

**SECRETARIA DE ENERGIA**

**PROGRAMA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGETICA  
EN EDIFICIOS PUBLICOS**

**Programa de Uso racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos**

**Resultados de las unidades de demostración**

## Tabla de contenidos

1. ANTECEDENTES .....	2
1.1 Antecedentes Generales .....	2
1.2 Antecedentes Específicos .....	3
2. Objetivos de los estudios de caso .....	4
3. Resultados de los Estudios .....	4
3.1 Información general de las unidades de demostración y su calificación energética.....	4
3.2 Resumen de los potenciales de ahorro identificados.....	5
3.3 Gestión energética de los edificios.....	6
3.4 Propuestas de mejora para la metodología de calificación de edificios. ....	7
4. Conclusiones.....	7
4.1 Barreras a la Eficiencia Energética identificadas en las Unidades de Demostración .....	7
4.2 Estado de los sistemas de energía y servicios .....	8
4.2.1 Personal que habita el edificio y que opera y controla las instalaciones.....	8
4.2.2. Estado de las instalaciones.....	9
4.2.3. Estado de los edificios .....	9
4.2.4 Sistemas de Control.....	10
4.2.5 Análisis sobre los Métodos de las Auditorias a tener en cuenta .....	10
4.3 Posibilidades .....	10
4.4 Barreras .....	11
5. CONCLUSIONES FINALES .....	12
6. TAREAS CONCRETADAS Y EN EJECUCIÓN, POSTERIORES A LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LAS UNIDADES DE DEMOSTRACIÓN .....	13
Anexo 1: Ahorros identificados en la unidad de demostración AFIP de Capital Federal .....	15
Anexo 2: Ahorros identificados en la unidad de demostración de San Miguel de Tucumán.....	20
Anexo 3: Ahorros identificados en la unidad de demostración de San Salvador de Jujuy.....	23
Anexo 4: Ahorros identificados en la unidad de demostración de la Ciudad de Neuquén.....	29

## **SECRETARIA DE ENERGIA**

### **PROGRAMA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICIOS PUBLICOS**

#### **Programa de Uso racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos**

#### **Resultados de las unidades de demostración**

### **1. ANTECEDENTES**

#### **1.1 Antecedentes Generales**

El Gobierno Nacional tiene el propósito de propender a un uso racional de la energía, teniendo en cuenta su positiva influencia sobre la protección de los recursos no renovables, la disminución de los costos de provisión de los servicios energéticos y la mitigación de los problemas ambientales asociados a la producción, transporte, distribución y consumo de fuentes energéticas.

En tal sentido, los edificios pertenecientes a la Administración Pública Nacional (APN) representan una importante área a estudiar energéticamente, para detectar potenciales de ahorro.

La Secretaría de Energía, se encuentra desarrollando el Programa mediante la formulación de acciones de mayor permanencia, tendientes a producir un cambio cultural en los hábitos de consumo de energía.

Los resultados de este Programa, además de su carácter ejemplar frente a la sociedad, tendrán otros impactos positivos, dado que el aprendizaje y las herramientas que se desarrollen en este ámbito producirán un efecto multiplicador hacia el resto de los sectores de consumo de energía y permitirán su réplica en otras jurisdicciones.

## 1.2 Antecedentes Específicos

Ante el desconocimiento general que se tiene sobre el estado y uso de los edificios públicos, el Programa tiene como prioridad inmediata la implementación de medidas tendientes a corregir esta situación. Para ello, se han realizado estudios de determinación de potenciales de ahorro en edificios seleccionados, cuyos resultados oficiarán de unidades de demostración, permitiendo una visión más cercana sobre la realidad de los inmuebles del Estado, en lo referente al uso de sus instalaciones de energía y la identificación de recomendaciones generales para la mejora de la eficiencia energética, las que serán extensibles al resto de los edificios públicos.

Como etapa previa al Programa se han desarrollado cuatro (4) unidades de demostración a lo largo del territorio nacional. Los edificios analizados están ubicados en: la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, San Miguel de Tucumán (Tucumán), Neuquén (Neuquén) y San Salvador de Jujuy (Jujuy).

A los fines de promover la oferta de servicios energéticos se han asignado estas tareas a diferentes universidades públicas.

La tabla N° 1 muestra a qué grupo profesional se le ha asignado cada Unidad de Demostración.

**Tabla N° 1:** Instituciones a cargo de los estudios de caso

<b>Unidad de Demostración</b>	<b>Buenos Aires</b>	<b>Jujuy</b>	<b>Tucumán</b>	<b>Neuquén</b>
<b>Grupo Consultor</b>	UTN* Regional Delta	UTN* Regional Santa Fe	Universidad Nacional de Tucumán	Universidad de Buenos Aires y Universidad del Comahue

\*UTN: Universidad Tecnológica Nacional

Para el desarrollo de estas primeras experiencias, se contó con la colaboración del Proyecto PERMER de la Secretaría de Energía. Dicho Proyecto ha financiado los estudios en el interior del país.

## 2. Objetivos de los estudios de caso

Estos trabajos tienen como objetivo:

- (a) determinar la calidad energética de edificios públicos seleccionados considerando (i) el diseño arquitectónico y la ubicación de los edificios, (ii) las técnicas constructivas y los materiales utilizados, y (iii) los servicios para la operación del edificio que consumen energía;
- (b) la elaboración de propuestas para mejorar la calidad energética de los edificios y la evaluación de su viabilidad económica, financiera y ambiental;
- (c) optimizar la gestión energética de los edificios;
- (d) formular recomendaciones para mejorar y/o adaptar a las condiciones locales las metodologías nacionales y/o internacionales utilizadas por el Consultor, y confeccionar mejoras a las reglamentaciones nacionales relativas a la calidad energética de los edificios.
- e) comenzar a valorizar los costos reales promedio de los estudios que servirán para el desarrollo de la oferta de consultorías.
- f) comenzar a desarrollar una cartera de consultores en todo el país.
- g) integrar a los consultores en posibles organizaciones que valoricen y desarrollen resultados comunes para sentar políticas.

## 3. Resultados de los Estudios

3.1 Información general de las unidades de demostración y su calificación energética.

		Unidad de Demostración			
		Capital Federal	Jujuy	Tucumán	Neuquén
General de la Unidad de	Uso	Oficinas	Oficinas	Oficinas	Oficinas
	Pisos	13	12	2	12

	Subsuelos	2	1	-	1
	Superficie cubierta (m2)	2.514	5.530	1.368	5.400
	Consumo Eléctrico (KWh /año)	426.600	290.000	124.221	613.893
	Consumo de gas natural (m3 /año)	26.500	-	733	59.588
	Cantidad de Habitantes	200	460	206	600
	KWh por Habitante	2.133	630	603	1.023
	KWh por M2	170	52	91	114
Equipamiento	A/A Central	x	-	-	x
	A/A Individual	x	x	x	x
	Calefacción Central	x	-	-	x
	Ascensores	2	4	-	4
	Iluminación Instalada (KW)	17,3	61,9	20	58,7
Calificación Energética	Metodología utilizada	DOE/Calinder	LEED	LEED	BREEAM
	Calificación obtenida	E	E	E	25
	Mejor calificación de referencia	A	A	A	100
	Peor calificación de referencia	G	F	F	0

### 3.2 Resumen de los potenciales de ahorro identificados.

		Unidad de Demostración			
		Capital Federal	Jujuy	Tucumán	Neuquén
con mejoras identificadas	Iluminación	x	x	X	x
	A-A	x	x	X	x

	Calefacción	x	x	X	x
	Bombeo de Agua	x	x		
	Ofimática		x	X	x
	Ascensores		x		
Potenciales de Ahorro identificados	Energía Eléctrica(KWh)	<b>71.057</b>	<b>78.300</b>	<b>36.638</b>	<b>124.491</b>
	Energía Eléctrica (%)	<b>16,5</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>20</b>
	Gas Natural(m3)	<b>1.572</b>	-	-	<b>17.949</b>
	Gas Natural (%)	<b>6</b>	-	-	<b>30</b>

\*Los potenciales de ahorro expresado en porcentaje (%) están referenciados a los consumos energéticos totales anuales de cada unidad.

**Los anexos 1, 2, 3 y 4 resumen las propuestas de mejora identificadas para cada unidad de demostración. Para mayor detalle sobre las propuestas de mejoras identificadas por los diferentes estudios consultar los informes específicos sobre cada unidad de demostración.**

### 3.3 Gestión energética de los edificios.

La mayoría de los edificios analizados no cuenta con un sistema de gestión energética. Todas las tareas de mantenimiento y gestión de los servicios dependen de la capacidad de acción de un operario o responsable. Esta situación se ve agravada por el bajo porcentaje de personal con los conocimientos técnicos necesarios administrar los servicios de un establecimiento de estas características. La mayoría de las dependencias a cargo de los servicios no cuentan con los equipos de medición esenciales para llevar a cabo estas tareas.

Otro aspecto de la gestión que no es tenido en cuenta por los organismos, es el ajuste reglamentario de los contratos de provisión de energía.

Los grupos consultores han realizado propuestas de gestión para cada una de las Unidades de Demostración analizadas. Estas propuestas serán consideradas por la SECRETARÍA DE ENERGÍA, los Grupos Consultores y los Organismos que correspondan. Siendo el objetivo definir una serie de principios básicos para la gestión energética de los edificios públicos.

Los diferentes estudios recomiendan la realización de campañas de concientización a los agentes del organismo sobre el uso eficiente de la energía en el lugar de trabajo, y de capacitación técnica al personal de operación y mantenimiento de los servicios.

### 3.4 Propuestas de mejora para la metodología de calificación de edificios.

Las diferentes normativas de la Argentina en materia construcciones o energía no cuentan con una norma de estandarización o calificación de edificios existentes según su eficiencia energética. Es por eso que los diferentes equipos de profesionales han utilizado para la calificación de las unidades de demostración adaptaciones al medio local de normativas de uso internacional, tales como, Green Star (Australia), LEED (Estados Unidos, Japón o España) o BREEAM (Reino Unido).

Los grupos consultores han realizado algunas propuestas de normativas para la calificación energética de los edificios en Argentina. Estas propuestas serán analizadas por la SECRETARÍA DE ENERGÍA y los Grupos Consultores con el objetivo de definir una metodología de referencia para la calificación energética de los edificios públicos en la Argentina.

Este análisis se realizará próximamente con la intervención de los consultores que han participado en estos estudios y la participación de otros institutos que se encuentran relacionados con este tipo de trabajos.

## 4. Conclusiones

### 4.1 Barreras a la Eficiencia Energética identificadas en las Unidades de Demostración

Las diferentes experiencias arrojan diversas situaciones que atentan contra la identificación e implementación de medidas de eficiencia energética. Entre las más frecuentes se pueden mencionar:

- Falta de registros (para uso cotidiano) del edificio y de los servicios (planos edilicios y listado de las instalaciones con sus especificaciones técnicas).
- Voluntarismo del personal, falta de equipos de medición para el debido control, desconocimiento de algunas normativas a nivel del personal involucrado, mantenimientos contratados sin el adecuado control técnico,
- Falta de capacitación del personal sobre usos de las instalaciones, ubicación de muebles etc.
- Falta de normas comunes que orienten y regularicen la administración de la energía en los edificios gubernamentales.
- Ausencia de normas que identifiquen las tareas a realizar desde el punto de vista de la eficiencia energética.

#### 4.2 Estado de los sistemas de energía y servicios

Los puntos más relevantes de los estudios los podemos dividir en las siguientes partes:

- Personal que habita el edificio y personal que opera y controla las instalaciones
- Estado de las instalaciones
- Estado de los Edificios
- Sistemas de Control
- De las Consultorías

##### 4.2.1 Personal que habita el edificio y que opera y controla las instalaciones

###### a) Operadores

- Existe un bajo porcentaje de personal con los conocimientos necesarios para conocer, controlar y administrar el sistema energético eficiente en un edificio.
- Carencia de equipos y aparatos de medición comunes y especiales para el uso del personal.
- Personal con poca capacitación
- Falta de planes de capacitación para el personal como también normativas u

órdenes de seguimiento y control.

- Algunos no disponen de los elementos básicos para controlar las instalaciones.

#### b) Habitantes en general

- Importantes problemas de sobrepoblación
- Falta de programas de concientización del personal en el uso de las instalaciones de servicio.
- Mal o inapropiado uso de alguno de los servicios de agua, energía eléctrica, gas y/o del sistema de climatización.
- Determinaciones de la ubicación de los muebles que en algunos casos perjudica el buen funcionamiento del sistema de climatización e iluminación

#### 4.2.2. Estado de las instalaciones

- Falta de datos específicos de las instalaciones y equipos de agua, gas, energía eléctrica, climatización y de computación. Esto ocurre en la mayoría de los edificios públicos.
- Con reducido o nulo mantenimiento en algunos de sus servicios.
- Instalaciones inapropiadas (por obsolescencia o inadecuadas) que en algunos casos se tornan peligrosas para las personas que las operan y en otros producen un exceso en el consumo.
- Instalaciones que no cumplen con las condiciones técnicas y además deterioradas.
- Equipos de bajo rendimiento energético.
- Instalaciones sobredimensionadas.
- Modificaciones edilicias que perjudican el buen funcionamiento de la climatización.

#### 4.2.3. Estado de los edificios

- Edificios diseñados para ser utilizados a piso entero, que por necesidades de ubicar personal, se colocaron tabiques internamente deteriorando la iluminación y el sistema de climatización.
- Conductos del sistema de climatización sucios, tapados, con anomalías producto de modificaciones y/o con muebles delante de sus rejillas (por falta de conocimiento del personal que determina su ubicación)

- Ventanales que no tienen protecciones para una adecuada utilización de la luz natural y protección solar.
- Bajo nivel de mantenimiento.
- Necesidad de equipamiento mínimo y adecuado para la realización de Estudios de Eficiencia Energética que además permitan mejorar la operación de los servicios en los edificios.

#### 4.2.4 Sistemas de Control

- Existe una ausencia total de un programa unificado que contemple el control para todos los edificios públicos. Es más que evidente que se hace necesaria la creación de un sistema unificado, que permita apuntalar estudios que enriquezcan el sistema.
- La mayoría de los edificios carece de un adecuado sistema de control. El mismo está supeditado al conocimiento que puedan tener sus operadores y/o responsables (existen excepciones).

#### 4.2.5 Análisis sobre los Métodos de las Auditorias a tener en cuenta

- Se deben unificar los métodos de estudio para los distintos tipos de Edificios.
- Se deberán determinar cuales son los equipos mínimos necesarios para, realizar las distintas consultorías.
- Se debe unificar la forma y contenido de los informes, para que permitan la comparación y la realización de estándares, normas, elección de las propuestas más adecuadas, etc.
- Se hace necesaria la creación de registros de auditores capacitados a estos efectos.

#### 4.3 Posibilidades

- Es posible determinar algunas economías a partir de obtener relevamientos de las instalaciones, sobre todo en aquellos casos de obsolescencia, mal uso, tecnologías inadecuadas, casos que se repiten en un gran porcentaje de edificios como el de las instalaciones de agua, etc.

### NOTA importante

En el edificio de la JEFATURA DE GABINETE de MINISTROS DE LA NACIÓN, su personal trabajó en el sistema de provisión de agua y el resultado fue una economía de 28 millones de litros de agua durante el año 2007 con respecto al año 2006. Estos hechos se repiten en mayor o menor grado en los edificio de AFIP (Pellegrini N°3 de la Ciudad de Aut. De Bs. As.), en el edificio perteneciente al poder Judicial de la Ciudad de San Salvador de Jujuy y en el Edificio de Neuquén.

#### 4.4 Barreras

##### Estado de los edificios

Los edificios estudiados no son utilizados según lo estipulado en su diseño original, lo que genera muchas ineficiencias de las instalaciones y en el confort de sus habitantes, haciendo más costosas las modificaciones que requieren los usos actuales. Este problema se agrava por la sobre ocupación de los edificios, ya que se presentan varios casos de hacinamiento.

La sobre ocupación tornaría irrelevantes los indicadores energéticos por habitante, ya que su resultado está viciado y no refleja la eficiencia en el consumo energético.

Algunos edificios presentan problemas de diseño desde el punto de vista energético. Estos problemas pueden ser resueltos, pero requieren cambios estructurales costosos en relación a los ahorros energéticos que generan.

##### Estado de las Instalaciones y equipos

Las instalaciones de los edificios estudiados presentan varias anomalías. A continuación se mencionan algunos de los problemas detectados:

- Las instalaciones no cumplen con las condiciones técnicas correspondientes y además presentan signos de deterioro y falta de mantenimiento, tornándose peligrosas para las personas que las operan.

- Falta de datos específicos de las instalaciones de energía eléctrica, de agua, de gas natural y de climatización.
- Algunos equipos utilizados tienen un bajo rendimiento energético.

## 5. CONCLUSIONES FINALES

- Existe un importante ahorro de la energía total consumida por cada edificio en valores que oscilan entre un **20% a un 30%** de la misma.
- Las consideraciones de diseño tienen consecuencias en toda la vida útil del edificio, por lo que se debe procurar que las mismas contemplen a la eficiencia energética como una de sus variables a considerar.
- Se deben crear/adoptar normas, que contengan una unificada forma de calificar los edificios (existentes), indicadores para las distintas zonas del país, procedimientos para las Auditorias y el equipamiento básico necesario para el cumplimiento de las mismas.
- Con respecto a las normas podríamos decir que, salvo opinión superadora, sería acertado utilizar el concepto de calificar a los edificios (existentes) cotejándolos con respecto a si mismo. Es decir calificar la situación actual del edificio, con respecto a una situación ideal, que contemple que se han aplicado todas las mejoras posibles, económica y técnicamente realizables.
- Se debería proveer de equipamiento adecuado a los edificios para la realización de Estudios de Eficiencia Energética básicos que además permitan mejorar la operación de los servicios en los edificios.
- Se debería contar con un sistema de información u organismo consultor, para asesorar a los responsables de los edificios públicos y poner a su alcance, nuevas tecnologías, métodos de trabajo, problemas comunes que se hayan resuelto satisfactoriamente en otros edificios, capacitación, etc.

- Se hace necesaria la creación de registros de auditores capacitados a estos efectos.
- Se hace necesario contar con un amplio mercado de consultores, habida cuenta que lo prolongado de los tiempos empleados para cada uno de los estudios.
- Se detectaron problemas comunes en el uso del agua, en las administraciones de los contratos de energía eléctrica, en la sobre población de los edificios, en la ubicación de los muebles de las oficinas que perjudican al sistema de climatización, en la falta de mediciones para el debido control del edificio, en las modificaciones edilicias, etc.
- Se hace necesario contar con planes de capacitación importantes para operadores y usuarios de la energía.
- Es necesario contar en la Argentina con normas que regularicen la administración de la energía tanto a nivel privado como a nivel gubernamental. Podríamos decir que las pérdidas de energía excesivas debieran estar reglamentadas y controladas.
- Los costos promedio de los estudios oscilaron (entre fines del año 2006 y el año 2007) entre \$30.000 y \$ 40.000 cada uno.

## 6. TAREAS CONCRETADAS Y EN EJECUCIÓN, POSTERIORES A LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LAS UNIDADES DE DEMOSTRACIÓN

- La experiencia y las conclusiones de los trabajos aquí citados fueron retomados para el desarrollo de algunos conceptos de las normativas establecidas en el decreto 140/07 y la Disposición de la JGM 393/09, por ejemplo la necesidad de realizar inventarios de las instalaciones, la de tener un Administrador Energético en cada edificio o trabajando con varios edificios, la de contar con una oferta de consultores más amplia, etc.

- A la fecha se encuentran en estado de licitación parte de las tareas recomendadas en el estudio realizado en San Miguel de Tucumán.
- Se encuentra en discusión pública la norma IRAM 11.900 sobre Etiqueta de eficiencia energética de calefacción **para edificios nuevos**.
- Se está preparando, en la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS, un contrato para la realización de 100 inventarios de las instalaciones de los servicios de agua, energía eléctrica, gas y climatización, en edificios del PODER EJECUTIVO NACIONAL, con demandas contratadas superiores a los 300 kW. Esta actividad se realiza en cumplimiento del Anexo II del decreto 140/07.
- A la fecha se están ajustando numerosos contratos de suministros de energía eléctrica en tarifa T3 de edificios del PODER EJECUTIVO NACIONAL, con las Distribuidoras EDELAP SA., EDENOR SA. y EDESUR SA.

Anexo 1: Ahorros identificados en la unidad de demostración AFIP de Capital Federal

CUADRO EJECUTIVO DE MEJORAS

	PROPUESTAS	INVERSION	PERIODO DE AMORTIZACION	AHORRO ANUAL en \$ (Excluido impuestos)
1	Cambio de potencia contratada Pico y Fuera de Pico Medidor N° 31719	-----	-----	2998,00
2	Cambio de potencia contratada Pico y Fuera de Pico Medidor N° 49340	-----	-----	11944,00
3	Colocación de banco de capacitores en tablero de medidor N°49340	Se considera utilizar el equipo que esta en la sala \$2500	Dependerá de los costos de reparación del equipo disponible	9718,00
4	Cambio de los tubos fluorescentes de 40W Diam. 38mm a Diam. 33mm.	Esta se realiza en forma progresiva a medida que se van cambiando los tubos agotados por nuevos	-----	346,7
5	Regulación de la combustión de la		-----	208,42

	caldera			
6	Cambio de operación de la caldera de vapor a agua caliente	\$4000	1,5 años	2865,00
7	Eliminar la caldera y suplantarla por calefactores de conductos	\$18.000		697,00
8	Automatización agua mingitorios Ahorro energía eléctrica			51,80
9	Funcionamiento de la bomba de elevación de agua a TK cisterna en horas de valle nocturno	-----	-----	38
10	Cambio de condición de cliente en el suministro de agua pasar de cliente, NO Residencial NO MEDIDO a NO Residencial MEDIDO.	Sin cambio de mingitorios	-----	13940
11	<b>Cambio de condición de cliente en el suministro de agua pasar de cliente, NO Residencial NO MEDIDO a NO Residencial MEDIDO.</b>	Con cambio de mingitorios \$4320	3,5 meses	14913
12	Reducir el funcionamiento de los compresores en 3hs	-----	-----	2017

	por lado.			
13	Colocación de vidrio doble			870
14	Utilizar dos torres y no las cuatro y solo dos sistemas de condensación	-----	-----	2072
15	Reducir el funcionamiento de los equipos de ventana y split a una potencia de 5Kw al poner en práctica las mejoras en el sistema de distribución y frío central.			912
	Ahorro con inversión	Item 3,8,11		27547
	Ahorro sin inversión	Item 1,2,4,5,9,10,12,14,15		37223,7

Consumo	Ahorros	Ahorro en %	Ahorro en pesos	Ahorros totales en pesos
Energía Eléctrica: 426580kwh/año	71057 Kwh/año	16,5	5399	30059 (Incluyendo 1,2,3)
Energía Térmica: 26544m <sup>3</sup>	1572m <sup>3</sup>	6	208	3073 (Incluyendo 5)

## **CALIFICACION ENERGETICA DE EDIFICIO**

### **1. DATOS**

#### **GENERALES**

<b>Nombre del proyecto:</b>	Unidad de Demostración edificio de Pellegrini N°3
<b>Edificio:</b>	AFIP
<b>Dirección del proyecto</b>	Carlos pellegrini 53 - Ciudad Autónoma de Bs As.
<b>Autor del proyecto</b>	CIDEA (Centro de I+D en Energía y Ambiente) Facultad Regional Delta - UTN
<b>Tipo de edificio</b>	Oficinas Administrativas
<b>Año:</b>	2006-2007

### **2. RESUMEN INDICADORES ENERGÉTICOS ANUALES**

<b>Indicador Energético</b>	<b>Edif. Objeto</b>	<b>Edif. Referencia</b>	<b>Índice</b>	<b>Calificación</b>
Demanda Calef.(tep/m <sup>2</sup> )	1,095E-02	1,890E-03	5,79	<b>G</b>
Demanda Refrigeración (tep/m <sup>2</sup> )	5,480E-03	2,800E-03	1,96	<b>F</b>
Iluminación (tep/m <sup>2</sup> )	1,034E-02	1,018E-02	1,02	<b>D</b>
PC (tep/m <sup>2</sup> )	2,400E-03	2,400E-03	1,00	<b>D</b>
Ascensores y otros (tep/m <sup>2</sup> )	1,700E-03	1,700E-03	1,00	<b>D</b>

Demanda de Calefacción (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	25,84	4,46	5,79	<b>G</b>
Emisiones de Refrigeración (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	34,90	17,84	1,96	<b>F</b>
Iluminación (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	65,60	64,86	1,01	<b>D</b>
PC (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	15,41	15,41	1,00	<b>D</b>
Ascensores y otros (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	10,83	10,83	1,00	<b>D</b>
CALF + REFRIG	60,74	22,30		
<b>TOTAL (KG CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)</b>	<b>152,58</b>	<b>113,40</b>	<b>1,35</b>	<b>E</b>

<b>Energía Final</b>	60,74	22,3
kWh/(m <sup>2</sup> año)		
<b>Emisiones</b>	152,6	113,4
kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> año)		

### Comentario de los Consultores sobre la calificación de la Unidad de Demostración

El Centro de Energía y Ambiente (CIDEA) de la Facultad Regional Delta de la UTN, se encuentra realizando un proyecto de investigación denominado " Proyecto de Calificación Energética de Edificios en la Región del Coprone", este proyecto categorizado en el Ministerio de Educación, tiene por objeto aportar a las Secretarías de Planificación Territorial de los Municipios de la Región denominada Coprone, los lineamientos que les permitan a las áreas de Urbanismo, incorporar esta calificación a los Códigos de Edificación.

Actualmente con la Municipalidad de Campana y en particular en con el área de Urbanismo, hemos establecido una serie de estudios sobre un lote tipo de edificios que permitan dar la información necesaria al Municipio para conformar un primer aporte al código.

Desde esa mira, en el proyecto estamos estudiando diferentes herramientas que se encuentran disponibles en los principales países de Europa, Estados Unidos y Canadá

a fin de conformar un primer enfoque sobre las herramientas disponibles. En general estas medidas aún en países industrializados se encuentran en proceso de implementación.

En lo que hace a Normas estamos usando para este estudio básicamente las de ASHRAE y otros códigos como los de California.

Para ello estamos usando lo siguiente:

- 1) Resultados de nuestras mediciones
- 2) El uso del software eQuest, el cual usa el DOE2.2 como motor de cálculo
- 3) Ciertas partes del método español CALINER, que también usa el DOE.

Entendemos que en esta etapa los resultados serán adecuados para un primer análisis y la experiencia nos indicara cambios al futuro.

Anexo 2: Ahorros identificados en la unidad de demostración de San Miguel de Tucumán

## Análisis Costo - Beneficio

### I) Resumen de ahorros Ponderables y Estimables de energía.

Los ahorros ponderables y estimables son los provenientes de las mejoras tecnológicas introducidas en los sistemas de alumbrado y de aire acondicionado y en los cerramientos del edificio.

Denominamos como ahorros *ponderables* a aquellos que pueden ser determinados con un procedimiento de predicción aceptable y conocido; los *estimables* son ahorros que dependen de factores que no pueden ser pronosticados con seguridad, por ejemplo el comportamiento de los usuarios.

#### A) Ahorros ponderables (anuales):

- a) Menor carga por iluminación más eficiente 15.300 kWh
- b) Menor carga de aire acondicionado por equipos más eficientes 9.510 kWh
- c) Menor carga de aire acondicionado (verano) por iluminación más eficiente 4.780 kWh
- d) Mayor carga de aire acondicionado (invierno) por iluminación más eficiente, más eliminación de estufas eléctricas reemplazadas por bombas de calor 2.652 kWh

#### B) Ahorros estimables (anuales):

- e) Mejora en la ventilación natural por rediseño de ventanas 600 kWh
- f) Mejora en iluminación natural 4.800 kWh
- g) Sistemas de ahorro en computadoras 1.200 kWh

#### Tabla resumida de ahorros

		<b>Porcentaje de Ahorro s/el actual consumo (2006)</b>
<b>Total de ahorros ponderables con</b>	<b>42.038 kWh</b>	34%

<b>SAC</b>		
<b>Total de ahorros ponderables sin SAC</b>	<b>30.038 kWh</b>	<b>24%</b>
<b>Total de ahorros estimables</b>	<b>6.600 kWh</b>	<b>5%</b>
<b>Ponderables + Estimables</b>	<b>36.638 kWh</b>	<b>29%</b>
<b>Facturado EDET (2006)</b>	<b>124.221 kWh</b>	<b>---</b>

**SAC: Sistemas Automáticos de Control de iluminación (ver Cap. III “Factibilidad económica de la instalación de Sistemas Automáticos de Control de iluminación”)**

<b>Costo, beneficio y amortización de inversiones de eficiencia</b>									
Escenario Argentino: Costo de la energía con nueva tarifa contratada (0,348 \$/kWh) Costo anual del capital = 8%									
Item	Obra	Inversión	Consumo anual (kWh)		Ahorros anuales (kWh)		Beneficio anual	TIR	Período de amortización
			Actual	Proyectado	Ponderables	Probables			
1	Iluminación eficiente	\$ 67.000	63418	48092	15326		\$ 7.933,59	11,84%	15 años
2	Sistema Automático de Control (SAC)	\$ 64.000			12000		\$ 4.176,00	6,53%	∞
3	Aire acondicionado eficiente	\$ 49.300	32610	17872	14738		\$ 6.465,83	13,12%	13 años
3.1	Ahorro verano		32610	23100	9510				
3.2	Ahorro invierno		4100	6752	-2652				
3.3	Eliminación estufas		3300	200	3100				
3.4	Menor carga de iluminación		4780	0	4780				
4	Cerramientos y ventanas eficientes	\$ 32.000					\$ 1.879,20	5,87%	∞
4.1	Ventilación Natural					600			
4.2	Iluminación Natural					4800			
5	Equipos informáticos					1200			
	<b>Total Inversión de eficiencia</b>	<b>\$ 212.300</b>			<b>42038</b>	<b>6600</b>	<b>\$ 20.454,62</b>	<b>9,63%</b>	
6	Costo obra solicitada por EDET para ampliar la capacidad de suministro	-\$ 38.000							
	<b>Inversión neta de eficiencia</b>	<b>\$ 174.300</b>			<b>42038</b>	<b>6600</b>	<b>\$ 20.454,62</b>	<b>11,74%</b>	<b>15 años</b>
	<b>Total Inversión de eficiencia (sin Item 2 SAC)</b>	<b>\$ 110.300</b>					<b>\$ 16.278,62</b>	<b>14,76%</b>	<b>10 años</b>
El presente cuadro se elaboró en base a las siguiente consideraciones: Costo de la energía actual (\$/kWh) 0,389 Costo de la energía proyectada (\$/kWh) 0,348 Costo anual del capital 8%									

Anexo 3: Ahorros identificados en la unidad de demostración de San Salvador de Jujuy

Recomendaciones con inversión, Tabla 2

Instalación	Medida Propuesta	Ahorro Energético		Reducción de Emisiones de CO <sub>2</sub> Tn/año	Inversión Necesaria \$	Periodo de Recupero años	Vida Útil años
		EE kWh/año	GN m <sup>3</sup> /año				
Iluminación	Automatización en baños P. Baja y cocinas	1.848	-----	0,74*	925	1,10	10
	Sectorización de la iluminación	3.059	-----	1,22*	1.540	1,40	20
Ascensores	Modernización Alternativa 1	2.938	-----	1.17*	50.560	48,50	25 <sup>@</sup>
	Modernización Alternativa 2	5.876	-----	2.35*	105.860	51	
Agua para Sanitarios	Instalación de sistemas de ahorro. Regulación y reparación de artefactos sanitarios. Concientizar al personal.	17.431	-----	6,97*	12.000	2	10
Calefacción	Utilización de equipos calefactores a gas. Realización de instalación de gas natural	26.000	-----	10,40*	55.738 <sup>a</sup>	4,86	10 <sup>b</sup> 30 <sup>c</sup>

<b>Calefacción / Aire Acondicionado</b>	<b>Mejora de la aislamiento térmica de muros exteriores.</b>	<b>No estimado</b>	<b>4.777</b>	<b>8,52<sup>#</sup></b>	<b>70.820</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
---	--	--------------------	--------------	-------------------------	---------------	-----------	-----------

Tabla 2 - Análisis comparativo de recomendaciones con inversión.

### A.11. RECOMENDACIONES CON INVERSIÓN, POTENCIAL DE AHORRO

El presente Anexo tiene por finalidad brindar un orden de magnitud del potencial de ahorro esperado en caso de implementar las recomendaciones con inversión a fin de reducir el consumo energético. En tal sentido en Tabla 1 se presenta un resumen del ahorro porcentual esperado comparado respecto del consumo anual de energía del edificio:

Instalación	Medida Propuesta	Ahorro anual			Consumo Energético del Edificio Promedio kWh/año	Relación Ahorro/Consumo
		EE kWh/año	GN m <sup>3</sup> /año	Económico \$		
Iluminación	Automatización en baños P. Baja y cocinas.	1.848	-----	\$ 656	301.632	0,61 %
	Sectorización de la iluminación.	3.059	-----	\$ 1.085	301.632	1,01 %
Ascensores	Modernización Alternativa 1.	2.938	-----	\$ 1.043	301.632	0,97 %
	Modernización Alternativa 2.	5.876	-----	\$ 2.086	301.632	1,95 %
Agua para Sanitarios	Instalación de sistemas de ahorro.	17.431	-----	\$ 6.188	301.632	5,78 %

	Regulación y reparación de artefactos sanitarios.					
	Concientizar al personal.					
Calefacción	Utilización de equipos calefactores a gas.	26.000	-----	\$ 9.230 <sup>1</sup>	301.632	8,62 %
	Realización de instalación de gas natural.					
Calefacción/ <b>Aire condicionado</b>	Mejora de la aislamiento térmica de muros exteriores.	<i>No estima do</i>	4.777		301.632	-----

Tabla 1 - Ahorro energético potencial vs. Consumo total del edificio.

## Conclusión

Con base en esta información, se estima un **ahorro energético posible del 19 % del consumo promedio anual del edificio.**

## A.10. RECOMENDACIONES SIN INVERSIÓN, POTENCIAL DE AHORRO

El presente Anexo tiene por finalidad brindar un orden de magnitud del potencial de ahorro esperado en caso de implementar las 2 recomendaciones más significativas a la hora de reducir el consumo energético. Cabe señalar que dichas medidas no implican

<sup>1</sup> Nota: este monto contempla el costo del gas natural necesario para sustituir al menos el porcentaje actual de ambientes calefaccionados.

inversión previa motivo por el cual permiten una pronta puesta en práctica y un ahorro en el corto plazo a costo cero.

## OFIMÁTICA

De los datos suministrados, pudimos observar que de la totalidad de los equipos informáticos, una parte importante son equipos antiguos, que no cumplen el estándar *Energy Star*, pero aproximadamente el 84 % de los equipos está en condiciones de cumplirlo.

El ahorro de energía más significativo estaría en el monitor de estos equipos, ya que representan aproximadamente el 50 % del consumo del equipo. Según el estándar *Energy Star*, hay tres estados de funcionamiento del monitor, con su respectivo consumo: modo *encendido*: consumo de 75 W; modo *suspendido*: 15 W; modo *apagado*: 4 W.

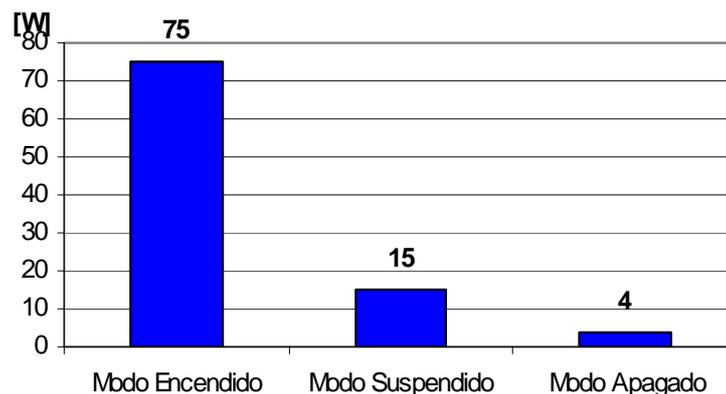


Figura 1 - Consumo del monitor en los distintos modos.

Configurando los equipos para que pasen al modo suspendido a los 2 minutos de estar inactivos y a los 10 minutos pasar a modo apagado; se lograría un ahorro total de 79,4 kWh por día, calculado de la siguiente forma. En modo suspendido se ahorran 60 W y en modo apagado 71 W; suponiendo además que los equipos pasaran a modo suspendido 2,5 horas a la mañana y 3 hs a la tarde; y en modo apagado, 0,50 hs. a la mañana y a la tarde y 13 hs durante la noche. Lo que multiplicado por los factores de utilización en cada horario y a su vez por los 237 equipos - que representan el 84 % del total -, obtenemos un ahorro total, diario de 79,40 kWh, que en un mes serían

aproximadamente 1.750 kWh. mensuales; que al precio actual de 0,355 \$/kWh obtendríamos un ahorro mensual de \$ 621,25.

Activando, además, en el modo apagado: el apagado de discos rígidos y otras opciones de ahorro, obtendría también un pequeño porcentaje más de ahorro - alrededor del 0,10 % más -; este es un porcentaje pequeño, debido a la antigüedad de los equipos.

<b>Total de equipos</b>	<b>Equipos que pueden ahorrar</b>	<b>Ahorro diario kWh</b>	<b>Ahorro mensual kWh</b>	<b>Costo del kWh en \$</b>	<b>Ahorro mensual en \$</b>
282	237	79,40	1.750	0,355	<b>621.25</b>

Tabla 1 - Resumen de ahorros.

El ahorro en un bimestre asciende a **\$ 1.242,50**, lo que equivale al costo de adquirir una C.P.U. + monitor con las siguientes características:

- Placa madre: ASUS a7v8x-x.
- Microprocesador: AMD Sempron 2400+.
- Placa de video: Gforce mx 440.
- Memoria: 512 mb RAM.
- Disco rígido: 80 gb.
- Lectora de DVD + regrabadora de CD..
- Disketera.
- Monitor de 15" pantalla flat.

## Conclusión

**Para lograr los ahorros mencionados se deben configurar los equipos para su activación en modos de ahorro inactivos, situación que actualmente no ocurre -. Asimismo, al realizar la compra de nuevos equipos, se debe asegurar que estos cumplan con las recomendaciones *Energy Star*, para lograr un uso eficiente de energía. El ahorro anual estimado - asumiendo 11 meses laborables - asciende a 19.250 kWh, un 6,4 % del consumo energético total anual.**

## ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Regular la temperatura en 25 °C - temperatura óptima de confort - reduce el consumo energético. Por cada grado centígrado que se reduzca la temperatura del acondicionador el consumo del mismo disminuye aproximadamente un 8 %.

Asumiendo que la mayoría de los equipos se utilizan generalmente con el termostato ajustado a temperaturas inferiores a los 25 °C - aproximadamente unos 4 °C por debajo de dicha temperatura - se podría esperar un ahorro del orden del 30 % respecto del consumo de los acondicionadores.

Del relevamiento realizado, los consumos nominales en función de la potencia frigorífica por equipo y las horas de uso de las instalaciones se arriba a un consumo mensual de energía que asciende a 3.937 kWh/mes, mientras que el consumo promedio mensual del edificio para los meses de verano alcanza los 24.000 kWh/mes. Por lo tanto, el ahorro energético estimado para un mes de uso de la instalación es de 1200 kWh/mes. Considerando el costo medio de la energía eléctrica - 0,355 \$/kWh - el ahorro monetario que representa el mismo sería de \$ 426.

### Conclusión

Con base en esta información, se estima un **ahorro posible en refrigeración del 1,6 % respecto del consumo medio anual del edificio** asumiendo una temporada estival de 4 meses.

### Resumen de las Economías sin Inversión en % del consumo energético del Edificio

Ofimática	6,4%
Acondicionamiento de Aire	1,6%
Total	8,0%

## PORCENTAJE DE AHORROS REFERIDO A LA ENERGÍA TOTAL

Ahorros con Inversión	19 %
Ahorros sin Inversión	8 %
<b>Total Ahorros</b>	<b>27%</b>

Anexo 4: Ahorros identificados en la unidad de demostración de la Ciudad de Neuquén

### **Resumen Ejecutivo**

El edificio de oficinas de la Unidad de Demostración cuenta con núcleo central y planta libre, sin medianeras. El edificio tiene semi-sotano, planta baja y 11 pisos de oficinas con una altura total de aproximadamente 40 metros y una superficie por planta de 400 m<sup>2</sup>. La superficie total supera los 40.000 m<sup>2</sup> y alberga una planta de alrededor de 600 personas.

La mayor parte de las instalaciones muestran un muy buen mantenimiento y grado de limpieza. La única excepción la constituyen las montantes eléctricas hacia los tableros de piso, ya mencionadas en el Segundo informe.

En la Figura 1 se observa una vista general del edificio y del interior de una de las oficinas.



**Figura 1.** Vistas fotográficas del edificio UD de Neuquén y del interior del piso 4.

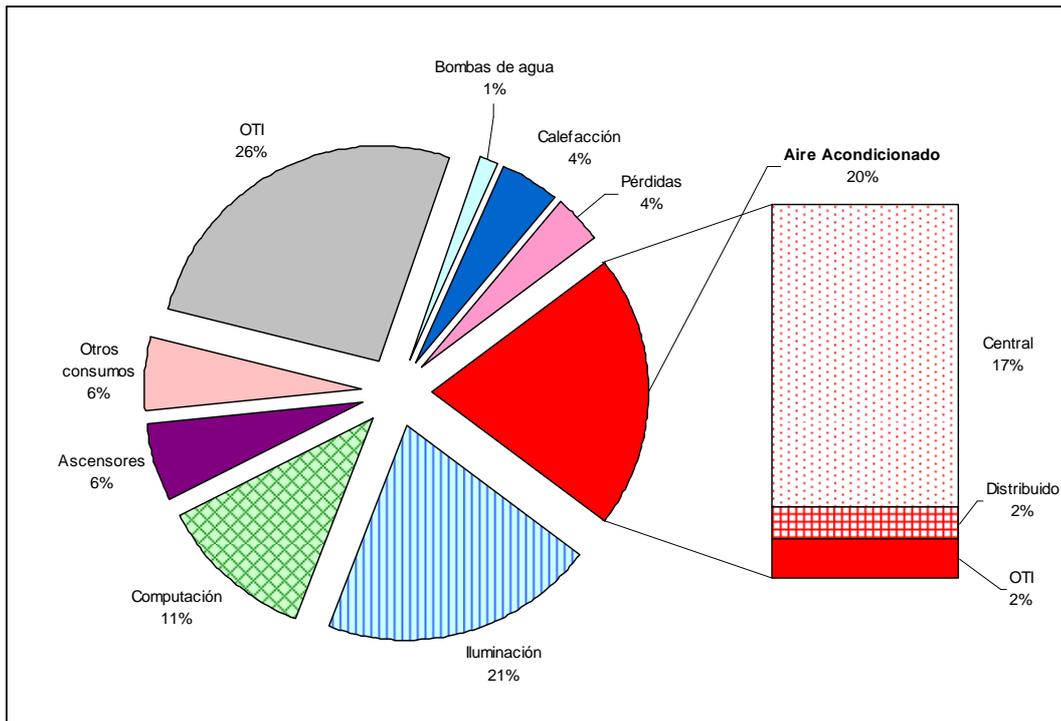
### **Consumo de recursos energéticos y agua**

Los consumos energéticos totales anuales en el caso de la energía eléctrica surgen de una estimación ya que no existe un medidor exclusivo para el edificio sino que es compartido con el resto de la manzana en donde se ubican además otras dependencias administrativas. En el caso del gas el edificio si cuenta con medidor propio, mientras que en el del agua, también el consumo surge a partir de una estimación ya que no hay medidor de agua instalado en esta unidad.

### **Consumo Energía Eléctrica**

El consumo total de energía del edificio de Ministerio de Producción y Ministerio de Empresas Públicas de la Provincia de Neuquén se estimó en 613.893 kWh/año lo que representa el 46,9% de lo facturado en toda la manzana. Esta cifra surge a partir de la estimación de los patrones de consumo de cada uno de los usos finales descritos en las secciones inmediatamente anteriores.

Considerando el consumo de la OTI por separado, el resto del consumo por usos finales se concentra en tres servicios: 1) iluminación, 2) Aire acondicionado (frío) y 3) computación. La Figura 2 grafica esta situación.



**Figura 2.** Distribución del consumo energía anual por usos finales.

### Consumo de gas natural

El consumo total anual de gas natural del edificio (59.588 m<sup>3</sup>/año) es debido en un 92% al sistema de calefacción central.

### Consumo de agua

El consumo de agua para instalaciones sanitarias y de agua fue relevado a partir del funcionamiento de la bomba de elevación al tanque y arrojó un total 21.870 m<sup>3</sup>/año.

La Tabla 1 resume la información del consumo de los energéticos y del agua.

**Tabla 1.** Consumo y costos de los recursos energéticos y del agua.

Recurso	Consumo anual	Potencia	Facturación
Energía eléctrica	613.893 kWh	250 kW	\$ 456.500.-
Gas natural	59.588 m <sup>3</sup>	n/c	\$ 4.270.-
Agua	21.870 m <sup>3</sup>	n/c	

### Potencial de ahorro en las instalaciones

Se resumen a continuación los potenciales de ahorro detectados en los relevamientos y estudios detallados en el Informe de Mediciones.

Las medidas propuestas y analizadas se dividen en: i) aquellas que no requieren inversión alguna para ser ejecutadas sino que pueden obtenerse a partir de cambios simples en la forma de utilización de los equipos y las instalaciones y ii) aquellas que si necesitan que se realice una inversión para ser puestas en práctica. En este segundo caso además del monto de la inversión se estima el tiempo de recuperación de la misma.

En las Tablas 2 y 3 y en la Figura 3 se sintetiza esta información.

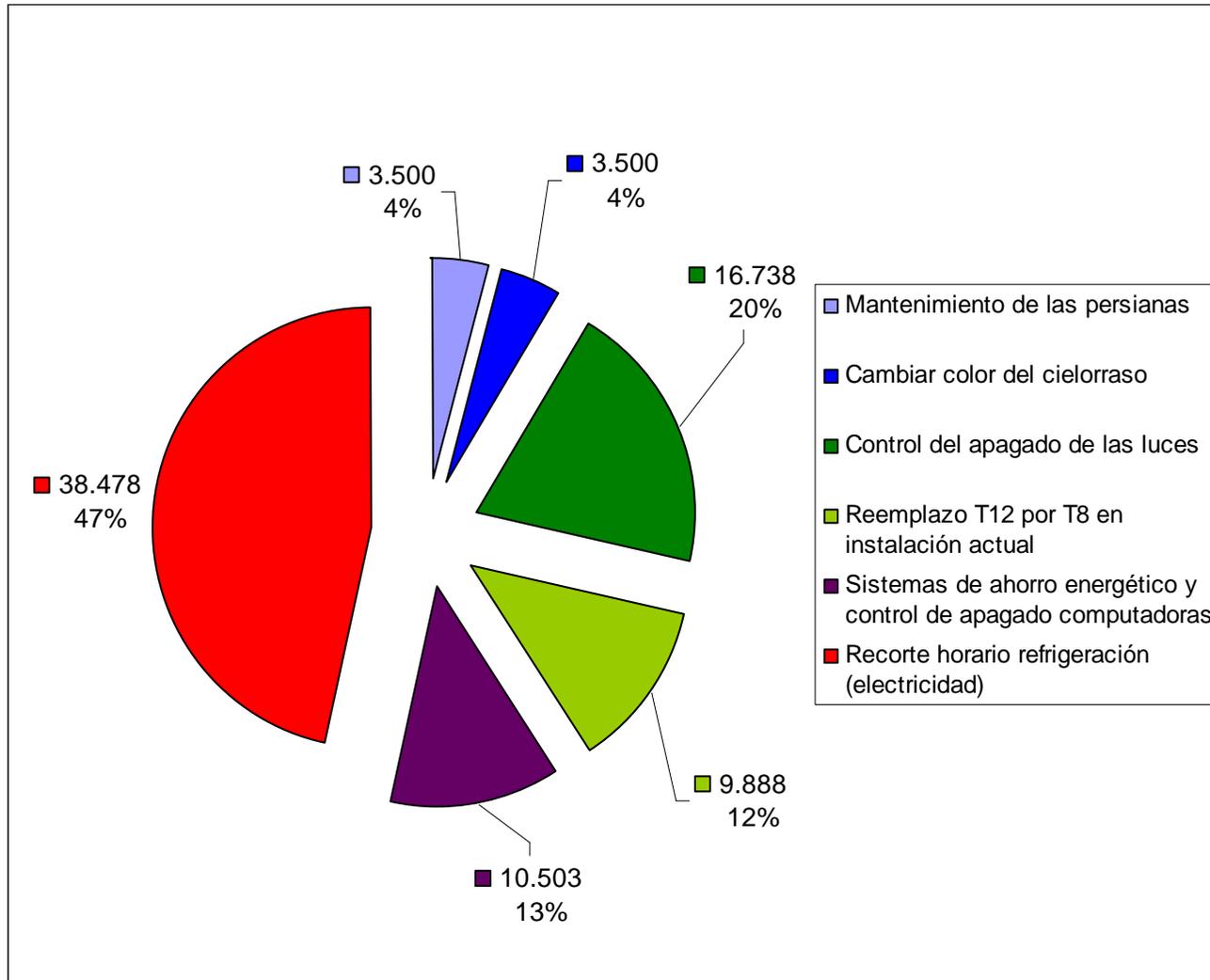
**Tabla 2.** Medidas de costo nulo para el ahorro energético.

Instalación	Medida propuesta	Efecto	Ahorro anual			Consumo energético anual del edificio [kWh/año]	Relación Ahorro / consumo
			EE kWh/año	GN	Económico		
<b>Arquitectónica</b>	Limpieza de artefactos	Aumento del nivel de iluminación	0	n/c	\$ 0	613.893	0,0%
	Reubicación de los artefactos de iluminación	Aumento del nivel de iluminación en el plano de trabajo	0	n/c	\$ 0		0,0%
	Mantenimiento de las persianas	Acceso a luz natural <sup>(1)</sup>	3.500	n/c	\$ 410		0,57%
	Cambiar color del cielorraso	Aumento del nivel de iluminación	3.500	n/c	\$ 410		0,57%
<b>Energía eléctrica</b>							
<b>Facturación</b>	Recontratación de potencia	Disminución de la factura de energía eléctrica	0	n/c	\$ 27.219	613.893	0,0%
<b>Iluminación</b>	Control del	Ahorro energía	16.738	n/c	\$ 1.961		2,73%

	apagado de las luces	eléctrica y sus consecuencias					
<b>Iluminación</b>	Reemplazo T12 por T8 en instalación actual	Ahorro energía eléctrica y sus consecuencias	9.888	n/c	\$ 1.158		1,61%
<b>Computación</b>	Activación de sistemas de ahorro energético y control de apagado	Ahorro energía eléctrica y sus consecuencias	10.503	n/c	\$1.230		1,71%
<b>Sistema central de frío – calor</b>							
<b>Frío</b>	Recorte horario refrigeración (electricidad)	Ahorro energía eléctrica y sus consecuencias	38.478	n/c	\$ 5.323 <sup>(2)</sup>	613.893	6,27%
<b>TOTAL</b>			<b>82.877</b>		<b>\$ 37.711</b>	<b>613.893</b>	<b>13,50%</b>

(1) Estimado como 5% del consumo en iluminación en horario de trabajo.

(2) No incluye ahorro en costo de potencia de punta pues no se cobra en este momento. A partir del momento en que se cobre el ahorro puede alcanzar los \$ 24.500.-



**Figura 3.** Ahorros en kWh/año y porcentuales producidos por la medidas de costo nulo.

**Tabla 3.** Medidas de costo nulo para ahorro en gas natural.

Instalación	Medida propuesta	Efecto	Ahorro energético y económico anual			Consumo energético anual del edificio [kWh/año]	Relación Ahorro / consumo
			EE kWh/año	GN	Económico		
<b>Sistema central de frío – calor</b>							
<b>Calor</b>	Recorte horario calefacción (GN)	Ahorro GN y sus consecuencias	788	17.949 m <sup>3</sup> 193.634 kWh/año (1)	\$ 1.817	56.973 m <sup>3</sup> 614.625 kWh/año (1)	31,5%

(1) Equivalente energético del gas natural expresado en energía eléctrica considerando un poder calorífico de 9.300 kCal / m<sup>3</sup>

**Tabla 4.** Medidas con costo para el ahorro energético en energía eléctrica.

Instalación	Medida propuesta	Efecto	Ahorro anual			Inversión necesaria	Consumo energético del edificio	Relación Ahorro / consumo	Tiempo de repago
			EE kWh/año	GN	Económico				
<b>Arquitectónica</b>	Protección solar	Disminución de la carga térmica y consumo de energía eléctrica	38.576	n/c	\$ 4.814.- <sup>(1)</sup>	\$ 355.410	613.893 kWh	6,28%	73,8 años
<b>Iluminación</b>	T8 trifósforo + balasto electrónico (448 lux)	No ahorra energía pero aumenta el nivel de iluminación	n/c	n/c	n/c	\$ 194.389	613.893 kWh	n/c	n/c

(1) Se considera que no reducción de la demanda de potencia sino tan sólo reducción del tiempo de funcionamiento de los compresores. En una instalación nueva puede disminuirse el tamaño de la instalación de frío y por ende su consumo de energía y demanda de potencia.

**Tabla 5.** Medida para el ahorro de agua.

<b>Sistema de agua</b>							
Instalación	Medida propuesta	Efecto	Ahorro anual [m <sup>3</sup> /año]	Inversión necesaria	Consumo de agua del edificio [m <sup>3</sup> /año]	Relación Ahorro / consumo	Tiempo de repago
<b>Mingitorios</b>	Colocación de válvulas temporizadas	Ahorro en el consumo de agua y Ahorro energía eléctrica.	6.561	\$ 2.000.-	21.870	30%	n/c

(1) El tipo de facturación del agua potable hace que no haya reducción en el monto de la factura por disminución del consumo. Por lo tanto esta medida no genera ahorro económico.

**Tabla 6.** Resumen de ahorros en energía eléctrica.

<b>Instalación</b>	<b>Medida propuesta</b>	<b>Ahorro anual [kWh/año]</b>	<b>Consumo energético anual del edificio [kWh/año]</b>	<b>Relación Ahorro / consumo</b>
<b>Medidas sin costo</b>				
<b>Arquitectónica</b>	Mantenimiento de las persianas	3.500	613.893	0,57%
	Cambiar color del cielorraso	3.500		0,57%
<b>Iluminación</b>	Control del apagado de las luces	16.738		2,73%
<b>Iluminación</b>	Reemplazo T12 por T8 en instalación actual	9.888		1,61%
<b>Computación</b>	Activación de sistemas de ahorro energético y control de apagado	10.503		1,71%
<b>Frío</b>	Recorte horario refrigeración (electricidad)	38.478		6,27%
<b>Subtotal sin costo</b>		<b>82.877</b>		<b>613.893</b>
<b>Medidas con costo</b>				
<b>Arquitectónica</b>	Protección solar	38.576	613.893	6,28%
<b>Mingitorios</b>	Colocación de	3.038		0,50%

	válvulas temporizadas			
<b>Subtotal con costo</b>		41.614	<b>613.893</b>	<b>6,78%</b>
<b>TOTAL ELECTRICIDAD</b>		<b>124.491</b>	<b>613.893</b>	<b>20,28%</b>

**Tabla 7.** Resumen de ahorros generales en energía eléctrica y gas natural.

<b>Ahorros por fuente energética</b>	Ahorro expresado en términos equivalentes de energía eléctrica (kWh/año)	<b>Consumo total de energía del edificio</b> (electricidad+gas natural) (kWh/año)	<b>Ahorro (%)</b>
<b>Ahorro en energía eléctrica</b>	124.491	<b>1.228.518</b>	10,1%
<b>Ahorro en gas natural</b>	193.634		15,8%
<b>AHORRO TOTAL</b>	<b>318.125</b>		<b>25,9%</b>

### **Calificación del edificio**

Según el sistema de puntaje de BREEAM OFFICES 2006 se considera que el edificio alcanza el nivel de **'APROBADO'**. El puntaje ha sido justo el mínimo para lograr esta calificación, haciendo la aclaración que este sistema de puntaje evalúa la sustentabilidad y no específicamente su comportamiento energético.