

Proyecto de Eficiencia Energética
Ministerio de Industria, Energía y Minería
Dirección Nacional de Energía



**“Consultoría para
Monitoreo y Evaluación de avance anual del
Proyecto de Eficiencia Energética”**

Fecha de cierre 31 de diciembre de 2009

Referencia: EDI 083

Informe Final
Marzo, 2011

Índice de Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO	5
CARTA DE PRESENTACIÓN.....	8
1. OBJETIVO DEL INFORME.....	9
2. METODOLOGÍA DE TRABAJO UTILIZADA	11
3. PROCEDIMIENTO # 1: PENETRACIÓN DE EQUIPO ENERGÉTICO EFICIENTE EN EL MERCADO.....	14
3.1. OBJETIVO.....	14
3.2. PROCEDIMIENTO # 1.1: PENETRACIÓN EN EL MERCADO DE LÁMPARAS EFICIENTES PARA EL SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL.....	14
4. PROCEDIMIENTO # 3: DETERMINAR LA INCIDENCIA DEL ETIQUETADO.....	18
4.1. OBJETIVO.....	18
4.2. RESULTADOS	18
5. PROCEDIMIENTO # 4: RECABAR LA INFORMACIÓN, VALIDAR Y ASEGURAR TRAZABILIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	19
5.1. OBJETIVO.....	19
5.2. DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS	20
5.3. HIPÓTESIS ADOPTADAS Y RESULTADOS.....	22
6. PROCEDIMIENTO # 5: REGISTRAR, CONTABILIZAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LAS INVERSIONES EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	26
6.1. OBJETIVO.....	26
6.2. RESULTADOS.....	27
7. PROCEDIMIENTO # 6: AHORRO DE ENERGÍA RESULTANTE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CADA PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES RESULTANTE	29
7.1. OBJETIVO.....	29
7.2. RESULTADOS.....	29
8. PROCEDIMIENTO # 8: REGISTRAR, CONTROLAR Y CALIFICAR LAS EMPRESAS QUE PROVEEN SERVICIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA QUE ASEGUREN LA TRAZABILIDAD DEL PROCESO DE REGISTRO (ESCO).....	32
8.1. OBJETIVO.....	32

8.2. RESULTADOS.....	32
9. PROCEDIMIENTO # 9: RECABAR, PROCESAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADOS POR LA UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA UTE35	
9.1. OBJETIVO.....	35
9.2. PROYECTOS PRESENTADOS POR LA USEE DE UTE	35
10. PROCEDIMIENTO # 10: INVERSIONES REALIZADAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA, AHORROS DE ENERGÍA ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (KTPE) Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂, NOX, SOX Y PARTICULADOS ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO37	
10.1. OBJETIVO.....	37
10.2. APORTES ADICIONALES DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ..	37
10.3. FACTOR DE CONVERSIÓN DE LOS AHORROS DE ENERGÍA	39
10.4 RESUMEN.....	40
10.5 AHORROS DE ENERGÍA ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (KTPE) Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂, NOX, SOX Y PARTICULADOS ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO. 41	
11. PROCEDIMIENTO # 11: PROCESAR LA INFORMACIÓN RECABADA Y PRESENTARLA DE ACUERDO AL FORMATO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO QUE SE ESTABLEZCAN PARA EL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. REVISAR Y REDEFINIR, SI FUERA CONVENIENTE, TALES INDICADORES.....	44
11.1. OBJETIVO.....	44
11.2. RESULTADOS PRELIMINARES.....	44
ANEXO. ESTIMACIONES DEL CAMBIO HORARIO EN EL AHORRO DE ENERGÍA Y REDUCCIÓN DE CO₂.....	46

Acrónimos y Abreviaciones

BM	Banco Mundial
CO2	Dióxido de carbono
DILAVE	Dirección Laboratorios Veterinarios – MGAP
DNE	Dirección Nacional de Energía
ESCO	<i>Energy Service Company</i>
FEE	Fideicomiso de Eficiencia Energética
GEF	<i>Global Environment Facility</i>
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
LEAP	Long-range Energy Alternative Planning
LFC	Lámparas Fluorescentes Compactas
MWh	Mega Watt Hora
PBI	Producto Bruto Interno
PEE	Proyecto de Eficiencia Energética GEF – BM – DNETN
TdR	Términos de Referencia
TEP	Toneladas Equivalente de Petróleo
Ton	Toneladas
UGP	Unidad de Gestión del Proyecto de Eficiencia Energética
UNIT	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
USEE	Unidad de Servicios de Eficiencia Energética de la UTE
UTE	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas

RESUMEN EJECUTIVO

1. El presente es el Informe Final del trabajo de consultoría correspondiente al Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética (PEE) con fecha de cierre 31 de diciembre de 2009 (Fase II).
2. Para realizar adecuadamente las actividades específicas del Proyecto (Punto 4.2. de los TdR) fueron definidas cuatro tareas claves: Data Quality Inicial, Sistematización de la información, Aplicación de los Procedimientos y Análisis de resultados.
3. Considerando que el marco de trabajo está previamente definido, la disponibilidad de información adecuada, en cuanto a cantidad y calidad, es el punto medular para la obtención de resultados confiables. En términos generales el Consultor considera que la información recibida es adecuada para el cumplimiento de los objetivos planteados.
4. A continuación se detallan los Procedimientos (PR) analizados en el Informe con cierre 31 de diciembre de 2009:

- *Procedimiento # 1: Guía general para determinar la penetración de equipamiento energético eficiente en el mercado.*

Se determinó el ahorro de energía y penetración de equipo eficiente originado por el programa “A todas las luces” implantado por UTE.

- *Procedimiento # 3: Determinar la incidencia del etiquetado.*

A partir de setiembre de 2009 el Poder Ejecutivo ha puesto en vigencia el sistema bajo el cual se implementa el etiquetado de eficiencia energética de equipos y artefactos que consumen energía cualquiera sea su fuente. Al 31 de diciembre del 2009 no estaba en vigencia aún la etapa obligatoria para las LFC y los calentadores de agua eléctricos de acumulación, que constituyen los primeros equipos en ingresar al sistema de etiquetado. Sin embargo, fue considerado en este procedimiento el programa “A todas las luces” implantado de UTE.

- *Procedimiento # 4: Recabar la información, validar y asegurar trazabilidad de las actividades de entrenamiento y capacitación en eficiencia energética desarrolladas en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética.*

Se recabó la información, validó y procesó relativa a las actividades de entrenamiento y capacitación en eficiencia energética.

- *Procedimiento # 5: Registrar, contabilizar y asegurar la trazabilidad de las inversiones en proyectos de eficiencia energética.*

Se registró y contabilizó la información referente a las inversiones realizadas en proyectos de eficiencia energética. La misma se discriminó según tipo de inversión (Consultoría y Equipamiento) y fuente de financiamiento (GEF u Otros). En el año 2009 se registró la información referente al proyecto realizado en la empresa Lanera Piedra Alta, en el marco de los “Casos Exitosos”, cofinanciados por el PEE.

- *Procedimiento # 6: Determinar los ahorros de energía resultantes de la implementación de cada proyecto de eficiencia energética y la reducción de emisiones resultantes.*

Se determinaron los ahorros de energía resultantes de la implantación de los proyectos piloto financiados en un 50% por el Proyecto de Eficiencia Energética.

- *Procedimiento # 8: Registrar, controlar y calificar las empresas que proveen servicios de eficiencia energética que aseguren la trazabilidad del proceso de registro.*

Se compiló la información obtenida, presentándose un detalle de las actividades realizadas en eficiencia energética, bajo el programa, o fuera de este, por las distintas ESCOs.

- *Procedimiento # 9: Recabar, procesar y asegurar la trazabilidad de la información sobre los proyectos de eficiencia energética desarrollados por la Unidad de Eficiencia Energética de la UTE.*

Se analizó la información proporcionada por la USEE de UTE.

- *Procedimiento # 10: Determinar el total de inversiones realizadas en eficiencia energética, los ahorros de energía acumulados a lo largo de la vida del proyecto (ktpe), la reducción de emisiones de CO₂, NO_x, SO_x, y particulados acumulados a lo largo de la vida del Proyecto.*

Se detalla la inversión total realizada por fuente de financiación así como los ahorros totales generados por fuente de financiación al 31/12/2009. Para el cálculo de la reducción de emisiones se trabajó con el valor de 0,575 ton CO₂/MWh.¹

- *Procedimiento # 11: Procesar la información recabada y presentarla de acuerdo al formato de indicadores de desempeño que se establezcan para el proyecto de eficiencia energética. Revisar y redefinir, si fuera conveniente, los indicadores del proyecto.*

¹ Cálculo del Factor de Emisiones de CO₂ del Sistema Eléctrico Uruguayo – 2007, UTE – Gerencia de Planificación de Inversiones y Medio Ambiente, Junio 2008.

Se presentan los datos globales del PEE de acuerdo al formato de indicadores de desempeño presentado en el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del mismo.

CARTA DE PRESENTACIÓN

31 de marzo de 2011

Coordinadora General de la
Unidad de Gerenciamiento del Proyecto de Eficiencia Energética
Ing. Florencia Juárez
Mercedes 1041 piso 2.
Montevideo. Uruguay.

Re: PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
CONSULTORÍA PARA MONITOREO Y EVALUACIÓN DE AVANCE ANUAL DEL
PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA – INFORME DE AVANCE FASE II

De nuestra consideración

Por medio de la presente Mercados Energéticos Consultores (ME) y PricewaterhouseCoopers (PwC), en su calidad de empresa subcontratada por ME, tienen el agrado de presentar ante Usted el Informe Final de los Servicios de Consultoría relacionados con el “Monitoreo y Evaluación de Avance Anual del Proyecto de Eficiencia Energética” – BIRF Donación N° MULT 53298. El presente es el Informe Final del trabajo de consultoría correspondiente al Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética con fecha de cierre 31 de diciembre de 2009 (Fase II). De esta manera se da cumplimiento a uno de los productos establecidos en el Contrato 090-2009.

Sin otro particular, saludo a Usted muy atentamente.



Julia Antmann
Directora de Proyecto
Mercados Energéticos Consultores S.A.
Cerrito 388. Piso 6 - Buenos Aires - Argentina
Tel./ Fax: (54-11) 4383 7378
jantmann@me-consultores.com

1. OBJETIVO DEL INFORME

La intensidad energética es el indicador más común para medir la capacidad de un país, región o sector de actividad económica, de utilizar racionalmente la energía. La intensidad energética indica la energía, medida en Toneladas Equivalente de Petrleo (TEP), utilizada para obtener 1\$ de Producto Bruto Interno (PBI). Si bien la tendencia mundial es la disminución de la intensidad energética, en América Latina la intensidad energética aumentó un 4% entre 1985 y 2000. En igual periodo, Uruguay constató una disminución de dicho indicador en 13% (1,4% anual). Durante el periodo 2000 – 2008 la tendencia decreciente se mantuvo (9% en el periodo) pero a un ritmo inferior (0,9% anual).

Durante los últimos diez años, la ciencia del cambio climático ha progresado rápidamente y ahora se sabe que los impactos del cambio climático ponen en peligro el desarrollo económico. El mundo ya está sometido a un cierto grado de cambio climático global, habida cuenta de que el CO₂ atmosférico y otros gases de efecto invernadero continuarán aumentando a juzgar por las emisiones pasadas. Por lo tanto, los países deben adoptar medidas de adaptación para reducir los potenciales impactos negativos del cambio climático. No obstante, el grado de cambio climático en el futuro también dependerá de las futuras emisiones de gases de efecto invernadero, que pueden reducirse mediante la eficiencia energética, la promoción de tecnologías con bajo uso de carbono, y otras medidas. A corto plazo, la eficiencia energética es una de las maneras más eficaces en función de los costos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, a la vez que produce otros beneficios económicos y ambientales.

Por último, y no menos importante, en los últimos años, el sostenido crecimiento del uso del petróleo como fuente de energía dejó al descubierto el amplio espacio para mejora de la eficiencia en el uso de energéticos.

Por eso no llama la atención que, recientemente, en la mayor parte de los países de la región se hayan implantado programas de eficiencia energética. Uruguay no ha sido la excepción y a partir del año 2005 ha implementado el denominado Proyecto de Eficiencia Energética GEF² – BM³ – DNE (PEE) a través de la Unidad de Gestión del Proyecto de Eficiencia Energética (UGP) dependiente de la Dirección Nacional de Energía (DNE) del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM). En el marco del desarrollo del Proyecto se busca que se puedan concretar inversiones que apunten a una mejora en el consumo de energía en todos los sectores socio-económicos del Uruguay.

El objetivo del presente trabajo de Consultoría es realizar un monitoreo, evaluación y seguimiento de los resultados obtenidos del PEE. Dicho estudio se realizará en dos fases que corresponden a los resultados obtenidos por el Proyecto al 31 de diciembre del año 2008 (Fase I) y al 31 diciembre de año 2009 (Fase II). Para ello se ejecutarán los procedimientos provistos por la UGP⁴ y previamente diseñados por CSI Ingenieros, y se

² *Global Environment Facility.*

³ Banco Mundial.

⁴ Método de Monitoreo y Evaluación del Avance de Proyecto de Eficiencia Energética – Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética, CSI Ingenieros, Setiembre de 2007.

procederá también a realizar el cálculo de los indicadores previamente definidos por la UGP y que son parte integral de los Términos de Referencia (TdR).

El presente documento presenta el Informe Final del trabajo de consultoría correspondiente al Monitoreo y Evaluación del PEE con fecha de cierre 31 de diciembre de 2009 (Fase II).

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO UTILIZADA

La metodología de trabajo se basa en:

1. **Procedimientos para el monitoreo y evaluación del proyecto.** El marco preciso para la realización del trabajo está establecido en el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE elaborado por CSI Ingenieros en setiembre de 2007.
2. **Información a utilizar.** La información suministrada por la UGP y la USEE.

Para realizar adecuadamente las actividades específicas del Proyecto (Punto 4.2. de los TdR) fueron definidas cuatro tareas claves:

1. Data Quality Inicial.
 2. Sistematización de la información.
 3. Aplicación de los Procedimientos.
- **Data Quality Inicial.** Considerando que el marco de trabajo está previamente definido, la disponibilidad de información adecuada, en cuanto a cantidad y calidad, es el punto medular para la obtención de resultados confiables. A tales efectos se mantuvieron varias reuniones de trabajo con el Grupo de Contraparte de la UGP. El Grupo de Contraparte está conformado por el Gerente del Proyecto de la UGP del PEE, su Coordinador Técnico y Coordinador Financiero. En dichas reuniones fueron delimitados por parte del Consultor los requerimientos de información necesaria para llevar a cabo las tareas. El Consultor recibió del Grupo de Contraparte la siguiente información:

Información	Detalle de la información
Informes semestrales entregados al Banco Mundial 2005-2009	Se enumeran los hechos relevantes de cada semestre con un detalle de los avances acontecidos. Asimismo cada Informe contiene: a) una descripción de los problemas encontrados y las acciones de corto plazo programadas a tales efectos, b) un resumen del monitoreo financiero del proyecto, c) un Plan y Cronograma de contrataciones y adquisiciones y d) Indicadores de desempeño y detalle con cumplimiento de principales cláusulas del convenio.
Project Appraisal Document – World Bank 2004	Análisis del proyecto de eficiencia energética en todos sus aspectos.
Resultados del Estudio Consumos y Usos de Energía	Estudio de alcance nacional, sobre consumos de energía neta y útil de todas las fuentes energéticas y sus diversos usos para el año 2006. Es producto del esfuerzo conjunto entre la DNE, Fundación Bariloche y El Programa de Estudios e Investigación en Energía de la Universidad de Chile.

Legislación	<p>Resolución Municipal 2928 del 20/04/09 – Normas técnicas edilicias.</p> <p>Decreto 354/009 del 3/08/09 – Promoción de la conversión de equipos y/o incorporación de procesos destinados al Uso Eficiente de la Energía y de los servicios brindados por ESCOs.</p> <p>Ley N° 18.585 del 18/09/09 – Promoción de la Energía Solar Térmica.</p> <p>Ley N° 18.597 del 21/09/09 – Promoción del Uso eficiente de la energía.</p>
Sistema Nacional de Etiquetado	<p>Informe Econoler (Consultora contratada por el PEE para el Diseño del sistema de normalización, Certificación y Etiquetado en Uruguay).</p> <p>Informe sobre normas UNIT (Breve descripción sobre normas publicadas).</p> <p>Decreto 429/009: Sistema Nacional de Etiquetado de Eficiencia Energética.</p> <p>Decreto 430/009: Etiquetado de Eficiencia Energética para Calentadores de Agua de Acumulación Eléctricos.</p> <p>Decreto 428/009: Etiquetado de Eficiencia Energética para Lámparas Fluorescentes Compactas.</p> <p>Penetración de programa “A todas las luces” (Breve descripción de parque lumínico nacional).</p>
Misiones del Banco Mundial	<p>Ayuda memoria 2006-2009. Monitoreo de progreso y discusión de aspectos relevantes del Proyecto.</p>
Ahorros de energía	<p>Cálculo del Factor de Emisiones de CO₂ del Sistema Eléctrico Uruguayo – 2007. Junio 2008. Gerencia de Planificación de Inversiones y Medio Ambiente de UTE.</p> <p>Planilla de cálculo con resultados globales de ahorros.</p> <p>Detalle de cálculo de ahorros por cambio de horario con informes de UTE.</p> <p>Monitoreo de casos exitosos sin detalle de procedimiento de cálculo, se entregaron planillas con resultados elaborados por las ESCOs con sus firmas correspondientes.</p> <p>Detalle de cálculo de ahorro del programa “A todas las luces”.</p> <p>Plan de Ahorro de Energía Eléctrica: Decretos asociados al plan y cálculos de ahorro realizados.</p>
Alumbrado Público	<p>Decreto 408/008: Instrumentación de un esquema de subsidios para reconvertir los sistemas de Alumbrado Público y promover la medición de la energía empleada.</p> <p>Informes elaborados por las Intendencias de Rocha y</p>

	Paysandú.
Fideicomiso de Eficiencia Energética (FEE)	<p>Informes de diseño del FEE por Daniel Santa Ana, consultor contratado por el PEE para tal fin.</p> <p>Informes de avances CONAFIN AFISA, agente fiduciario del FEE.</p> <p>Manual de operación del FEE.</p> <p>Listado de proyectos presentados.</p>
Capacitación	Detalle de contenido de cursos, evaluaciones realizadas y ponderación por parte de los alumnos de los cursos brindados.
Difusión y Comunicación	<p>Propuestas de agencias para realizar campaña.</p> <p>Informe Final de empresa Teorema sobre actividades realizadas.</p> <p>Detalle de actividades de comunicación y difusión realizadas con motivo de la semana de la energía.</p> <p>Informes de Grupo Z (Sitio web)</p> <p>Detalle de Newsletters enviados.</p>

De acuerdo a lo que establece el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE, le corresponde a la UGP el suministro de la información. El alcance del presente trabajo no incluye la realización de pruebas que signifiquen una verificación de la información recibida.

En términos generales el Consultor considera que la información recibida es adecuada para el cumplimiento de los objetivos planteados.

- **Sistematización de la información.** Se han registrado y sistematizado las informaciones recibidas de la UGP a efectos de ejecutar la lista de procedimientos acordados.
- **Aplicación de los Procedimientos.** Los Procedimientos fueron aplicados de acuerdo al Manual mencionado precedentemente. En algunos casos fue necesario establecer hipótesis adicionales de trabajo. Las mismas serán detalladas oportunamente.

A continuación se detalla el resultado de los Procedimientos (PR) a ser analizados en el Informe con cierre 31 de diciembre de 2009.

3. PROCEDIMIENTO # 1: PENETRACIÓN DE EQUIPO ENERGÉTICO EFICIENTE EN EL MERCADO

3.1. OBJETIVO

El objetivo de este Procedimiento es brindar una aproximación genérica para la determinación de la penetración de equipamiento energéticamente eficiente en el mercado de consumidores de energía en los sectores residencial, comercial, industrial y público. Adicionalmente, y mediante la comparación entre la situación de la línea base y la del año en consideración (31/12/2009), se determinarán los ahorros de energía y la consecuente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero logradas a través del progresivo ingreso de equipos eficientes al mercado. Los procedimientos incluidos en la Guía corresponden a los siguientes equipos:

- Iluminación residencial y comercial: Procedimiento # 1.1.
- Iluminación municipal: Procedimiento # 1.2.
- Calentadores de agua: Procedimiento # 1.3.
- Refrigeradores: Procedimiento # 1.4.
- Aire Acondicionado: Procedimiento # 1.5.
- Motores eléctricos: Procedimiento # 1.6.

La Guía comprende todos aquellos procedimientos particulares correspondientes a equipos calificados como energéticamente eficientes por el sistema de etiquetado energético vigente al 31 de diciembre de 2009. A esa fecha el equipamiento calificado como energéticamente eficiente es el correspondiente a las lámparas fluorescentes compactas entregadas en el Plan “A Todas Luces” implementado por UTE. En consecuencia al 31 de diciembre de 2009 únicamente estaba operativo el Procedimiento # 1.1.

3.2. PROCEDIMIENTO # 1.1: PENETRACIÓN EN EL MERCADO DE LÁMPARAS EFICIENTES PARA EL SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL

3.2.1. Objetivo

El objetivo del Procedimiento # 1.1. es determinar la penetración de lámparas eficientes en el mercado de consumidores de energía en el sector residencial y en el sector comercial. En base a dicha información se determinarán los ahorros de energía y la consecuente reducción de gases de efecto invernadero logrado a través del ingreso de las lámparas eficientes al mercado.

El residencial es el principal sector de consumo de energía eléctrica en Uruguay con 42% del total de energía consumida (UTE en Cifras 2009). A su vez casi 6% del consumo eléctrico de los hogares, medido en energía neta, corresponde a iluminación (Caracterización del consumo de energía a nivel de usos: sector residencial, 2006). No llama la atención, entonces, que la introducción de lámparas eficientes en el mercado sea el primer ejemplo de aplicación de política de eficiencia energética en el país. En efecto, el PEE, a través del componente UTE, implantó un plan nacional de sustitución de lámparas ineficientes (incandescentes) por lámparas eficientes (Lámparas Fluorescentes

Compactas, LFC). Este plan, denominado “A todas luces”, se concentró en el sector residencial y consistió en la entrega de 2 LFC⁵ a cada cliente residencial de UTE. El mismo comenzó en el mes de setiembre de 2008 y al 31 de diciembre de 2009 se habían canjeado de acuerdo a la información proporcionada un total de 1.610.740 (sin considerar devoluciones) lámparas.

Si bien este tipo de programa tiene un efecto multiplicador muy importante (de hecho es uno de los objetivos del mismo es incentivar el cambio cultural), para el Informe con cierre 31 de diciembre de 2009 no se incorporará dicho efecto. En otras palabras el nivel de penetración de lámparas eficientes en el sector residencial quedará circunscrito por los efectos del plan anteriormente mencionado.

Para el cálculo de penetración en el mercado será considerado el stock de lámparas incandescentes estimadas en base al Balance Nacional de Energía Útil recientemente realizado⁶.

3.2.2. Procedimiento de cálculo

De acuerdo al Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE, el procedimiento de cálculo para el ahorro de energía proveniente de la penetración de lámparas eficientes en el mercado para el sector residencial y comercial es el siguiente:

Ahorro de energía al 31 de diciembre de 2009 = 0,5 Ahorro lámparas nuevas + Ahorro lámparas usadas – Ahorro sustitución
--

Se adoptó la siguiente metodología de cálculo:

a) Ahorro

A continuación se enumeran los supuestos de trabajo:

1. **Ahorro de lámparas nuevas.** Existe un único tipo de lámpara sustituida: incandescente de 60 W sustituida por LFC de potencia útil equivalente (15 W). Por consiguiente la eficiencia de una lámpara LFC equivale a la eficiencia de 4 lámparas incandescentes.

2. **Ahorro de sustitución nulo.** En virtud que el programa “A todas luces” comenzó en el año 2008 y que las lámparas eficientes tienen una vida útil estimada de 3 años, se supone que no hubo sustitución de nuevas lámparas eficientes por lámparas eficientes existentes en el transcurso del año 2009.

⁵ Las lámparas distribuidas pertenecen a la clase A de eficiencia energética, según la norma UNIT 1160:2007. Son de marca OPPLÉ y Philips, tienen una duración estimada de 8.000 horas (ocho veces la vida útil de una lámpara incandescente común), y una potencia unitaria de 15 W, lo cual la hace equivalente a una incandescente de 60 W.

⁶ Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional, Fundación Bariloche, Julio de 2009.

3. Alineado con lo que establece el procedimiento se tomará el ahorro de energía de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{Ahorro lámpara} &= \text{HrAño} \times \text{PotNomIncand} \times (1 - \text{Ef Incand}/\text{Ef LFC}) \\ &= \frac{3}{4} \text{ HrAño} \times \text{PotNomIncand}\end{aligned}$$

$$\text{Por lo tanto, Ahorro diario} = 3,5 \text{ hrs}^7 \times 60 \text{ W} \times \frac{3}{4}$$

b) Penetración

De acuerdo a lo que establece el Manual, Anexo al Procedimiento # 1.1 - Punto 2, la penetración de iluminación eficiente en el mercado se calcula a través del siguiente índice:

$$\frac{\text{Lámparas etiquetadas eficientes (A y B)}}{\text{Total de lámparas etiquetadas}}$$

Al 31 de diciembre de 2009 no estaba aún en vigencia la etapa de etiquetado obligatorio. En consecuencia, y a los efectos de considerar el programa “A todas luces” de UTE y de evaluar el espacio que resta para sustituir del parque lumínico de lámparas ineficientes, se propone estimar el indicador considerando el total del parque lumínico nacional.

3.2.3. Resultados Obtenidos

a) Ahorro de energía del programa “A todas luces” de UTE

Ahorro 1 día 1 Lámp = $\frac{3}{4} \times 3,5 \text{ hrs.} \times 60 \text{ Watts}$

Ahorro Día X = Cantidad de lámparas entregadas (Día X) x Ahorro 1 Lamp

Ahorro acumulado 2009 = Suma (Ahorro Día X) acumulado para todo el período.

Factor de corrección = 0,95 (Roturas, devoluciones, etc.),

Rendimiento de utilización (Perdidas técnicas) = 90 %

Referencia: Metodología AMS II C

En base a los supuestos antes mencionados, se estimó el ahorro de energía acumulado hasta el 31 de diciembre de 2009:

Ahorro de energía acumulado al 31 de diciembre del año 2009 = 111.569 MWh

⁷ Se supone que cada lámpara tiene, en promedio, un uso de 3,5 horas por día (Fuente: UTE)

b) Reducción de emisiones del programa “A todas luces” de UTE

Los factores de conversión se obtuvieron del documento oficial elaborado por la Unidad de Gestión Ambiental de UTE con el propósito de presentar el proyecto MDL de un parque eólico de 10 MW. En dicho documento se realizó el cálculo del factor de emisiones del sistema eléctrico uruguayo bajo la metodología de Naciones Unidas denominada “*Tool to calculate the emission factor for an electricity system*”.

Para el cálculo de la reducción de emisiones se trabajó con un factor de conversión de 0,575 ton CO₂/MWh. Este factor se ha utilizado como referencia para los más recientes proyectos MDL desarrollados en Uruguay. En base a la estimación realizada en el punto anterior se deduce que la reducción de CO₂ acumulada al 31/12/2009 es de 64.152 ton CO₂.

c) Penetración del programa “A todas luces” de UTE

A continuación se detalla el indicador sugerido de penetración:

Penetración del programa respecto al parque lumínico total potencial

Penetración 2009 = Lámparas eficientes entregadas durante el 2009 / Parque Lumínico

Lámparas eficientes entregadas 2009 = 135.770⁸

Lámparas eficientes entregadas a diciembre 2009 = 1.610.740

Parque lumínico = 11.318.815⁹

Supuesto: Se tomaron la totalidad de artefactos de iluminación del medio urbano y rural que tienen como fuente la energía eléctrica.

Penetración 2009 = 135.770/11.318.815 = 0,012 (1,2 %)

Penetración 2008/2009 = 1.610.740 / 11.318.815 = 0,1423 (14,23 %)

Penetración en porcentaje 2008/2009 = 14,23% respecto al parque lumínico total potencial

⁸ Fuente: UTE

⁹ Fuente: UGP, Fundación Bariloche

4. PROCEDIMIENTO # 3: DETERMINAR LA INCIDENCIA DEL ETIQUETADO

4.1. OBJETIVO

De acuerdo al Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del PEE el objetivo del procedimiento es resumir en un único paso los resultados finales de los PR # 1.1, PR # 1.3, PR # 1.4 y PR # 1.5 y así determinar con una frecuencia anual la incidencia del sistema de etiquetado en el desarrollo del mercado energético eficiente en el Uruguay.

4.2. RESULTADOS

Al 31 de diciembre de 2009 no estaba en funcionamiento el sistema de etiquetado. Sin embargo, fue considerado en este procedimiento el programa “A todas luces” implantado de UTE. En consecuencia, el Informe con cierre 31 de diciembre de 2009 incluye un único registro en la base de datos de los equipos etiquetados: el programa “A todas luces” de UTE. La siguiente tabla resume la incidencia de dicho registro.

Año	Modelo	Tipo	Cantidad equipos etiquetados	Penetración 2008/2009	Ahorro (MWh)	Reducciones (Ton CO₂)
2008/ 2009	LFC	15 W	1.610.740	14,23%	111.569	64.152

5. PROCEDIMIENTO # 4: RECABAR LA INFORMACIÓN, VALIDAR Y ASEGURAR TRAZABILIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

5.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es solicitar y obtener la información, validar y asegurar la trazabilidad de las actividades de entrenamiento y capacitación sobre eficiencia energética desarrolladas en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética.

El Procedimiento aplica a todos aquellos eventos de capacitación que serán realizados en el marco del proyecto y a los responsables directos de su organización y ejecución, así como a todo consumidor de energía en la sociedad, cuya modificación de conducta en cuanto a la utilización eficiente de la energía se considera uno de los objetivos del Proyecto de Eficiencia Energética.

Para realizar con éxito las actividades de monitoreo y evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética es fundamental la realización de actividades de comunicación, divulgación y educación. Dicho éxito depende, entre otros factores, de la forma en que se divulgue y comunique el alcance, contenido, objetivos y resultados esperados del Proyecto a los distintos actores involucrados y a la sociedad en su conjunto, así como de la implementación de las acciones dedicadas a la capacitación y educación en eficiencia energética. Mediante una adecuada difusión, educación y capacitación, el Proyecto busca:

- Difundir información a los consumidores de energía sobre el uso eficiente de energía y sobre aquellas aplicaciones eficientes.
- Promover el cambio conductual en lo referente a hábitos ineficientes de consumo de energía.
- Divulgar los objetivos y resultados del Proyecto.
- Educar y capacitar a los distintos actores involucrados en temas referentes al uso eficiente de energía.

Entre los objetivos superiores del Proyecto figuran la “Modificación en la conducta de los usuarios” y la “Capacitación en Eficiencia Energética”. La modificación en la conducta de los usuarios es un parámetro cualitativo difícil de medir. De hecho, dicha modificación se verá reflejada en la velocidad de penetración de equipamiento energéticamente eficiente en la sociedad. Y cuantitativamente, dicha velocidad de penetración quedará demostrada por un aumento progresivo en las ventas al público en los negocios del ramo. Es posible tener una aproximación del impacto de las medidas adoptadas sobre la conducta de los usuarios mediante encuestas. A tales efectos el Proyecto incluye complementar la Encuesta Continua de Hogares que lleva adelante el Instituto Nacional de Estadísticas con preguntas inherentes a la temática.

Las actividades de entrenamiento y capacitación en el marco del Proyecto deben desarrollarse de manera tal que pueda validarse y asegurarse la trazabilidad de las mismas, para lo cual se estipulan los pasos a seguir en el presente procedimiento. La

definición del alcance y tema de cada Taller, así como la organización en términos generales de los mismos es liderado por la UGP, quien además delega en cada caso la preparación de la logística correspondiente a cada actividad de capacitación en el país a las entidades receptoras locales.

5.2. DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS

A continuación se detalla el desarrollo de los procedimientos de los dos objetivos superiores del Proyecto: la “Modificación en la conducta de los usuarios” y la “Capacitación en Eficiencia Energética”.

5.2.1. Modificación en la conducta de los consumidores

1. El INE recopilará información a través de las Encuestas Continuas de Hogares en las cuales se incluirán preguntas adicionales tales como:
 - ¿Usted ha implementado alguna medida de ahorro de su consumo de energía? En caso negativo, por favor comente por qué no lo hizo (no sabe cómo hacer, no quiere hacerlo, no ve la necesidad, etc.).
 - ¿Cuántos equipos etiquetados tiene en su hogar?
 - En sus decisiones de compra de artefactos electrodomésticos y gasodomésticos ¿considera el costo de energía a lo largo de la vida útil de ese equipo?
2. El INE una vez realizada la evaluación de los datos obtenidos mediante la encuesta, remitirá tal información a la UGP con una frecuencia bianual o trienal.
3. La UGP con la información recopilada por el INE realizará un informe bianual o trienal que permita visualizar la existencia de un cambio de conducta en los consumidores (sean éstos residenciales, comerciales, públicos o industriales). Dado que los cambios culturales no son variables de rápido desarrollo, carece de sentido un seguimiento anual.

Adicionalmente a lo recopilado por el INE para hogares, se podrá recabar información del sector comercial a través de la Encuesta de Actividad Económica, realizada también por el INE. En este caso se captaría información vinculada al cambio de conducta o percepción del tema eficiencia energética a nivel industrial y comercial/servicios, lo que se considera necesario para evaluar la gestión general del PEE y la estrategia de difusión del mismo.

5.2.2. Capacitación en Eficiencia Energética

1. La UGP determina el tema de la actividad de entrenamiento y capacitación de acuerdo a los objetivos del Proyecto y realiza un llamado abierto para la presentación de Expresiones de Interés para la contratación de la capacitación a ser efectuada.

2. La UGP selecciona la entidad / institución / etc. adjudicataria del llamado, quien oficiará de contraparte responsable de la organización de la actividad de entrenamiento y capacitación.
3. La UGP realiza la selección de expositores y el programa de cada evento y prepara el texto de las invitaciones a los conferencistas.
4. La UGP invita a los conferencistas que considere adecuados a los fines de la actividad, a preparar una presentación y delega en la organización local que organiza el curso la manera de informar al público objetivo.
5. La organización local informará al público objetivo de la actividad a realizarse mediante nota que deberá incluir:
 - El alcance de la actividad
 - El lugar y fecha donde se realizará
 - Carga horaria asignada
 - Las características que correspondan (si la actividad es arancelada o no, si habrá o no traducción simultánea, si se entregará material en el momento o más adelante en el tiempo, etc.).
6. La organización preparará la documentación a entregar a los asistentes:
 - Las identificaciones
 - El material a adjuntar (si corresponde)
 - Encuesta evaluatoria anónima del evento
 - Certificado de asistencia al evento
 - Nombre y apellido
 - Nombre de la institución a la que pertenecen
 - Cargo que ocupan en ella o si su actividad es independiente
 - Teléfono de contacto
 - Dirección de correo electrónico
 - En caso de que sea posible, se completará la información a través de la solicitud a cada asistente de su tarjeta personal.
7. La organización realizará el registro de asistentes el día del evento, en formulario diseñado a tales efectos que incluya:
 - Nombre y apellido
 - Nombre de la institución a la que pertenecen
 - Cargo que ocupan en ella o si su actividad es independiente
 - Teléfono de contacto
 - Dirección de correo electrónico
 - En caso de que sea posible, se complementará la información a través de la solicitud a cada asistente de su tarjeta personal.
8. La organización solicitará a los asistentes la realización de una encuesta evaluatoria anónima, del evento, la cual será diseñada y suministrada por la organización. La evaluación estadística de la encuesta estará a cargo de la organización. La misma deberá recoger, como mínimo la siguiente información:

- Datos etarios generales: edad y sexo
 - Sector al que representan: público, privados, académico, organizaciones civiles, etc.
 - Evaluación de la metodología del evento (en caso de taller, etc.): dinámica, contenido, tiempo asignado, material entregado, etc.
 - Temas abordados: utilidad de la temática abordada, cumplimiento de las expectativas, claridad de los expositores, etc.
9. Toda la información de los asistentes a cada evento (taller, curso, seminario) así como la encuesta evaluatoria y el análisis de la misma, será entregada a la UGP por los organizadores en el plazo de 10 (diez) días de la fecha del evento, en formato electrónico, incluyendo un CD con las presentaciones de los expositores en extensión *Power Point*.
10. La UGP elaborará una base de datos con la información recabada a los efectos de permitir realizar las consultas rápidamente en cuanto a asistencia a cursos de alguna persona o institución en particular y demás aspectos vinculados al tema en cuestión.
11. La UGP registrará el evento y sus resultados en su sitio web para difusión.
12. La empresa o consultor contratado por la UGP, con la información generada de los eventos de capacitación, la cual es puesta a su disposición por la UGP, determinará para el seguimiento y monitoreo del Proyecto cómo mínimo, los indicadores:
- Número de cursos realizados
 - Cantidad de personas capacitadas

5.3. HIPÓTESIS ADOPTADAS Y RESULTADOS

5.3.1. Modificación en la conducta de los consumidores

Al 31 de diciembre de 2009 no se había complementado la Encuesta Continua de Hogares que lleva adelante el INE a los efectos de medir la modificación en la conducta de los consumidores como consecuencia de la implantación del Proyecto.

5.3.2. Capacitación en Eficiencia Energética

De acuerdo al presente procedimiento (punto 12), con la información generada de los eventos de capacitación puesta a disposición por la UGP, fueron determinados para el seguimiento y monitoreo del proyecto los indicadores requeridos: número de cursos realizados y cantidad de personas capacitadas. Asimismo se detalla información de actividades difusión realizada ya que están alineadas con el objetivo final del procedimiento.

Para la determinación de los indicadores mencionados precedentemente fue necesario definir previamente algunas hipótesis de trabajo, a saber:

1. Se establecen dos niveles de capacitación:

- Superior: aquellos cursos con más de 10 horas de capacitación.
- Introductorio: aquellos cursos con menos de 10 horas de capacitación.

2. Se consideran personas capacitadas aquellas que asistieron a los cursos independientemente de los resultados obtenidos en las pruebas.

En base a las hipótesis anteriormente mencionadas se presentan a continuación los resultados de capacitación para el periodo 2006 – 31 de diciembre de 2009:

Nivel Superior

Número de cursos de nivel superior realizados	17
Cantidad de personas capacitadas en cursos de nivel superior	440
Promedio de horas por curso	40

Nota: Se consideran personas capacitadas al número de personas que asistió a los cursos de nivel superior, pudiera ocurrir que alguno de los participantes participará en más de un curso. En el caso de cursos de carácter introductorio entendemos considerar el término de “asistentes a cursos de nivel introductorio” en lugar de “personas capacitadas”.

Nivel Introductorio

Número de cursos de nivel introductorio realizados	33
Cantidad de asistentes a cursos de nivel introductorio	986
Promedio de horas por curso	2 h 43 minutos

5.3.3. Otras actividades a destacar

De acuerdo con el diagnóstico realizado por la UGP, una de las principales barreras para el uso eficiente de la energía en Uruguay es la falta de demanda de aplicaciones energéticas eficientes (bienes y servicios). El conocimiento por parte de los diferentes actores sobre el beneficio económico y financiero del uso eficiente de la energía es limitado ya que los consumidores no poseen información sobre los ahorros potenciales asociados a las prácticas de uso eficiente. Asimismo, el PEE establece que es necesario divulgar información y crear conciencia a nivel de los distintos actores sobre el uso eficiente de la energía a los efectos de eliminar o mitigar las barreras identificadas. A tales efectos el Proyecto ha incorporado actividades de educación y comunicación. Hay consenso en que tales actividades son fundamentales en instancias iniciales del Proyecto. Las mismas tienen un gran efecto contagio (demostración) con un impacto muy difícil de cuantificar. A continuación se enumeran las principales actividades de comunicación realizadas durante el año 2009 con una estimación del alcance logrado.

a) Semana de la Eficiencia Energética (Mayo)

La semana de la Eficiencia Energética, realizada en el mes de mayo, fue promocionada a través de distintos medios. La siguiente tabla muestra la inversión realizada y nivel de cobertura en los medios de comunicación de mayor alcance: TV y radio.

Medio	Inversión en pesos (Sin impuestos)	Cobertura Neta		Tasa de repetición promedio
		Individuos	Porcentaje	
TV	552.178	563.550	66 %	8,9
Radio	159.797	358.050	65 %	17,6

b) Premio Nacional de Eficiencia Energética (Julio – Setiembre)

El Premio Nacional de Eficiencia Energética fue creado en el año 2009 por el PEE a través de la DNE – MIEM, con el objetivo de reconocer aquellas iniciativas a nivel nacional que tienen como finalidad la eficiencia energética a través de proyectos y prácticas enfocadas a la mejora de la utilización de los recursos energéticos, contribuyendo así, a una mejora en la competitividad de la economía nacional y una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero.

Existe el convencimiento por parte de los hacedores de política energética de la importancia de la eficiencia energética por lo que la misma integra uno de los cuatro ejes fundamentales de la política energética y de la necesidad de modificar los hábitos de consumo energético. El Premio Nacional de Eficiencia Energética es otra de las herramientas que utiliza el PEE con el objetivo de crear y promover la cultura para el uso eficiente de la energía.

El comité organizador y evaluador del premio está integrado por las siguientes instituciones y organismos: Cámara de Industrias del Uruguay, Área de Defensa del Consumidor (Ministerio de Economía y Finanzas), Universidad de la República, Unidad de Cambio Climático (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente), Oficina de Planeamiento y Presupuesto y la DNETN – MIEM.

Las categorías premiadas son:

1. Eficiencia Energética en el Sector Industria.
2. Eficiencia Energética en el Sector Comercial y Servicios.
3. Eficiencia Energética en el Sector Público.
4. ESCO destacada del año.

c) Newsletter

Las principales actividades realizadas en el marco del PEE son resumidas en una publicación periódica, denominada *Newsletter*, que es enviada vía email aquellas personas interesadas que materializaron su solicitud a través del sitio *web* del Proyecto (www.eficienciaenergetica.gub.uy). La siguiente tabla resume la cantidad de *Newsletter* enviados y la cantidad de contactos promedio alcanzados por cada envío durante el periodo 2006 – 2009.

Año	Newsletter enviados	Contactos alcanzados por Newsletter
2006	1	150
2007	6	550
2008	2	900
2009	5	1.300

d) Actividades de Educación

- Muestra didáctica sobre eficiencia energética. Se firmó un contrato con Ciencia Viva en el cual se desarrollaron 18 módulos didácticos relativos a la eficiencia energética y a las distintas fuentes de energía. La muestra con sede permanente en Montevideo (Planetario Municipal) visitó las ciudades de Rivera, Paso de los Toros, Durazno, Sarandí Grande y Canelones. En total la muestra fue visitada por aproximadamente 14.000 personas entre estudiantes y público en general.
- Espectáculo de títeres en las Escuelas (Enero – Diciembre / 2009)

Número de funciones	Alcance
28 Funciones	3.279 niños

6. PROCEDIMIENTO # 5: REGISTRAR, CONTABILIZAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LAS INVERSIONES EN PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

6.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es realizar el monitoreo y seguimiento de inversiones en proyectos de eficiencia energética que serán discriminadas de acuerdo al origen de su financiamiento en:

- 1) **Financiamiento del PEE.** Inversiones que hayan sido realizadas total o parcialmente por el PEE. Por ejemplo: “Casos Exitosos”
- 2) **Financiamiento FEE.** Inversiones que hayan sido financiados total o parcialmente por el FEE.
- 3) **Financiamiento particular con participación de una ESCO.** Inversiones que hayan sido financiados por una institución financiera de plaza (pública o privada) o por el propio usuario, pero el diseño y el desarrollo del proyecto se hayan hecho por medio de una empresa de servicios energéticos (ESCO) registrada en la DNE.
- 4) **Financiamiento USEE.** Inversiones que hayan sido financiados por la USEE de la

NOMBRE DEL PROYECTO (EMPRESA)	TIPO DE INVERSIÓN						TOTAL GENERAL
	CONSULTORIA		EQUIPAMIENTO		TOTAL		
	ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		
	GEF	OTROS	GEF	OTROS	GEF	OTROS	
BADER	3.700	553	0	11.530	3.700	12.083	15.783
PAMER	4.300	643	15.159	15.888	19.459	16.531	35.990
PORTONES SH	3.500	523	12.479	35.469	15.979	35.992	51.971
MOVIECENTER	3.500	523	11.977	23.076	15.477	23.599	39.076
CAMEC	1.566	234	8.553	21.387	10.119	21.621	31.740
LANERA PIEDRA ALTA	2.675	400	13.777	13.777	16.452	14.177	30.629
CRUFI	2.675	400	0	0	2.675	400	3.075
PILI	2.675	400	0	80.000	2.675	80.400	83.075
I.M.PAYSANDU	2.675	400	23.737	34.089	26.412	34.489	60.901
I.M.MONTEVIDEO	4.350	650	0	0	4.350	650	5.000
TOTAL	31.616	4.726	85.682	235.216	117.298	239.942	357.240

UTE. .

No se incluirá en este Procedimiento de monitoreo a aquellas inversiones en proyectos de eficiencia energética desarrollados por un actor privado que no haya utilizado alguno de los instrumentos mencionados en el párrafo anterior. La razón es que al no existir una obligación de registro de un proyecto de mejora en el uso de la energía en una instalación si el mismo se hace por cuenta del sector privado, no hay manera efectiva de enterarse del proyecto y disponer / publicar sus resultados.

6.2. RESULTADOS

6.2.1. Financiamiento del PEE

En la siguiente tabla se registran y contabilizan las inversiones en proyectos de eficiencia energética realizados hasta el 31 de diciembre de 2009 de acuerdo a las pautas establecidas en el Manual de Procedimientos. Las inversiones son discriminadas según tipo de inversión (consultoría y equipamiento) y según la fuente de financiamiento (GEF y Otros). Los valores de la tabla están expresados en USD.

NOMBRE DEL PROYECTO (EMPRESA)	TIPO DE INVERSIÓN						TOTAL GENERAL
	CONSULTORIA		EQUIPAMIENTO		TOTAL		
	ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		ORIGEN DEL FINANCIAMIENTO		
	GEF	OTROS	GEF	OTROS	GEF	OTROS	
BADER	3.700	553	0	11.530	3.700	12.083	15.783
PAMER	4.300	643	15.159	15.888	19.459	16.531	35.990
PORTONES SH	3.500	523	12.479	35.469	15.979	35.992	51.971
MOVIECENTER	3.500	523	11.977	23.076	15.477	23.599	39.076
CAMEC	1.566	234	8.553	21.387	10.119	21.621	31.740
LANERA PIEDRA ALTA	2.675	400	13.777	13.777	16.452	14.177	30.629
CRUFI	2.675	400	0	0	2.675	400	3.075
PILI	2.675	400	0	80.000	2.675	80.400	83.075
I.M.PAYSANDU	2.675	400	23.737	34.089	26.412	34.489	60.901
I.M.MONTEVIDEO	4.350	650	0	0	4.350	650	5.000
TOTAL	31.616	4.726	85.682	235.216	117.298	239.942	357.240

Fuente: UGP.

En el 2009 existieron aportes solamente para el proyecto de Lanera Piedra Alta, tanto por parte del GEF como de la contraparte. Ambos aportes fueron destinados a la compra de equipos.

6.2.2. Financiamiento FEE

En el segundo semestre del año 2009 comenzó a operar el financiamiento del FEE. Al 31 de diciembre de 2009 la ESCO Onflow había presentado dos proyectos por un monto total de aproximadamente 80.000 USD.

6.2.3. Financiamiento particular con participación de una ESCO

A continuación de resumen las principales inversiones de privados en proyectos de eficiencia energética que contaron con la participación de una ESCO para su diseño e implantación.

Inversiones acumuladas al 31/12/2009

ESCO	Inversión (USD)	Ahorros (USD/año)
MCT ESCO	566.000	1.677.879
SEG Ingeniería	647.799	1.347.062
Ing. Eduardo Di Fabio	664.500	653.365
Onflow	155.867	34.941
Ing. Manuel Berger&Cia	192.525	

Premio Nacional de Eficiencia Energética 2009	Proyecto*	Inversión (USD)	Ahorros (USD/año)
	Cementos Artigas	982.300	1.600.000
	Parque de vacaciones de UTE – Antel	189.000	50.577
	Intendencia Municipal de Paysandú	2.472.733	1.812.714
	Facultad de Ingeniería	0	50.000
	NH Columbia	3.000	67.733

* El resto de los proyectos presentados al Premio están contabilizados dentro de los proyectos de las ESCOs.

7. PROCEDIMIENTO # 6: AHORRO DE ENERGÍA RESULTANTE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CADA PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES RESULTANTE

7.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es determinar los ahorros de energía resultantes de la implementación de cada proyecto de eficiencia energética y la reducción de gases de efecto invernadero. Este Procedimiento aplica a todos aquellos consumidores de energía de cualquier sector socio-económico que hayan concretado proyectos de eficiencia energética en el marco del Proyecto de Eficiencia Energética, generando ahorros de energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. También aplica a los actores que reciban y tramiten los mecanismos de apoyo a los proyectos de eficiencia, tales como el FEE, la USEE de UTE y la ESCO que corresponda si fuera el caso.

7.2. RESULTADOS

Para este procedimiento se verificaron los ahorros realmente implementados por los proyectos de eficiencia energética desarrollados por las ESCOs. A continuación se detallan los ahorros energéticos y las correspondientes reducciones de emisiones originadas en proyectos de eficiencia energética a partir de las informaciones de avance informadas por cada una de las ESCOs. Cabe mencionar que son ahorros alcanzados con anterioridad al 31/12/2009 y en algunos casos los proyectos ejecutados no han alcanzado el año de implantación.

ESCO	Proyecto	Ahorros informados implementados 2008		Ahorros informados implementados 2009		Totales	
		MWh	Ton CO ₂	MWh	Ton CO ₂	MWh	Ton CO ₂
SEG	Bader (1)	140	80	-	-	140	80
	Moviecenter(2)	157	91	-	-	157	91
	Portones	213	122	348	200	561	322
	Pamer (3)	6.767	2.185	12.615	4.068	19.382	6.254
Sistem Eco	CAMEC (4)	8	4,6	67	38,6	75	43
MCT	LPA (5)	609	350	825	474	1.434	824
	Pili (6)	4.725	2.717	1.171,8	674	5.897	3.390
	IMP (7)	40	23	152	87	192	110

Total	12.659	10.157	17.718	5.562	30.377	15.719
--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------

Notas:

- (1) BADER estuvo sin operar buena parte del 2009, por lo que no se reportaron ahorros.
- (2) Moviecenter no se reportan ahorros debido a un cambio en la línea de base.
- (3) PAMER. SEG Ingeniería S.A. informó que la reducción de emisiones originada a raíz del proyecto superó ampliamente a la originada por el ahorro de energía logrado (6.765 toneladas de CO₂).
- (4) CAMEC. Base de estimación: reportes del 1er y 2do semestre del 2009.
- (5) Lanera Piedra Alta. Se tiene una planilla a junio de 2009 que reporta las ton CO₂ evitadas en ese semestre, y tomando la relación (ahorro en m³. Para el 2do semestre se tomó el mismo nivel de ahorro). Se cuenta con el ahorro 01/07/2009 al 31/12/2009.
- (6) PILI. Una parte del ahorro corresponde al año 2007, el cual se estimó en 1.575 MWh. Los ahorros de CO₂ para cada semestre del 2009 fueron estimadas en base a una planilla que reporta las ton CO₂ evitadas hasta diciembre de 2009.
- (7) Intendencia Municipal de Paysandú. Se estimaron los ahorros para cada semestre del 2009 en base al informe con fecha 8/12/2009 donde se reportan los ahorros mensuales alcanzados.

Recomendación de indicadores para la elección y monitoreo de los proyectos

En forma complementaria al indicador INV/CEE < 1, utilizado para determinar la relación costo beneficio de los proyectos de eficiencia energética, se sugiere considerar los siguientes indicadores y prácticas tanto en la elección de proyectos como para el monitoreo de los mismos:

- **Ahorro anual previsto de energía cada mil dólares invertidos.** Se recomienda estimar dos alternativas: uno que considere únicamente la inversión GEF y otro que considere inversión total.
- **Inversiones realizadas sobre reducción de emisiones evitadas.**

ESCO	Proyecto	Ahorro previsto (MWh) cada mil dólares invertidos GEF	Ahorro previsto cada mil dólares invertidos Total	Inversión total / Emisiones evitadas (USD/TonCO ₂)
SEG	Bader	N/D	19,80	-
SEG	Moviecenter	25	9,23	-
SEG	Portones	49	12,80	172
SEG	Pamer	55	26,60	8,7
SistemEco	CAMEC	9	2,43	422
MCT	LPA	87	43,50	64,6
MCT	Pili	1.121	78,80	4,6
MCT	IMP	4	1,92	700

Nota: El indicador de ahorro previsto por cada 1.000 dólares invertidos es a los efectos de la elección de apoyo de proyectos, mientras que la inversión y costos por unidad de

ahorro es a efectos de monitorear los proyectos y comparar los costos de energía actual o nueva versus los costos de la eficiencia energética, el último indicador es a los efectos de evaluar el proyecto de eficiencia energética como proyecto de mitigación de emisiones para lo cual se puede comparar el indicador presentado versus el valor actual de los bonos de carbono¹⁰.

¹⁰ El valor actual de referencia de los bonos de carbono es de 12-14 USD/Ton CO₂ (<http://www.pointcarbon.com>).

8. PROCEDIMIENTO # 8: REGISTRAR, CONTROLAR Y CALIFICAR LAS EMPRESAS QUE PROVEEN SERVICIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA QUE ASEGUREN LA TRAZABILIDAD DEL PROCESO DE REGISTRO (ESCO)

8.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es registrar, controlar y calificar las empresas que proveen servicios de eficiencia energética que aseguren la trazabilidad del proceso de registro.

De acuerdo a las pautas de categorización de Empresas de Servicios Energéticos que maneja la UGP, este tipo de empresas se agrupan en dos categorías.

1. La Empresa de Servicios Energéticos clásica, cuyo alcance incluye: el trabajo de diagnóstico, la evaluación técnico-económica de las recomendaciones, el diseño y la ingeniería, instalación, puesta en marcha y seguimiento de resultados mediante un contrato por desempeño con el comitente. A esto se agrega el aporte del financiamiento necesario (propio o a través de terceros), y la recuperación de las inversiones más la ganancia a través de los ahorros de energía logrados. Estas empresas son conocidas en la literatura internacional como ESCOs. En términos generales las ESCOs son empresas que ofrecen sus servicios para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía sin necesidad de inversión por parte de los usuarios, al integrar las capacidades técnicas características de una empresa consultora, el capital necesario para realizar las inversiones y el apoyo legal necesario.
2. Empresas consultoras que realizan los diagnósticos y eventualmente asisten en el diseño de medidas estructurales o no estructurales para mejorar el uso de la energía en las instalaciones en consideración, pero no incluyen financiamiento ni asumen riesgos mediante un contrato de performance.

Finalmente, el Indicador de Resultado del presente Procedimiento es el número de ESCOs apoyadas por el proyecto que promueven proyectos de eficiencia energética.

8.2. RESULTADOS

8.2.1. Procedimiento de registro

El Procedimiento para el registro, control y calificación de empresas que proveen servicios de eficiencia energética es el siguiente:

1. Las empresas y/o consultores interesados se inscriben en el Registro habilitado por la UGP mediante el envío por correo electrónico de sus antecedentes profesionales y experiencia.
2. La UGP revisa y analiza la información recibida ubicando a la empresa o consultora en la categoría habilitada al efecto (ESCOs o consultoras; a su vez

ESCOs en cualquiera de las dos categorías anteriormente mencionadas según antecedentes). Esta categorización se publicará en la página web de la UGP.

3. La publicación de las empresas y/o consultores en la página web de la UGP significará *a priori* el reconocimiento de la capacidad de los inscriptos en llevar a cabo las tareas para las cuales se postulan.

En el caso de que las actividades o proyectos desarrollados por una ESCO no arrojen los resultados comprometidos por la misma al momento de su contratación, la UGP –en base al informe de la empresa o consultor a ser contratada según el ítem 3) del Desarrollo - se reservará el derecho de eliminar del Registro de ESCOs en su sitio web a dicha empresa. Las causales de tales resultados no satisfactorios podrán ser defectos en la realización de los trabajos, incumplimiento grave del contrato –por ej. abandono o suspensión unilateral de las tareas-, fallas en la determinación de los ahorros comprometidos o porque los mismos resultaron ser al menos un 20% inferiores a los comprometidos a ser alcanzados con la participación de dicha ESCO, entre otras.

Finalmente, de acuerdo al Procedimiento, la empresa o consultora a ser contratada por la UGP para el monitoreo y seguimiento del Proyecto de Eficiencia Energética y para el cálculo de los ahorros de energía y la reducción de emisiones utilizará la información del FEE de proyectos desarrollados por las ESCOs, la cual ya ha sido suministrada en el marco de otros procedimientos y puesta a disposición por la UGP.

8.2.2. ESCOs operativas

La información disponible sobre la operativa de las ESCOs al 31 de diciembre de 2009 provino de la UGP¹¹.

En concordancia con el ítem 1) del procedimiento detallado precedentemente, la UGP realizó un llamado a inscripción de empresas interesadas en figurar en el Registro de empresas de servicios energéticos. Este registro se encuentra disponible en la página web del Proyecto de Eficiencia Energética.

A continuación se detalla la cantidad de ESCOs inscriptas al 31 de diciembre de cada año.

Año	ESCOs Inscriptas
2006	19
2007	23
2008	19
2009	40

En paralelo, la UGP lleva un registro de Empresas Proveedoras de Equipamiento eficiente, cuya información se encuentra disponible en el sitio web del Proyecto de

¹¹ El FEE comenzó a operar en el mes de setiembre del año 2009.

Eficiencia Energética. Al 31/12/2009 la cantidad de empresas proveedoras de equipos eficientes inscriptas era de 30.

9. PROCEDIMIENTO # 9: RECABAR, PROCESAR Y ASEGURAR LA TRAZABILIDAD DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DESARROLLADOS POR LA UNIDAD DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA UTE

9.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es recabar, procesar y asegurar la trazabilidad de la información sobre los proyectos de eficiencia energética desarrollados por la Unidad de Servicios de Eficiencia Energética (USEE) de la UTE, incluyendo el número de proyectos implementados, el tipo de proyecto y las inversiones totales realizadas, los ahorros de energía y la reducción de emisiones asociada a cada inversión, así como la realización de auditorías energéticas llevadas a cabo por esta Unidad con el fin de optimizar los consumos de electricidad en sus clientes.

9.2. PROYECTOS PRESENTADOS POR LA USEE DE UTE

A continuación se describen, brevemente, y se cuantifican los ahorros de energía de los proyectos presentados por la USEE de UTE hasta el 31 de diciembre de 2009.

9.2.1. MGAP – Vivero

El proyecto consistió en sustitución de luminaria así como en la mejora de las instalaciones, en particular se destaca el cambio de líneas por una sección superior, la colocación de alarmas así como la colocación de nueva luminaria. El proyecto se implementó en octubre del 2009 obteniendo un ahorro de 2 MWh hasta el 31 de diciembre del 2009. Se estima que el ahorro anual a obtener será de 12,09 MWh.

9.2.2. Facultad de Agronomía

El proyecto abarcó la sustitución de luminaria y la mejora en los sistemas de aire acondicionado. En el año 2009 sólo se implementó el cambio de luminaria comenzando la implantación en noviembre del 2009. El ahorro energético obtenido hasta el 31 de diciembre del 2009 fue aproximadamente 7 MWh, estimando un ahorro anual de 80,74 MWh.

9.2.3. Intendencia Municipal de Montevideo (Centro de Cómputos)

El proyecto en la Intendencia consistió en la sustitución del sistema de aire acondicionado comenzando su implantación en noviembre del 2009 y obteniendo un ahorro de 11 MWh al 31/12/2009. Se estima que el proyecto alcanzará un ahorro anual de 129 MWh.

9.2.4. Facultad de Ingeniería UDELAR

El proyecto abarcó mejoras en el sistema de aire acondicionado de varias salas de la Facultad, se implementó en octubre del 2009 alcanzando un ahorro de 11 MWh al 31/12/2009, se estima un ahorro anual de 64 MWh.

9.2.5. Instituto YAVNE

El proyecto trato de eficiencia en la iluminación y acondicionamiento térmico, comenzó en Noviembre del 2009 y alcanzo un ahorro de 5 MWh al 31/12/2009. EL ahorro anual del proyecto se estima en 60,37 MWh.

9.2.6. Resumen

A continuación se resume el total de ahorro de energía de los proyectos desarrollados por la USEE de UTE.

Año 2008		Año 2009	
Proyecto	Ahorro (MWh)	Proyecto	Ahorro (MWh)
Palacio de la Luz	48,5	MGAP – Vivero	2
Fábrica Columnas de UTE	5,5	Facultad de Agronomía	7
DILAVE	10,9	Intendencia Municipal de Montevideo (CDC)	11
		Facultad de Ingeniería	11
		Instituto YAVNE	5
Total 2008	64,9	Total 2009	36

Ahorro 2009: 36 MWh

Reducción de emisiones: 20,7 Ton CO₂

10. PROCEDIMIENTO # 10: INVERSIONES REALIZADAS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA, AHORROS DE ENERGÍA ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (KTPE) Y REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂, NO_x, SO_x Y PARTICULADOS ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO

10.1. OBJETIVO

El objetivo de este Procedimiento es determinar el total de inversiones realizadas en eficiencia energética, los ahorros de energía acumulados a lo largo de la vida útil del proyecto (ktpe) y la reducción de emisiones de CO₂, NO_x, SO_x y particulados acumulados a lo largo de la vida del proyecto.

10.2. APORTES ADICIONALES DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El PEE incluye dos componentes que no son considerados explícitamente en el Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación:

1. Marco Normativo permanente para el cambio horario (Horario de Verano).
2. Plan de Ahorro de Energía Eléctrica.

Estas dos componentes han sido realizadas por la UGP y forman parte de los objetivos de la Unidad en cuanto a que están destinadas a estimular las inversiones en eficiencia energética mediante políticas y regulaciones específicas (Componente: Fortalecimiento del Mercado, Subcomponente: Desarrollo del Mercado de Eficiencia Energética).

10.2.1. Cambio de horario

A partir de la promulgación del Decreto N° 1303/006, de fecha 4 de setiembre de 2006, se dispone el adelanto de la hora oficial en el periodo comprendido entre las 2:00 AM del 1er domingo de octubre y las 2:00 AM del 2do domingo de marzo de cada año. Si bien esta medida tenía antecedentes en el país, a partir del referido Decreto el ajuste en el uso horario se fija como una política regular y permanente¹² en la búsqueda de generar condiciones que conduzcan a un ahorro de energía, una mejora en el factor de carga diario y el desplazamiento del pico de consumo de verano.

El llamado Horario de Verano consiste en adelantar el reloj una hora a escala nacional durante los meses de mayor insolación (octubre a marzo), con el fin de aprovechar mejor la luz solar y, con ello, reducir el consumo de electricidad que implica la iluminación artificial en horas pico del Sistema Eléctrico Nacional. Este fenómeno tiene un impacto directo en el ahorro de energía, situación que cobra especial importancia debido a las implicaciones económicas, sociales y ambientales, que conlleva el uso de recursos energéticos. En efecto, con su aplicación se optimiza la utilización de la infraestructura eléctrica, a la vez que permite aplazar las inversiones en nuevas plantas generadoras.

¹² Políticas similares se encuentran en, por ejemplo, países como España (vigente desde el año 1981) y México (vigente desde el año 1996).

Asimismo, contribuye a disminuir el uso de energéticos primarios para la generación de electricidad y reducir las emisiones contaminantes asociadas.

La estimación de los ahorros de energía derivados de la implantación del Horario de Verano no es trivial. Una estimación detallada implica el diseño y la aplicación de una metodología que permita estimar el ahorro en consumo y demanda de energía eléctrica. En todos los casos la metodología debe basarse en el estudio de curvas de carga (curvas de consumo promedio) de localidades y tipos de usuarios (domésticos, comerciales e industriales) representativos. El estudio debe considerar factores geográficos y culturales que influyen en el consumo de energía, así como incorporar información sobre temperaturas, horas de iluminación, entrada y salida del sol, hábitos y costumbres en periodo de vacaciones, días festivos, fines de semana, etc.

El Consultor analizó la información recibida de la UGP sobre estimaciones realizadas por UTE (se anexa tabla resumen enviada por UTE a la UGP). Las estimaciones de ahorro de energía realizadas por UTE se basan en varias hipótesis y una simulación del sistema eléctrico uruguayo. No se detectaron elementos que invaliden las estimaciones dichas realizadas, por lo que fueron consideradas plenamente. Con respecto a la estimación de reducción de emisiones de CO₂ el Consultor mantuvo el mismo criterio que el utilizado en el presente Informe (0,575 ton CO₂/MWh). Se recomienda que en el futuro se realice una estimación más precisa en base a una metodología como la detallada previamente. Este aspecto no solamente mejorará las estimaciones de ahorro de energía en relación al monitoreo del PEE sino que también se dispondrá de un insumo mejor calibrado para los modelos de prospectiva que utiliza la DNETN¹³.

Desde que se implantó la medida, en octubre del año 2006, el ahorro de energía originada por el cambio de horario en el período 10/2006 - 31/12/2008 (UGP-MIEM) es de 82.951 MWh resultando en una reducción de emisiones de 47.697 ton CO₂. El ahorro correspondiente al año 2008 fue de 30.354 MWh resultando en una reducción de 17.453 Ton CO₂.

La estimación del ahorro correspondiente al año 2009 se realiza con base a los ahorros medios estimados en el periodo 2008-2009 y 2009-2010.

Periodo	MWh	Ton CO ₂	Total días periodo	MWh/día	Ton CO ₂ /día	Días año 2009	MWh año 2009	Ton CO ₂ año 2009
2008 – 2009	33.200	38.900	153	217	254	66	14.322	16.780
2009 – 2010	35.730	270	160	223	1,69	88	19.651	148,5
Año 2009						154	33.973	16.928

¹³ e.g. el modelo analítico de largo plazo *Long-range Energy Alternative Planning* (LEAP).

10.2.2. Plan de Ahorro

En el presente informe el Plan de Ahorro realizado durante el año 2008 se considera como parte del Proyecto de Eficiencia Energética de acuerdo a las siguientes razones:

- La administración del Plan de Ahorro fue realizada con fondos del Proyecto de Eficiencia Energética desde las oficinas de la UGP (DNE-MIEM)
- A través del Plan de Ahorro se obtuvieron cambios estructurales y de hábito sostenibles en el tiempo en pos de los objetivos primarios del Proyecto de Eficiencia Energética

Cabe destacar que como no se tienen datos para desglosar qué porcentaje del ahorro generado por el plan de ahorro constituyó un ahorro sostenible en el tiempo por los cambios estructurales y de hábitos generados se trasladará todo el ahorro como parte del PEE.

Una vez subsanada la situación de emergencia de abastecimiento eléctrico a nivel nacional, se derogó, en el año 2008, el Decreto que daba origen al Plan de Ahorro. En consecuencia en el año 2009 no se registraron ahorros correspondientes a esta medida.

10.3. FACTOR DE CONVERSIÓN DE LOS AHORROS DE ENERGÍA

Los ahorros de energía eléctrica están expresados en unidades eléctricas (e.g. MWh). Por otra parte es habitual que las unidades energéticas en general se expresen en Toneladas Equivalente de Petróleo (tep). Esta última forma de expresar los ahorros de energía eléctrica es particularmente importante ya que parte de la generación tiene como fuente la utilización de derivados del petróleo. El factor de conversión de los ahorros de energía eléctrica de unidades eléctricas (MWh) a unidades energéticas (tep) utilizada en el proyecto es de 0,26 tep/MWh. Este factor representa el equivalente térmico para energía hidroeléctrica; la sustitución de generación hidroeléctrica por generación térmica. En términos de ahorro de energía representa la cantidad de unidades energéticas ahorradas, expresadas en tep, por la energía evitada proveniente en su totalidad de generación térmica. Este valor, ampliamente utilizado, plantea dos problemas:

1. **No refleja adecuadamente el costo de oportunidad del costo de generación.** En Uruguay, en un año hidrológico normal, la mayor parte de la generación es de base hidrológica (el promedio del periodo 2001 – 2007 es superior a 75%), por lo que los ahorros en la utilización de petróleo son menores del que representa el valor utilizado en el proyecto (0,26 tep/MWh).
2. **No es consistente con los supuestos utilizados en la metodología aprobada para el cálculo del factor de conversión de los ahorros de CO₂.** El informe realizado por UTE que estima dicho factor (0,575 CO₂/MWh) reconoce implícitamente una combinación entre generación eléctrica y generación térmica. Dicho factor surge de un promedio simple de dos metodologías de estimación denominadas Operativa y por Nueva Capacidad. Mientras que la primera metodología considera la utilización real del parque de generación, la segunda supone, en su totalidad, un parque de generación térmico.

El Consultor realizó una estimación de la participación implícita del parque de generación térmica en el factor de conversión de ahorros de CO₂ (0,575 CO₂/MWh). El resultado es de 54,3%. En consecuencia el factor de conversión implícito de ahorros de energía de MWh a tep que es consistente con la metodología aprobada es de 0,14 tep/MWh.

El Consultor recomienda el valor alternativo de **0,14 tep/MWh**.

10.4 RESUMEN

A continuación se detalla la inversión total realizada en el PEE por fuente de financiación acumulado al 31/12/2009.

Unidad ejecutora	Acumulado 31/12/2009 (USDD)	
	Aporte local	Aporte GEF
UTE	5.745.959	650.914
MIEM	551.295	3.981.500
Totales	6.297.255	4.632.414

Fuente: UGP.

Concepto	MIEM		
	Aporte local	Aporte GEF	Total
Capacitación	23.885	150.604	174.489
Gastos Operativos	254.885	387.053	641.938
Casos Exitosos	127.361	117.300	244.661
Fideicomiso Eficiencia Energética	2.648	2.500.404	2.503.052
Otros (Normalizado, Equipos, Diseño Etiquetado, publicidad y promociones, etc.)	142.517	826.138	968.655
Total	551.296	3.981.501	4.532.797

Fuente: UGP.

10.5 AHORROS DE ENERGÍA ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (KTPE) Y LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂, NOX, SOX Y PARTICULADOS ACUMULADOS A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO.

En el presente se punto se realizan las proyecciones de ahorro energía y de reducción de CO₂ del Proyecto de Eficiencia Energética.

10.5.1. Supuestos adoptados

Las proyecciones se basan en los siguientes supuestos:

1. **Vida útil de los proyectos.** Para los Casos Pilotos (Exitosos) se tomó la vida útil declarada por las empresas. Se supuso una vida útil de 10 años para los proyectos desarrollados por la USEE de UTE. Finalmente, la vida útil del Plan a Todas Luces fue determinado de la siguiente manera:

Variable	Dimensión	Valor
Vida útil promedio de las LFCs	Hs	8.000
Horas de uso promedio diaria de cada LFC	Hs	3,5
Horas de uso promedio diaria de cada LFC	año	1.278
Vida útil promedio de las LFCs	años	6,3

2. **Sustitución de equipos.** Se supone que toda rotura de luminarias/equipos es sustituida por equipamiento eficiente idéntico a los existentes.
3. **Crecimiento de la demanda de energía eléctrica.** La demanda interna de energía eléctrica crece a una tasa acumulativa anual de 3,0%.
4. **Nivel de actividad.** No se prevé un descenso del nivel de actividad, y por ende en los ahorros de energía, de los proyectos implantados. Este supuesto es particularmente robusto en los proyectos que involucran actividades de servicio y comerciales (Organismos públicos, centros comerciales, etc.) Los proyectos industriales orientados al mercado exportador tienen un mayor nivel de riesgo asociado a variables no gestionables por el proyecto.
5. **Factor de conversión de MWh a tep.** Se utilizó el factor de conversión de 0,14 tep/MWh.
6. **Factor de conversión de ahorros de CO₂.** Se utilizó el factor de conversión de ahorros de CO₂ de 0,575 ton CO₂/MWh.

10.5.2. Metodología de cálculo

a) Proyectos implantados

En primer lugar se estimó el promedio anual histórico de ahorros de cada proyecto a partir del total de ahorros contabilizados y del tiempo en meses de implantado el proyecto. Posteriormente se estimaron los ahorros de energía proyectados multiplicando el promedio anual histórico por la vida útil remanente de cada proyecto.

b) Cambio horario

Los ahorros de energía derivados del Cambio Horario son estimados por la UGP en base al periodo de vigencia del decreto que involucra dos años: primera semana de octubre de un año determinado a la segunda semana de marzo del año próximo siguiente. El Consultor asignó estos ahorros a años calendarios considerando la cantidad de días que corresponde a cada año. Las siguientes tablas resumen el procedimiento descrito y los resultados encontrados.

Ahorros	Período					
	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-10
Energía (MWh)	34.000	30.000	32.700	31.280	33.200	35.730
Días			160	153	153	160
MWh/día			204	204	217	223

Fuente: elaboración propia con base UGP.

Año	Días / año	MWh/año
2006	92	18.803
2007	154	31.480
2008	154	32.576
2009	154	33.973
Total		116.832

Fuente: elaboración propia con base UGP.

En consecuencia, los ahorros de energía derivados del Cambio Horario desde la fecha de implementación (octubre del año 2006) hasta el 31 de diciembre del año 2009 ascendieron a la suma de 116.832 MWh.

Se encontró una relación estable, del orden de 0,5% entre la demanda total nacional y los ahorros de energía estimados durante el periodo 2006 – 2010. En consecuencia, se utiliza la tasa de crecimiento previsto de energía a nivel global a los efectos de estimar los ahorros de energía derivados del Cambio Horario.

En la siguiente tabla se presentan los ahorros de energía proyectados del Proyecto de Eficiencia Energética. Los mismos se estiman en 1.296.294 MWh, equivalentes a 181 ktpe y a 745.369 toneladas de ahorro de CO₂.

Proyecto		Fecha de Ejecución	Ahorros acumulados a Dic-2009 (MWh)	Ahorros Projectados (MWh)	Ahorros Totales (MWh)	Ahorros Totales (ktep)
Casos Exitosos	Portones Shopping	May-08	561	4.942	5.503	1
	Pamer	May-08	19.382	114.757	134.140	19
	Bader	Abr-08	140	579	719	0
	Moviecenter	Abr-08	157	576	733	0
	Intendencia Paysandú	Ene-08	192	858	1.050	0
	Pili	Jul-07	8.436	25.553	33.989	5
	Camec	Nov-08	75	1.587	1.662	0
	Lanera Piedra Alta	Jul-08	1.434	7.756	9.190	1
Sub-total Casos Existosos			30.377	156.608	186.985	26
Plan a Todas Luces		Set-08	128.768	416.615	545.383	76
USEE – UTE	Palacio de la Luz		49	0	49	0
	Fábrica de Columnas de UTE		6		6	0
	DILAVE		11		11	0
	MGAP – Vivero	Oct-09	2		2	0
	Fac. Agronomía	Nov-09	7	794	801	0
	IMM CdC	Nov-09	11	1.268	1.279	0
	Fac. Ingeniería AA	Oct-09	11	624	635	0
	YAVNE	Nov-09	5	594	599	0
Sub-total USEE – UTE			101	3.280	3.381	0
Cambio horario		Oct-06	116.924	243.166	360.090	50
Plan de ahorro		2008	200.455		200.455	28
Total			476.625	819.669	1.296.294	181

Fuente: Elaboración propia con base UGP.

11. PROCEDIMIENTO # 11: PROCESAR LA INFORMACIÓN RECABADA Y PRESENTARLA DE ACUERDO AL FORMATO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO QUE SE ESTABLEZCAN PARA EL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. REVISAR Y REDEFINIR, SI FUERA CONVENIENTE, TALES INDICADORES

11.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Procedimiento es procesar la información recabada en el Proyecto de Eficiencia Energética y presentarla de acuerdo al formato de indicadores de desempeño que se establezcan para el mismo, revisando y redefiniendo-si fuera conveniente- tales indicadores.

11.2. RESULTADOS PRELIMINARES

En la siguiente tabla se resumen los datos globales preliminares del Proyecto de manera de seguir la evolución de sus principales indicadores.

Indicador	Unidad	Línea			Acumulado	
		Base	2008	2009		
Totales						
Ahorros	Previstos (1)	MWh		457.692	523.077	1.596.153
	Implementados	MWh		260.732	163.304	476.625
Reducción GEI	Previstos (1)	Ton		289.000	334.000	1.040.000
	Implementados	Ton		152.756	89.286	272.245
Proyectos						
Ahorros	FEE	MWh				
	USEE	MWh		65	36	101
	Casos Piloto	MWh		12.659	17.718	30.377
Reducción	FEE	Ton				
	USEE	Ton		37	21	58
	Casos Piloto	Ton		10.157	5.562	15.719
Cambio de horario						
	Ahorro de energía	MWh		30.354	33.973	116.924
	Reducción de emisiones	Ton		17.453	19.534	67.228
Plan de Ahorro						
	Ahorro de energía	MWh		200.455	0	200.455
	Reducción de emisiones	Ton		115.257	0	115.257
Etiquetado						
	Ahorros	MWh		17.199	111.569	128.768
	Reducciones	Ton		9.889	64.152	74.041
Inversión Total en EE						
	FEE	USD		0	80.000	80.000
	USEE	USD				
	Casos Piloto	USD		217.545	27.554	245.099
Incremento en penetración de equipos eficientes						
	Iluminación Residencial y Comercial	%		12,5%	14,2 %	
	Iluminación Municipal	%				
	Calentadores de agua	%				
	Refrigeradores	%				
	Aire Acondicionado	%				
	Motores Eléctricos	%				
Cantidad de ESCOs						
				19	40	

(1) Fuente: Método de Monitoreo y Evaluación del Avance de Proyecto de Eficiencia Energética – Manual de Procedimientos de Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Eficiencia Energética, CSI Ingenieros, Setiembre de 2007.página 10.

ANEXO. ESTIMACIONES DEL CAMBIO HORARIO EN EL AHORRO DE ENERGÍA Y REDUCCIÓN DE CO₂

Ahorros	Período				
	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Energía (MWh)	34.000	30.000	32.700	31.280	33.200
Potencia (MW)	56	56	53	59	58
CO ₂ (Toneladas)	28.000	10.000	41.000	18.400	38.900

Fuente: UGP.

En la presente planilla resta el período 2009-2010 (04/10/2009 al 13/03/2010). De acuerdo a la UGP en dicho período se alcanzó un ahorro del 0,9 % en generación sobre el total de la energía demandada en el período y un 5,0 % sobre la energía demandada en el horario de punta (18:00 a 23:00 horas). Esto representó un ahorro de aproximadamente 35.730 MWh. Por otro lado como resultado del estudio de impacto ambiental, se obtuvo una reducción de casi 270 toneladas de CO₂ y otros gases contaminantes. Durante el período de aplicación de la medida se generó un 93% con centrales hidráulicas, 1% con centrales térmicas y un 6% a partir de fuentes renovables (eólica y biomasa). Este valor de reducción es sensiblemente inferior al obtenido en el período anterior, como consecuencia de las abundantes lluvias registradas durante el período de aplicación de la medida.