1911,38	1,2	6	640,12
1911,38	1,2	7	533,43
<b>TOTAL</b>			<b>6889,74</b>