



## Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

País: EL SALVADOR

### DOCUMENTO DE PROYECTO

**Título del Proyecto:** Eficiencia Energética en Edificios Públicos (EEPB)

**Resultado(s) UNDAF:** El Impacto del Cambio Climático se prioriza en la agenda nacional.

**Resultado Esperado CPAP:** 4.1 Incrementadas capacidades nacionales de formulación e implementación de políticas, estrategias y planes para el manejo sostenible del medio ambiente establecidos en las áreas de cambio climático, energía, ecosistemas y recursos hídricos

**Producto Esperado CPAP:** 4.1.1. Diseño e implementación de estrategias y programas nacionales sobre Cambio climático y energía apoyadas.

**Asociado en la Implementación:** Consejo Nacional de Energía (CNE)

#### Breve Descripción

El Proyecto busca introducir medidas de eficiencia energética (EE) en los edificios públicos al reducir las barreras técnicas, políticas y de información identificadas. El Proyecto prevé: (i) desarrollar e implementar una política de EE y un marco normativo efectivo y mejorar las capacidades institucionales; (ii) fortalecer la capacidades técnicas en el país relativas al diseño y a la integración de medidas de EE en los edificios públicos; (iii) implementar un programa piloto de EE para lograr ahorros energéticos por medio de inversiones y monitoreo de energía dentro del Ministerio de Salud (MSPAS). El Proyecto será implementado por el Consejo Nacional de Energía (CNE) en un marco de tiempo de 36 meses. La iniciativa EEPB resultará en evitar la emisión de 42,000 toneladas de CO2 directamente y 135,000 toneladas de CO2 indirectamente. El presupuesto total es de US\$ 4.325 millones con un cofinanciamiento de US\$ 3.35 millones (de los cuales una inversión de US\$ 2.195 mln).

Periodo del Programa:	2007-2011
Resultado clave: (Strategic Plan 2008-2013)	4.1
Propuesta Atlas:	00060180
ID del Proyecto:	00075672
PIMS #	4244
Fecha de inicio:	Enero 2011
Fecha de finalización:	Diciembre 2013
Arreglos de Gestión	NIM

Recursos totales requeridos	US\$4,305,000
Recursos totales asignados:	US\$975,000
o GEF	US\$975,000
Co-financiamiento:	
▪ Gobierno:	
En especies	US\$900,000
Efectivo (CNE)	US\$2,000,000
Efectivo (MSPAS)	US\$100,000
▪ Sector Privado	US\$130,000
▪ ONG	US\$150,000
▪ PNUD CO	US\$50,000
Total co-financiamiento	US\$3,330,000



Acordado por (Gobierno):

*[Handwritten signature]*

Fecha/Mes/Año



Acordado por (Socio Implementador):

*[Handwritten signature]*

70 DIC 2010

Fecha/Mes/Año

*[Handwritten signature]*

Acordado por (PNUD):



Fecha/Mes/Año

## Lista de siglas

ASI	Asociación Salvadoreña de Industriales
ASIA	Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos
BMI	Banco Multisectorial de Inversiones
CFC	Clorofluorocarbono
CFL	Lampas Fluorescentes Compactas
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNE	Consejo Nacional de Energía
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
EE	Eficiencia Energética
EEPB	Eficiencia Energética en Edificios Públicos
FEV	Evaluación Final
PIB	Producto Interno Bruto
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GTZ	Cooperación Técnica Alemana (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
GWh	Giga vatio (GW)-horas (1 x 10 <sup>6</sup> kWh)
kWh	Kilovatio (kW)-horas
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEPS	Normas mínimas de desempeño energético
MINEC	Ministerio de Economía
MINED	Ministerio de Educación
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
MTE	Evaluación de Medio Término
MWh	Megavatio (MW)-horas (1 x 10 <sup>3</sup> kWh)
M&E	Monitoreo y Evaluación
PSC	Comité Ejecutivo del Proyecto
RCU	Unidad Regional Coordinadora (PNUD)
SIGET	Superintendencia de Electricidad y Telecomunicaciones
TWh	Teravatio (TW)-horas (1 x 10 <sup>9</sup> kWh)
TJ	Tera-Joule (10 <sup>9</sup> J)
UCA	Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**Lista de anexos**

- A. Resumen del estudio PPG
- B. Cálculo de beneficios ambientales
- C. Gestión de la Calidad de las Actividades por Resultado
- D. Análisis de Riesgo
- E. Plan de Recursos Humanos
- F. Términos de Referencia

## 1. ANÁLISIS SITUACIONAL

### Elegibilidad del país

El Salvador ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en Diciembre 1995 y ratificó el Protocolo de Kioto en Noviembre 1998. El Salvador es totalmente elegible para apoyo del GEF. El PNUD ofrece asistencia a El Salvador bajo el Plan de Acción del Programa País 2007-2011.

### Situación de País

Con un área total de 20,742 km<sup>2</sup>, El Salvador es el país más pequeño de Centroamérica. También es el más densamente poblado: con poco más de 5.7 millones de habitantes<sup>1</sup>, la densidad promedio de población es de 275 por km<sup>2</sup>. Aproximadamente 40% de la población vive en áreas rurales<sup>2</sup>. El territorio es montañoso con pendientes muy empinadas, lo cual, en combinación con el clima tropical y los huracanes frecuentes, lo vuelve altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. La protección del medio ambiente natural, de la biodiversidad y de los medios de vida humanos son por lo tanto prioridades nacionales. Comparado con los pequeños ríos torrenciales que descienden hacia las riberas del Pacífico, la cuenca del Río Lempa es la más grande del país, cubriendo cerca del 50% del territorio ingresando desde los países vecinos: Honduras y Guatemala.

El Salvador tiene la tercera economía más grande de Centroamérica, con un PIB de \$6,400 por cápita. Tiene una economía abierta y sus servicios clave se han ampliamente privatizado (telecomunicaciones, generación y distribución de electricidad, banca, y fondos de pensión). La actividad económica está concentrada en servicios (58%) e industria (23%), pero la agricultura sigue significando un 19%; la pobreza y el acceso a los servicios básicos siguen siendo problemas serios en la parte norte del país. El crecimiento general de la economía ha sido modesto en años recientes<sup>3</sup>. En respuesta a las condiciones difíciles en las zonas rurales y a la guerra civil (que terminó en 1992), muchos salvadoreños emigraron. El flujo anual de remesas es casi equivalente al valor total de las exportaciones. El Salvador adoptó el dólar estadounidense como moneda nacional. El Gobierno actual asumió el poder después de las elecciones en junio 2009 para un periodo de cinco años y se espera que se enfoque fuertemente en promover la equidad social y en mejorar las condiciones de vida de los hogares con ingresos más bajos.

### Situación energética

Las reservas hidro-energéticas de El Salvador para generación de electricidad dependen del Río Lempa, con 472 MW instalados distribuidos por medio de cuatro plantas energéticas<sup>4</sup>. Sin embargo, la fuente doméstica más importante de energía es la geotermia (204 MW), que suma el 33% del uso primario total de energía<sup>5</sup>. El petróleo crudo y derivados del petróleo<sup>6</sup> importados suman aproximadamente el 30%. La refinería de petróleo de Acajutla produce *fuel oil* y otros derivados para el mercado nacional. El *fuel oil* es un importante producto de exportación, mientras que la gasolina y el GNL son combustibles

---

<sup>1</sup> Fuente: VI Censo de Población, DYGESTIC, 2007.

<sup>2</sup> Fuente: <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp>

<sup>3</sup> Tasa real de crecimiento 3.2%, con una tasa de crecimiento poblacional de 1.7% (fuente: CIA World Factbook, 2009).

<sup>4</sup> Las Guajoyo (20 MW), Cerrón Grande (173 MW), 5 de Noviembre (99 MW), 15 de Septiembre (180 MW).

<sup>5</sup> Actualmente, hay dos plantas energéticas geotérmicas operando: Berlín (109 MW) y Ahuachapán (95MW).

<sup>6</sup> De un volumen total de 5,891,506 bbl., 44% es importado de México, 38% de Ecuador, 12% de Colombia y 5% de los EEUU. Fuente: Balance Nacional Energético 2008 (borrador).

de transporte importados directamente. Otras fuentes importantes de energía son el bagazo proveniente de la industria de la caña de azúcar y la leña. El total del uso primario de energía en 2008 fue de 118,927 TJ.

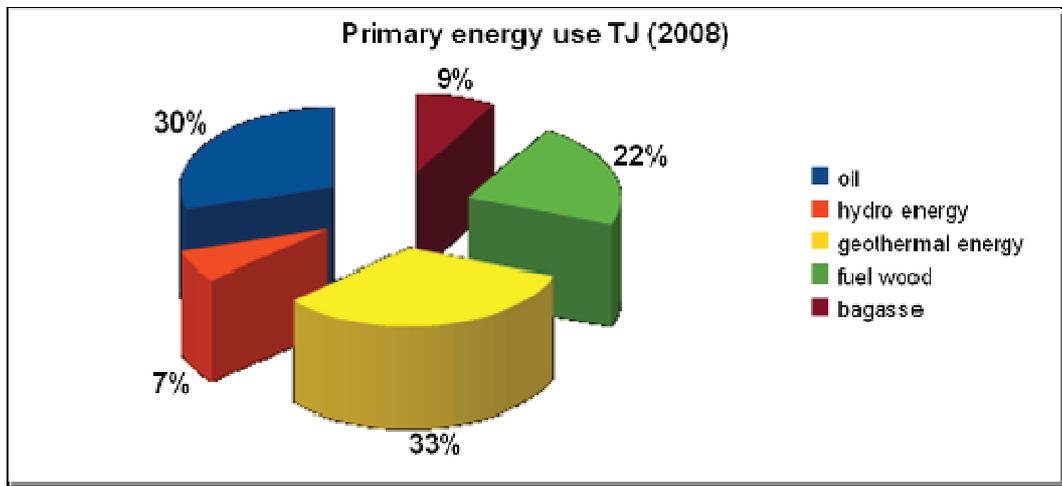


Ilustración 1 Uso principal de la energía en El Salvador en 2008 (en TJ) de acuerdo a la fuente de energía. Ilustración elaborada en base a datos del Balance Energético Nacional 2008.

La electricidad representa el 17% del uso final de la energía de El Salvador. La producción neta de electricidad en 2008 fue 5,615 GWh (2,050 GWh hidro-energía, 1,424 GWh geotérmica y 2,141 GWh térmica). La capacidad generadora de la electricidad térmica es de 728 MW<sup>7</sup>, lo cual es cerca del 55% de la capacidad total de generación de electricidad (1,405 MW)<sup>8</sup>. Los portadores energéticos principales finales son: combustibles de transporte (gasolina y diesel), combustibles de calefacción (GNL, diesel, fuel oil), leña y electricidad. La siguiente tabla resume los usos principales de la energía por sector y su participación en el consumo final total de energía:

<sup>7</sup> 642 MW es petróleo combustible y 86 MW está basado en bagazo. Las dos plantas de energía más grandes son Acajutla (322 MW) y Nejapa Power (144 MW).

<sup>8</sup> Aparte de 63-MW de vapor y de una capacidad basada en gas de 82.1 MW en Acajutla, todas las demás plantas térmicas consisten de unidades múltiples de motores diesel/fuel oil, con capacidades que van desde 1.5-15 MW.

Uso final de energía en El Salvador por sector y portador energético (TJ), 2008 <sup>9</sup>									
	electricidad	gasolina	diesel	keroseno	GNL	leña	bagazo	Total	
transporte	-	18,006	1,595	4,771	39	-	-	38,789	(33%)
industria	7,531	-	9,418	-	2,417	881	7,531	31,694	(27%)
residencial	5,927	-	-	32	8,251	23,389	-	37,603	(32%)
comercial/público	5,784	-	655	98	20	-	-	6,833	(6%)
TOTAL	19,262	18,006	26,024	4,900	10,727	24,270	7,531	116,434	-
	(17%)	(15%)	(22%)	(4%)	(9%)	(21%)	(6%)		(100%)

Se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Los combustibles de transporte suman el 41% del uso total de energía; la electricidad 17%;
- La gasolina (15%) y el kerosene (4%) son combustibles específicos de transporte;
- El bagazo (6%) es utilizado de forma exclusiva por la industria;
- La leña (21%) es casi exclusivamente utilizada por el sector residencial (para cocinar);
- La electricidad es usada de forma pareja por los sectores industrial (39%), residencial (31%) y comercial /público (30%);
- El sector comercial depende predominantemente de la electricidad (85%); y
- La leña es la fuente de energía principal para el sector residencial (62%); la electricidad únicamente suma el 16% del uso de la energía residencial.

La gran participación de la leña en el uso residencial de la energía se explica por ser utilizada para cocinar con estufas no eficientes. A pesar de su participación relativamente pequeña en el uso total de energía (6%), el sector comercial/público es un gran consumidor de electricidad (30%) y por lo tanto es altamente relevante para introducir medidas de conservación de energía y de eficiencia energética.

### Sector electricidad

La aprobación de una nueva Ley de Electricidad en 1996 marca un paso importante para el sector como parte del proceso de reconstrucción que inició después de la guerra civil. La Ley de Electricidad<sup>10</sup> busca un alto nivel de participación privada en la generación, distribución y comercialización. La SIGET<sup>11</sup> es la entidad pública a cargo de implementar la Ley. El artículo No. 2 resume los objetivos principales, a saber:

<sup>9</sup> Elaborada a partir de datos proporcionados por el Balance Energético Nacional, 2008. Kerosene se refiere a los combustibles de kerosene y turbo.

<sup>10</sup> *Ley General de Electricidad*, Decreto No. 843, 10 Octubre 1996, publicado en el Diario Oficial , No. 201 (333), 25 octubre 1996. Última revisión, Junio 2009 (fuente:

[http://www.siget.gob.sv/images/documentos/electricidad/legislacion/ley\\_general\\_de\\_electricidad\\_\\_junio2009\\_0.pdf](http://www.siget.gob.sv/images/documentos/electricidad/legislacion/ley_general_de_electricidad__junio2009_0.pdf)).

<sup>11</sup> *Superintendencia de Electricidad y Telecomunicaciones*.

- Desarrollar un mercado competitivo para la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica;
- Proporcionarle acceso gratuito a generadores eléctricos a la infraestructura de transmisión y distribución;
- Promover el uso racional y eficiente de los recursos energéticos; y
- Promover acceso a la electricidad para todos los sectores de la población.

Bajo este marco político, la tasa general de electrificación en El Salvador incrementó de 65% (1995) a 84% (2007). La energía hidroeléctrica está controlada por la compañía pública CEL<sup>12</sup>, mientras que la geotérmica está en manos de una compañía de capital mixto (LaGeo). Las plantas de energía térmica son predominantemente de propiedad privada; teniendo Duke (14.2%) y Nejapa (9.1%) la participación más grande de capacidad generadora. El sistema de transmisión es propiedad de la compañía pública ETESAL<sup>13</sup>, la cual es responsable del mantenimiento y de la extensión de la red, incluyendo las interconexiones con Guatemala y Honduras. Debido a las cortas distancias en El Salvador, la red de transmisión es predominantemente de 115 kV. Las pérdidas de transmisión están por debajo del 2%<sup>14</sup>. Existen seis compañías de distribución en El Salvador, entre las cuales están: CAESS (39.9%), Delsur (22.3%) y AES-CLESA (15.6%)<sup>15</sup>. El precio promedio por MWh en el mercado regulado en 2008 fue de US\$ 128.9, lo cual es substancialmente más alto que en el año anterior (US\$ 94).

La tarifa a los usuarios finales es ajustada semestralmente. En bajo voltaje el costo es aproximadamente de 15.8 centavos de dólar estadounidense para los usuarios finales residenciales, y de 14.0 centavos de dólar estadounidense para alumbrado público y propósitos generales. Las altas demandas (< 50kW) de bajo voltaje pagan aproximadamente 18.2 centavos de dólar estadounidense; en el voltaje medio, esto cae a 11.9 centavos de dólar estadounidense. Debe notarse que la electricidad para hogares que consumen menos de 100 kWh al mes es subsidiada al establecer la tarifa máxima en 6.7 centavos de dólar estadounidense por kWh. Según las estadísticas del sector, esta situación fue aplicable a 853,777 usuarios finales, lo cual suma el 60.6% de todas las conexiones en la red de distribución; la energía involucrada corresponde a 11.4% del volumen total.

En 2007 dos elementos adicionales fueron agregados al marco legal. En noviembre, se estableció el Consejo Nacional de Electricidad CNE bajo la dirección del Ministerio de Economía (MINEC)<sup>16</sup>. En diciembre, se aprobó una ley ofreciendo incentivos fiscales a las fuentes de energía renovable<sup>17</sup>. Recientemente, el CNE ha sido reestructurado y ya no está subordinado al MINEC. Los ministerios involucrados están ahora igualmente representados en la Junta Directiva del CNE<sup>18</sup>.

### Eficiencia energética

En su primer documento de política y plan de trabajo (2007)<sup>19</sup>, el CNE reconoce el potencial de las medidas de conservación de energía y de eficiencia energética (EE) para contribuir a los objetivos de la política nacional de energía y a las reducciones de gases de efecto invernadero (GEI). En 2008, El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) aprobó un Proyecto (ES-T1119) para apoyar el Gobierno en la

<sup>12</sup> Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa.

<sup>13</sup> Empresa Transmisora de El Salvador, S.A. de C.V.

<sup>14</sup> Fuente: SIGET 2008, <http://www.siget.gob.sv/images/documentos/electricidad/estadisticas/boletin20080.pdf>

<sup>15</sup> Fuente: ibídem.

<sup>16</sup> Ley de Creación del Consejo Nacional de Energía. Decreto Legislativo No. 404, Noviembre 2007.

<sup>17</sup> Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad. Decreto Legislativo No. 462, diciembre 2007.

<sup>18</sup> Favor de notar que el mandato del CNE no está limitado únicamente a la electricidad.

<sup>19</sup> Política Energética, Gobierno de El Salvador, Mayo 2007.

preparación e implementación de medidas de EE en varios sectores de la economía; el Proyecto está actualmente en implementación. se buscará sinergias en las áreas que corresponden.

Un segundo Proyecto enfocado en la EE en El Salvador es el Proyecto regional PNUD/GEF PEER<sup>20</sup>, implementado por BUN-CA (Costa Rica) en El Salvador, Nicaragua, Panamá y Costa Rica. El Proyecto promueve la introducción de motores, aires acondicionados y refrigeración más eficientes en los sectores industrial y comercial en Centroamérica. El Proyecto PEER ha apoyado al CONACYT en la preparación de normas de EE para equipos. Desde junio 2009, las siguientes normas de EE han sido aprobadas o se están desarrollando en El Salvador<sup>21</sup>:

1. Lampas fluorescentes compactas integradas, NSO 29.47.01:08 (eficiencia energética, seguridad y etiquetado)
2. Lampas fluorescentes compactas integradas, NSO 29.47.05:08 (métodos de prueba)
3. Motores eléctricos AC, NSO 29.47.02:08 (eficiencia energética, métodos de prueba y etiquetado)
4. Equipo comercial de enfriamiento, NSO 97.47.03:08 (eficiencia energética)
5. Refrigeradores de hogares, NSO 97.47.04:08 (eficiencia energética, métodos de prueba y etiquetado)
6. Aires acondicionados, NSO 23.47.05:08 (eficiencia energética, especificación y etiquetado)
7. Lampas fluorescentes tubulares T-8, NSO 29.39.01:04 (eficiencia energética y etiquetado)
8. Alumbrado público, NSO 29.39.02:06 (eficiencia energética y etiquetado de lámparas de descarga y componentes)
9. Motores eléctricos de fase única, NSO: --- (eficiencia energética, métodos de prueba y etiquetado)

Hasta hoy, no existen normas específicas que describan y regulen el uso de la energía en edificios en su totalidad, debido a que las normas actuales describen específicamente equipos y aparatos eléctricos individuales.

#### Potencial de conservación de energía en el sector público

Los sectores público y comercial representan aproximadamente 6% del consumo primario de energía. El uso de electricidad de estos sectores representa alrededor de un tercio del consumo total de electricidad, o 1600 GWh/año<sup>22</sup>. Cerca de 10% del consumo total de electricidad (aproximadamente 560 GWh), equivalente al 30% del consumo público de electricidad, es absorbido por la compañía nacional de agua (ANDA). Por lo tanto el volumen total de electricidad absorbido por los edificios públicos y comerciales y por los servicios es aproximadamente de 1,050 GWh/año.

El PPG solicitó información detallada relativa al consumo eléctrico de las entidades públicas por parte de las compañías eléctricas, previa autorización del CNE y de la SIGET. Los volúmenes de electricidad facturados durante el periodo de enero 2009-marzo 2010 están resumido en la siguiente tabla. Las emisiones de CO2 asociadas han sido estimadas usando un factor de 0.7 toneladas de CO2/MWh para el sistema de electricidad nacional.

---

<sup>20</sup> PIMS 2819.

<sup>21</sup> Fuente: Proceso de Normalización en Equipo Eléctrico Eficiente en Centroamérica, 02 Junio 2009 (<http://www.bun-ca.org/publicaciones/EstadoProcesoNormalizacionCA.pdf>).

<sup>22</sup> Lo cual es consistente con el 30% de la producción anual total de electricidad (5,600 GWh/año) y el dato de 5,784 TJ consumo de energía eléctrica dado en la página 6.

<b>CONSUMO ELÉCTRICO FACTURADO MENSUALMENTE A ENTIDADES PÚBLICAS</b>				
<b>Compañías</b>	<b>Uso de energía</b>	<b>Costos de electricidad</b>	<b>Costos totales de electricidad <sup>23</sup></b>	<b>Emisiones de GEI</b>
	<i>(kWh)</i>	<i>(US\$)</i>	<i>(US\$)</i>	<i>(toneladas CO<sub>2</sub>eq)</i>
<b>CAESS</b>	8,206,002	1,137,596	1,438,299	5,744
<b>CLESA</b>	902,937	126,198	183,988	632
<b>EEO</b>	1,061,993	149,092	248,225	743
<b>DEUSEM</b>	162,067	22,076	38,186	113
<b>DELSUR</b>	1,922,645	270,661	326,684	1,346
<b>Total</b>	<b>12,255,644</b>	<b>1,705,623</b>	<b>2,235,383</b>	<b>8,579</b>

*Tabla 1 Consumo de electricidad mensual promedio facturado por las compañías de distribución a las entidades públicas.* <sup>24</sup>

Como ilustración indicadora, uno puede estimar el potencial de conservación de energía comercial en los edificios existentes en aproximadamente 20% del total, alrededor de 2,500,000 kWh al mes. Los ahorros asociados en emisiones de CO<sub>2</sub> serían de 1,700 toneladas al mes (20,000 toneladas CO<sub>2</sub>eq por año)<sup>25</sup>.

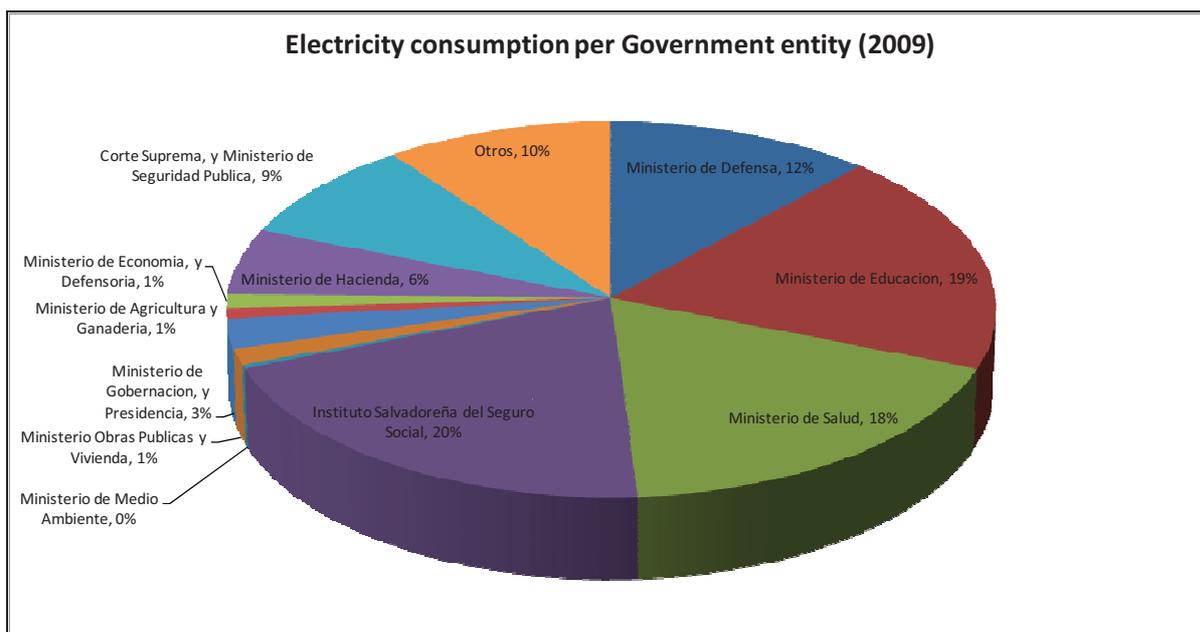
La gráfica a continuación muestra la distribución de consumo eléctrico de acuerdo con los ministerios individuales. Como podemos ver, las siguientes cuatro entidades representan alrededor de 70% del uso total de electricidad:

- Instituto Salvadoreño del Seguro Social (20%);
- Ministerio de Educación (19%);
- Ministerio de Salud (18%); y
- Ministerio de la Defensa (12%).

<sup>23</sup> Incluyendo el costo de distribución.

<sup>24</sup> Elaboración propia con información remitida por las empresas distribuidora de energía eléctrica.

<sup>25</sup> Favor de notar que el volumen total (100%) de 12,255,644 kWh (12.3 GWh) al mes representa solo 14% del consumo neto de electricidad de 1,050 GWh/año de parte de los sectores público y comercial. No se ha conseguido información para caracterizar el restante 86% (aproximadamente 900 GWh), el cual incluye edificios comerciales y servicios, así como posiblemente empresas públicas.



*Gráfica 2 Participación de las entidades gubernamentales en el consumo público de electricidad (Ilustraciones 2009). El total (100%) es equivalente a 12,255,644 kWh/mes.*

El consumo de energía en los edificios públicos varía ampliamente. Entre los más grandes consumidores de energía se encuentran los hospitales públicos del ISSS y del MSPAS, con consumos de electricidad que van desde 275,000 a 425,000 kWh al mes<sup>26</sup>. Del otro lado del espectro están las escuelas rurales y las unidades de salud, con un uso de energía mensual por debajo de 5,000 kWh. Durante la fase del PPG, cinco tipos diferentes de edificios han sido caracterizados:

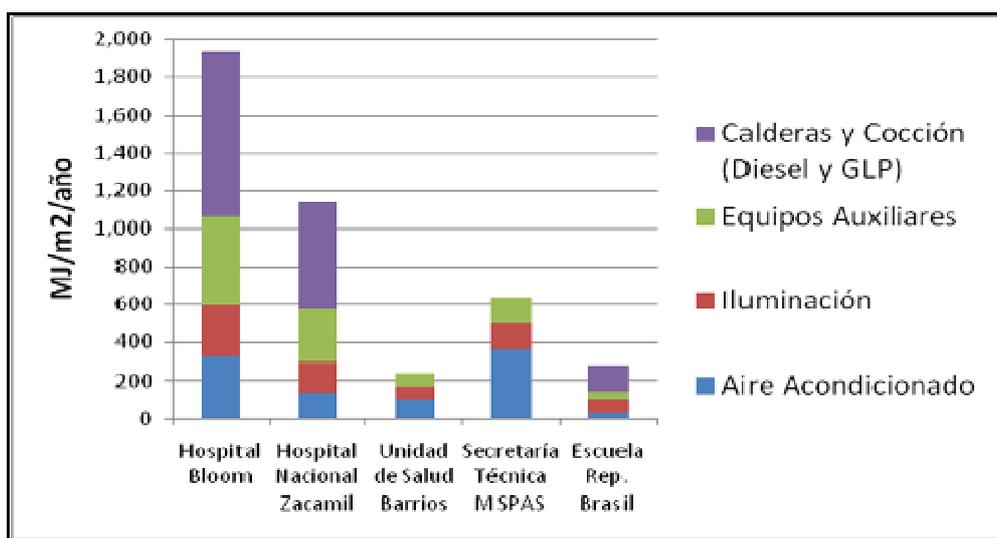
- Edificio de oficinas (Secretaría Técnica MSPAS), uso de electricidad 83,000 kWh/mes;
- Hospital grande (Hospital Benjamin Bloom, MSPAS), uso de electricidad 332,000 kWh/mes;
- Hospital grande (Hospital Nacional Zacamil, MSPAS), uso de electricidad 135,000 kWh/mes;
- Unidad Médica (Unidad de Salud Barrios), uso de electricidad 6,200 kWh/mes; y
- Escuela pública (Escuela República de Brasil), uso de electricidad 3,500 kWh/mes.

En base a la anteriormente mencionada caracterización de los edificios de muestra, se han identificado las siguientes medidas de eficiencia energética (y sus combinaciones):

- (1) Cambios en el uso final de equipos (conservación de energía por comportamiento modificado del usuario);
- (2) Reemplazo de iluminación ineficiente (típicamente T-12 por T-8);
- (3) Instalación de aleros en las ventanas de las fachadas sur; y
- (4) Substitución de equipos de ventilación y aire acondicionado (SVAC) ineficientes<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> Los costos de electricidad correspondientes están en el rango de US\$ 40,000 a US\$ 60,000. En los hospitales grandes, la electricidad representa poco más del 50% del uso total de la electricidad, ya que se usa combustible diesel para la producción de vapor. El combustible de diesel representa alrededor de un cuarto de los costos totales de energía.

<sup>27</sup> En una escuela típica, las medidas (3) y (4) no serían aplicadas ya que las escuelas públicas no se encuentran comúnmente equipadas con equipos de ventilación y aire acondicionado (SVAC). Los aleros en las ventanas, sin embargo, pueden contribuir a mejorar las condiciones.



Gráfica 3 Uso específico de energía en cada uno de los edificios de muestra caracterizados durante el PPG. Note que casi 50% del uso total de la energía en hospitales grandes es proporcionado por combustible diesel y LPG. Estos hospitales funcionan 24 horas al día. El consumo de energía por m<sup>2</sup> y por hora de operación es más alto en la oficina principal del MSPAS, debido a que está ocupada únicamente ocho horas al día.

La electricidad consumida por los Ministerios de Salud Pública (MSPAS) y Educación (MINED) representan 37% del total facturado (54.6 GWh al mes, costando US\$ 7.6 millones). La siguiente tabla resume el efecto de las medidas mencionadas de EE sobre el uso de energía en los hospitales y escuelas públicas, así como las inversiones y el tiempo de recuperación de la inversión (indicativo). Como podemos ver, existen oportunidades para lograr ahorros significativos en estos edificios con tiempos de recuperación de la inversión cortos, a modestos (típicamente 3 años). Se espera que la aplicación de medidas de EE combinadas resulte en ahorros energéticos de 18-27%. La inversión de US\$ 2 mln en medidas de EE en hospitales públicos generaría ganancias anuales de aproximadamente US\$ 775,000, lo equivalente a un tiempo de recuperación de la inversión simple de 2.6 años.

<b>MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PROPUESTAS EN HOSPITALES Y ESCUELAS PÚBLICOS EN EL SALVADOR</b>			
<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escuelas públicas (MINED)</b>	<b>Hospitales públicos (MSPAS)</b>
<b>Línea de base</b>	Consumo de electricidad (GWh/año)	28.3	26.3
	Costos de electricidad (US\$/año)	3.95 mln	3.65 mln
<b>Caso I: Cambios en uso final de equipos</b>	Ahorros de electricidad (GWh/año)	0.96	1.13
	Ahorros de electricidad (%)	3.4%	4.3%
	Ahorros en costos (US\$/año)	125,00	147,000
	Inversión (US\$)	No <i>hardware</i>	No <i>hardware</i>
	Tiempo simple de recuperación de la inversión (años)	0.0	0.0
<b>Caso II: Iluminación eficiente</b>	Ahorros de electricidad (GWh/año)	4.27	3.15
	Ahorros de electricidad (%)	15.1%	12.0%
	Ahorros en costos (US\$/año)	555,000	409,000
	Inversión (US\$)	2.60 mln	1.22 mln
	Tiempo simple de recuperación de la inversión (años)	4.7	3.0
<b>Caso III: Instalación de aleros en fachadas sur</b>	Ahorros de electricidad (GWh/año)	n/a	0.36
	Ahorros de electricidad (%)	n/a	1.4%
	Ahorros en costos (US\$/año)	n/a	46,000
	Inversión (US\$)	n/a	0.98 mln
	Tiempo simple de recuperación de la inversión (años)	n/a	2.1
<b>Caso IV: Substitución de equipo SVAC ineficiente</b>	Ahorros de electricidad (GWh/año)	n/a	1.33
	Ahorros de electricidad (%)	n/a	5.1%
	Ahorros en costos (US\$/año)	n/a	173,000
	Inversión (US\$)	n/a	0.75 mln
	Tiempo simple de recuperación de la inversión (años)	n/a	4.3
<b>Caso V: Combinación de todas las medidas</b>	Ahorros de electricidad (GWh/año)	5.24	5.96
	Ahorros de electricidad (%)	18.5%	22.7%
	Ahorros en costos (US\$/año)	681,000	775,000
	Inversión (US\$)	2.60 mln	2.02 mln
	Tiempo simple de recuperación de la inversión (años)	3.8	2.6

*Tabla 2 Efecto de medidas de ahorro de energía en los hospitales y escuelas públicas existentes en El Salvador. Tabla preparada por el equipo PPG.*

## Barreras para mejorar la eficiencia energética (EE) en los edificios públicos

Usando el marco de cinco pilares del GEF<sup>28</sup>, las barreras para mejorar la eficiencia energética de los edificios públicos en El Salvador se identifican a continuación:

### ***Políticas y normativas***

Comparado con la situación de la línea de base para el PIF (2008-2009), el Gobierno ahora reconoce ampliamente la relevancia y el potencial de la eficiencia energética en El Salvador. La eficiencia energética es ahora considerada una prioridad, por su potencial de posponer inversiones en nueva capacidad de generación. Después de varias décadas de haberse retirado el Estado del sector energía, la mayoría de los actores clave están de acuerdo en que este modelo ha sido llevado a sus límites y llama al Estado para que establezca nuevas condiciones y reglas para que el mercado de la electricidad se desempeñe efectivamente<sup>29</sup>. Sin embargo, falta mucho para definir nuevos roles y responsabilidades para el Estado, los generadores de electricidad y las compañías de distribución y desarrollar instrumentos efectivos de política que le ofrezcan orientación al sector. Aunque este proceso de desarrollo de estrategia energética se encuentra sobretodo fuera del alcance de la intervención EEPB propuesta, los siguientes problemas son relevantes para la promoción de la eficiencia energética en los edificios (públicos):

- El desarrollo de políticas y regulación de energía apropiadas es dificultado por una falta general de información de base y de capacidad técnica disponible a los hacedores de política (es decir, el Gobierno actual).
- No existe en El Salvador una tradición fuerte de ampliar la legislación en reglamentos y normativas, incluyendo normas técnicas. Como resultado, las normas técnicas no siempre se usan y por lo general no se aplican. Por el otro lado, las normas técnicas (extranjeras) son frecuentemente asimiladas por los profesionales del sector en forma voluntaria como parte de sus mejores prácticas.
- Las instituciones públicas involucradas en la planificación de políticas energéticas y en la supervisión de mercado son bastante débiles. Recientemente, el Consejo Nacional de Energía CNE, establecido por Ley en 2007, ha sido reestructurado y se ha asignado un papel clave para el desarrollo e implementación de la política energética. Sin embargo, su mandato ejecutivo y sus capacidades son aún limitadas.
- La promoción de la EE en los edificios exige un cierto nivel de apoyo político: normas técnicas (mínimas) y/o (des-)incentivos financieros. Aunque no hay experiencia con dichos instrumentos en el campo del consumo de energía, han sido aplicados en otras áreas de política en El Salvador (es decir protección ambiental).

Con relación a crear un marco normativo para la EE en edificios públicos, uno debe recordar que no todos los edificios utilizados por entidades públicas son propiedad pública. Específicamente las oficinas tienden a ser alquiladas a propietarios privados, que están generalmente poco interesados en el uso específico de la energía y en los costos operacionales. Más aún, los edificios públicos constituyen un grupo diverso, que va desde escuelas y hospitales a grandes oficinas y bodegas. Una línea de acción de una estrategia de EE sería la aplicación obligatoria de aparatos eléctricos energéticamente eficientes

---

<sup>28</sup> El marco de cinco pilares del GEF para el análisis de barreras distingue los siguientes tipos de barreras: política, habilidades y modelos de negocio; información; finanzas; y tecnología.

<sup>29</sup> Los problemas identificados son: una gran preferencia por la energía térmica (basada en combustible importado); costos promedios substanciales de energía eléctrica; necesidad de extender el servicio de electricidad en las áreas rurales; falta de instrumentos políticos para promover la competencia y la eficiencia energética.

(A/C, iluminación, refrigeradoras) en los edificios utilizados por entidades públicas; dicho requisito puede ser incluido en la legislación nacional que regula las adquisiciones y los contratos de servicios públicos. Una segunda línea de acción sería la promoción de diseños pasivos de edificios (que reduzcan la captura del calor de la radiación solar con diseños, materiales de construcción, y ventilación apropiados y sombra natural). Debido a la gran variedad de tipos de edificios y de sus propósitos, es más difícil capturar el diseño pasivo de edificios en lineamientos detallados; pero en su lugar, podría basarse en la introducción de indicadores de desempeño energéticos para clases específicas de edificios.

El Gobierno está en el proceso de establecer metas cuantificadas para reducir el consumo de energía del sector público. En lugar de tener un enfoque desordenado, un análisis detallado de los tipos de edificios, patrones de ocupación y de propósito será instrumental en evaluar el desempeño energético de los edificios individuales y del potencial de ahorro energético correspondiente. Esta información no solo asistirá en definir metas realistas de ahorro de energía, sino que también servirá de base para normativas de EE en edificios no públicos.

### **Información**

La falta de información adecuada acerca del potencial de EE en edificios públicos ha sido identificada como una barrera clave. Esta barrera existe en todos los niveles, desde el Gobierno hasta las entidades públicas individuales, y desde diseñadores y compradores de edificios hasta los usuarios finales. Las compañías de distribución de suministro (privadas) mantienen registros de medidores individuales, los cuales generalmente están agrupados en clústeres correspondientes al cliente final que paga la factura (por ejemplo un ministerio). Las facturas de electricidad son usualmente manejadas por una oficina central, donde existe poco entendimiento en cuanto al propósito de la energía consumida en medidor local (es decir, por los usuarios finales individuales). Las entidades gubernamentales comúnmente no mantienen una lista central de edificios de acuerdo con un método de clasificación que permita evaluar la efectividad energética por objeto (por ejemplo oficina, depósito, escuela, hospital, etc.). Debido a que la información de facturación no es transferida al usuario final, no hay retroalimentación acerca de los patrones de consumo energético y los efectos de cambios en comportamientos del usuario. Como resultado, uno puede esperar que la sensibilidad y el compromiso del usuario sean bajos en la situación actual.

Los más grandes consumidores de electricidad (MINED y MSPAS) se caracterizan por un gran número de escuelas públicas, y hospitales respectivamente, que dependen de ellos. Estos objetos a menudo son construidos según un diseño estándar; debido a las condiciones climáticas en El Salvador, es posible determinar el uso de energía por edificio al evaluar una muestra representativa. Posiblemente, los edificios ocupados por los Gobiernos locales (alcaldías), las oficinas y bodegas usados por aduanas, la policía y el ejército también derivan de un pequeño número de diseños. Las oficinas más grandes usadas por ministerios y administraciones públicas varían ampliamente en tamaño, número de usuarios, edad, calidad del diseño y de los materiales de construcción, y mantenimiento de las instalaciones y del equipo eléctrico. Para estimar su uso energético y potencial de conservación energética, uno necesita: (i) determinar el número de objetos, en total y por organización; (ii) determinar las propiedades físicas de los objetos (diseño del edificio, envoltura y materiales; equipo instalado); (iii) determinar el uso (número de usuarios, ocupación, comportamiento<sup>30</sup> del usuario); y (iv) identificar y clasificar las medidas de ahorro de energía por (clase de) objeto<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> Esto se refiere a la cantidad de usuarios en horas por día y en días por semana.

<sup>31</sup> Favor de notar que el PPG ha seguido esta metodología para hacer una evaluación preliminar del potencial de EE en hospitales públicos. En base a los datos de consumo eléctrico proporcionados por las compañías distribuidoras, se ha identificado un total de 482 hospitales. Los más grandes (Benjamin Bloom y Zacamil, con demandas anuales de más de 1,000,000 kWh) representan un 15%, resp. 6.1% del uso total de electricidad del MSPAS. Por el otro lado, cerca del 50% de los

## **Capacidad tecnológica**

Las organizaciones nacionales de profesionales y de la industria, incluyendo a ASI, ASIA, y el CONACYT, señalan la falta de normas formales como una de las principales barreras que impiden la introducción de tecnologías de EE en edificios. Existen normas técnicas para los equipos (A/C, motores eléctricos y refrigeradores) pero no para edificios. Más aun, las normas de equipo describen el consumo de energía tal como es medido bajo condiciones controladas en lugar de establecer niveles mínimos de desempeño. No existe una fuerte cultura para producir y aplicar normas oficiales en El Salvador. CONACYT, como Oficina formal de Normas, fue fundado hace apenas 14 años. Los ingenieros y arquitectos profesionales están acostumbrados a trabajar según las mejores prácticas y generalmente están familiarizados con las “normas internacionales”<sup>32</sup>, pero a menudo no conocen si existen normas nacionales. Con relación al diseño de edificios, los expertos están de acuerdo en decir que se necesitan normas nacionales en El Salvador debido a que las normas internacionales son típicamente creadas para regiones con clima moderado y no para los trópicos.

Aunque están disponibles metodologías y herramientas para evaluar el desempeño energético de los diferentes tipos de edificios<sup>33</sup>, estas necesitan adaptarse a las condiciones climáticas, materiales de construcción, diseños de edificios, y características de operación y mantenimiento locales<sup>34</sup>. Las compañías de arquitectos e ingenieros locales tienen una experiencia muy limitada con el análisis de los aspectos energéticos de los edificios, y por lo general no conocen las oportunidades de tecnología pasiva de construcción. La Facultad de Ingeniería de la UCA lleva a cabo investigaciones en la utilización de la energía en edificios y ofrece servicios de consultoría a pequeña escala. La Asociación Nacional de Industriales (ASI) ofrece talleres de eficiencia energética a usuarios finales y consultores, desarrollados bajo el Proyecto PNUD/GEF PEER; estos talleres se enfocan sin embargo en los equipos. La migración ha tradicionalmente reducido el impacto de la capacitación especializada, ya que las personas bien calificadas tienden a abandonar el país por falta de oportunidades. Asimismo, la oferta de educación universitaria de alto nivel (Maestrías y Doctorados) es muy limitada, pero existe un buen alcance para capacitar personal de ingeniería y técnico.

En la situación actual, el papel de los usuarios finales es crucial para que cualquier política de EE sea efectiva. En la mayoría de edificios públicos, la iluminación, la evacuación del calor y el uso de equipo eléctrico, están directamente controlados por el usuario. Se necesita sensibilización, involucramiento, y cierto nivel de capacitación técnica para permitirles a los usuarios el beneficiarse de forma más eficiente de los recursos energéticos, comprender el impacto de sus comportamientos y alcanzar ahorros importantes.

## **Finanzas**

Las barreras financieras en el sentido de los costos iniciales – generalmente – más altos de las tecnologías de EE han sido reconocidas por las contrapartes privadas de las industrias nacionales<sup>35</sup>. El

---

hospitales tienen una demanda anual de electricidad de 3,000 kWh o menos. El avance rápido logrado durante el PPG demuestra la efectividad de los recursos del GEF para trazar el mapa de la utilización de la energía en otras entidades públicas bajo el EEPB. (Para obtener más información acerca del estudio PPG favor de referirse al anexo A).

<sup>32</sup> En El Salvador esto usualmente se refiere a las normas Norteamericanas.

<sup>33</sup> Incluyendo aplicaciones de software gratuito tales como eQuest del Departamento de Energía del Gobierno de EE.UU. ([www.doe2.com](http://www.doe2.com)) y el RETScreen Canadiense ([www.retscreen.net](http://www.retscreen.net)).

<sup>34</sup> La adaptación de herramientas y metodologías necesitaría información técnica acerca de los materiales de construcción utilizados en El Salvador y aspectos particulares del diseño de edificios.

<sup>35</sup> En 2008, ASI estableció un programa de EE con las diez industrias más grandes, rindiendo un ahorro anual de energía potencial de alrededor de 5 GWh. Con apoyo del Banco Mundial y de la AEA con Centroamérica, se busca comercializar los

incremento de los costos de inversión también es un problema para el sector público, que tiene limitaciones presupuestarias y que tiende a enfocarse en los costos iniciales en lugar de los costos de ciclo de vida. Una estrategia para enfrentar las barreras financieras podría seguir un enfoque de tres pasos: (i) revisar los criterios actuales de toma de decisión en las contrataciones y servicios públicos, en favor de inversiones económicamente atractivas en EE; (ii) poner a disponibilidad un presupuesto público adicional para implementar las medidas provechosas de EE más urgentes (“las metas más asequibles”); y (iii) establecer un mecanismo de financiamiento (basado en capital externo) destinado a inversiones específicas en EE en los edificios (por ejemplo equipos grandes de A/C, posiblemente bajo un esquema ESCO). Se espera que la participación gubernamental directa en dicho mecanismo amplíe las oportunidades de inversión, pero sería muy ambicioso en el contexto presente.

No obstante, se esperan sinergias importantes con otros sectores de la economía nacional. La Oficina de País del PNUD ha comprometido US\$ 50,000 de co-financiamiento para crear capacidad en el sector financiero local para comprender las características de las inversiones de EE y responder a las demandas de financiamiento<sup>36</sup> del mercado.

## 2. ESTRATEGIA

El Proyecto “Eficiencia Energética en Edificios Públicos (EEPB por sus siglas en inglés)” en El Salvador busca introducir medidas de eficiencia energética (EE) en los edificios públicos al crear un entorno político propicio, incrementar la sensibilización del usuario, desarrollar criterios y normas de desempeño, e implementar un piloto en el Ministerio de Salud (MSPAS). La intervención propuesta del PNUD/GEF busca reducir las barreras políticas, técnicas y de información identificadas y fortalecer la capacidad institucional y humana del CNE. La iniciativa EEPB ha sido presentada bajo el Programa Global “Marco para Promover Edificios con niveles bajos de Emisiones de GEI<sup>37</sup>” del PNUD<sup>38</sup>, el cual busca agrupar y armonizar los Proyectos del GEF bajo la SP-1, promover el intercambio de herramientas y experiencia y fomentar el aprendizaje horizontal.

Asimismo, el Proyecto EEPB se enmarca dentro del Marco de Naciones Unidas para el Desarrollo 2007-2011 (UNDAF por sus siglas en inglés), específicamente contribuye al Efecto Directo MA 1. *El Impacto del Cambio Climático se prioriza en la agenda nacional*, y al Producto del Programa País (CPAP por sus siglas en inglés) 4.1.1 *Diseño e implementación de estrategias y programas nacionales sobre Cambio climático y energía apoyadas*.

El sector público en El Salvador es un gran usuario final de energía y puede establecer metas de ahorro de energía como ejemplo para que la sociedad lo siga. Dentro del sector público, no están disponibles datos detallados relativos al uso final de la energía y de las características de los edificios, lo cual impide que las ideas de proyectos se materialicen y se establezca una línea de base detallada para el desarrollo de políticas. La iniciativa EEPB sigue el Enfoque Temático del Marco #3 del GEF “Usando los Edificios Públicos y las Municipalidades como Promotores de la Eficiencia Energética”.

Aunque las escuelas y los hospitales representan un grupo importante de edificios públicos específicos; las oficinas grandes, tales como ministerios y alcaldías pueden ser clasificadas como oficinas de propósitos múltiples. El sector comercial usa edificios similares; más aun, los edificios de oficinas

---

beneficios asociados a la reducción de emisión de GEI, que ascienden a 3,000 toneladas CO<sub>2</sub>eq/año, bajo el MDL. Más aun, un acuerdo se ha alcanzado con el BMI para abrir una línea de crédito por US\$ 27.2 mln para proyectos de EE. El PNUD está ofreciendo apoyo a ASI bajo su Programa de Carbono 2012.

<sup>36</sup> Específicamente bajo el Programa Carbono 2012 del PNUD.

<sup>37</sup> “Framework for Promoting Low Greenhouse Gas Emission in Buildings”

<sup>38</sup> PIMS 4228.

ocupados por entidades públicas son comúnmente alquilados a terceras partes. De esta manera la eliminación de barreras para la EE en el sector público habrá demostrado un impacto en el sector comercial también.

El Proyecto EEPB demostrará la viabilidad de medidas específicas de EE en edificios públicos y establecerá metas de conservación de energía para el sector público como parte de una estrategia nacional de EE. El Proyecto será instrumental para el Gobierno actual para desarrollar y articular políticas energéticas nacionales, las cuales son consideradas prioritarias. El Proyecto prevé los siguientes resultados principales:

- (1) Desarrollar e implementar una política de EE y un marco normativo efectivos y fortalecer la construcción institucional;
- (2) Fortalecer las capacidades técnicas en el país relativas al diseño y a la integración de medidas de EE en los edificios públicos;
- (3) Preparar e implementar un programa piloto de EE en el sector público para lograr ahorros energéticos directos; y
- (4) Monitorear el progreso del Proyecto en línea con los lineamientos del PNUD/GEF y del Gobierno.

Todos los componentes incluyen actividades para responder a la barrera informativa identificada.

#### Lista de actores interesados identificados

Los siguientes actores interesados para la iniciativa EEPB han sido identificados:

- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ( Punto Focal GEF);
- Consejo Nacional de Energía (CNE) (Agente Ejecutor);
- Ministerio de Salud (MSPAS) co-financiador y beneficiario directo;
- Ministerio de Educación (MINED);
- Comité Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT);
- Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI);
- Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA);
- Compañías distribuidoras de electricidad (AES, DELSUR);
- Universidad Centro Americana (UCA) (co-financiador); y
- Cooperación Técnica Alemana (GTZ) (co-financiador).

Durante la preparación del documento de Proyecto se realizó acuerdos de cofinanciamiento con el CNE, el MSPAS, la UCA y la GTZ. En la implementación del Proyecto se buscará coordinación con todos los actores aquí mencionado.

#### Meta y objetivos del Proyecto

El Proyecto “Eficiencia Energética en Edificios Públicos” tiene el siguiente fin y objetivo:

- El fin del Proyecto es: “Reducir las emsiones de gases de efecto invernadero proviniendo de la generación de electricidad a base de energía fósil en El Salvador a través de la remoción de barreras que impiden la implementación de medidas de eficiencia energética en edificios públicos.”

- El objetivo del Proyecto es: “Introducir medidas de eficiencia energética (EE) en los edificios públicos nuevos y existentes.”

### Beneficiarios

El Proyecto EEPB busca reducir la intensidad energética de la economía salvadoreña al promover el uso eficiente de la energía en los edificios públicos nuevos y existentes. El sector público es un beneficiario directo de esta iniciativa ya que contribuirá a reducir los costos de energía. La población de El Salvador en conjunto se beneficia indirectamente del Proyecto a medida que los ahorros del presupuesto público son liberados para obras de infraestructura y necesidades sociales.

La implementación de políticas y normativas de EE, normas de desempeño energético para los equipo y los edificios públicos, y el desarrollo y diseminación de metodologías para evaluaciones de EE mejorarán la calidad del inventario de edificios (tanto públicos como no-públicos) en El Salvador para beneficio de la economía nacional en su totalidad.

### Beneficios ambientales

El Proyecto EEPB generará beneficios ambientales en la forma de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas del sector eléctrico nacional en El Salvador. Estos beneficios son ambos por medio de inversión directa en edificios públicos e indirectos como resultados de la transformación del mercado en el sector de los edificios públicos. Las emisiones directamente evitadas son estimadas en 42,000 toneladas CO<sub>2eq</sub> en un periodo de 10 años. Las reducciones indirectas de emisiones están en el rango de 135,000 toneladas CO<sub>2eq</sub>.

Otros beneficios relacionados al CO<sub>2</sub> existen en la forma de reducción de combustible diesel en los hospitales, lo cual no ha sido cuantificado. Probablemente también ocurran efectos de transformación de mercado en el sector de los edificios comerciales, como resultado de la introducción de normas de desempeño energético (voluntarias) y de herramientas y metodologías técnicas. Los beneficios de CO<sub>2</sub> asociados no han sido incluidos en este documento. Se esperan más beneficios ambientales durante la sustitución de los enfriadores antiguos A/C por equipos eficientes no basados en CFC. Finalmente, la introducción de un sistema de registro y de monitoreo de energía es un paso hacia la implementación de sistemas integrales de manejo ambiental en el sector público, permitiendo controles mucho más estrechos sobre los flujos de desperdicios.

**Producto #1 Se han desarrollado políticas y normativas relativas a la eficiencia energética (EE) en edificios del sector público.**

***Actividad #1.1 La capacidad técnica e institucional dentro del Gobierno ha sido fortalecida al asignar un profesional de energía al CNE (2 años).*** Este componente del Proyecto busca mejorar la capacidad técnica y ejecutora del CNE necesaria para la implementación exitosa del Proyecto. Este componente busca fortalecer el papel del CNE como la institución líder a cargo del desarrollo de políticas energéticas y de la ejecución de programas específicos (como la EE). Se proporcionan recursos del GEF para financiar el puesto de un profesional en energía (MSc, BSc o ingeniero) por un periodo de dos años. Después de este periodo, se espera que el Gobierno continúe financiando este puesto usando recursos de co-financiamiento comprometidos.

***Actividad #1.2 Se han llevado a cabo estudios preparatorios como insumos para la política de EE, incluyendo: (i) inventario de los edificios de oficinas; (ii) aspectos económicos del mercado de edificios; (iii) aspectos energéticos en los códigos de construcción y diseños de los edificios, y (iv) criterios de***

**energía en la contratación pública.** Este resultado busca la preparación de inventarios y análisis relativos a los aspectos técnicos, económicos y ambientales de los edificios de oficinas en El Salvador; el enfoque se hará en los edificios existentes que son típicamente ocupados por el sector público. El resultado propuesto proporcionará entendimiento acerca de los impulsores económicos del mercado para los edificios de oficinas en el país, evaluará los aspectos de sostenibilidad ambiental y económica y redactará recomendaciones para el desarrollo de políticas. El inventario también cerrará la brecha de información relativa a los edificios de oficinas utilizados por entidades públicas y establecerá una base de datos detallada de los objetos. Se revisarán los aspectos energéticos de los instrumentos legales (incluyendo los códigos de construcción y normativas ambientales) aplicables al diseño, construcción y utilización de los edificios ocupados por entidades públicas<sup>39</sup>. Se sacarán recomendaciones relacionadas a la definición de criterios de desempeño energético en la contratación pública.

**Actividad #1.3 Se ha formulado una estrategia nacional para estimular la EE en edificios y se ha aprobado un paquete de instrumentos de política.** Este componente del Proyecto asistirá al Gobierno de El Salvador en preparar una estrategia detallada de eficiencia energética enfocada en la conservación de la energía en edificios públicos y no-públicos. Los instrumentos específicos de política pueden incluir: (i) el diseño y la aplicación de normas oficiales de EE (por ejemplo en los códigos de construcción); (ii) la introducción de incentivos financieros para el diseño de edificios EE y equipos eficientes (o desincentivos para tecnologías no EE); y (iii) la incorporación de criterios de desempeño de EE en la contratación pública.

**Actividad #1.4 La estrategia nacional de EE ha sido promocionada dentro de las instituciones públicas y se han establecido metas específicas de ahorro de energía.** Este resultado apoyará al CNE a promover los objetivos de la estrategia de EE dentro del sector público y más allá. Como parte de la estrategia nacional, el Gobierno establecerá metas específicas y cuantificadas de reducción de energía para el sector público. Aparte de proporcionar información general, este componente informará directamente a los usuarios finales acerca de las medidas específicas de conservación de energía en el sector público, influenciando de esta manera el comportamiento del usuario. Las actividades de apoyo pueden incluir: difusión por folletos, radio, televisión y el internet; y talleres internos. La estrategia de comunicación integrará un enfoque de género.

**Producto #2 Se ha fortalecido la capacidad técnica de los actores principales relativa al diseño e integración de medidas de EE en edificios públicos.**

**Actividad #2.1 Las metodologías para evaluar el desempeño energético de los edificios públicos han sido adaptadas a la situación de El Salvador.** Este componente del Proyecto producirá metodologías y herramientas de evaluación para evaluar el desempeño energético de los tipos relevantes de edificios, incluyendo oficinas, escuelas, hospitales y bodegas. Este trabajo partirá de metodologías y paquetes de software existentes (tales como eQuest y RETScreen) y evaluará su idoneidad en el contexto salvadoreño. La información local que necesite ser incluida es relativa a estructuras típicas de construcción, materiales de construcción y datos sobre el clima. Los aspectos a cubrir son: diseño de construcción y balance energético; envoltura de construcción y simulación de opciones de diseño pasivo y aparatos eléctricos; comportamiento del usuario final; análisis económico (ciclo de vida) de los edificios.

---

<sup>39</sup> Oficinas, escuelas, hospitales, y bodegas.

**Actividad #2.2** *Se han identificado los indicadores de desempeño energético y se ha evaluado su utilización para establecer normas de consumo de energía para tipos específicos de edificios.* Este resultado identificará una serie de indicadores técnicos para evaluar el uso energético de clases específicas de edificios y permitir una clasificación en términos de desempeño energético. Los indicadores típicos para este propósito incluyen (tentativamente): consumo de energía por ocupante; consumo de energía por área de piso; consumo de energía por volumen del edificio; participación de luz natural y/o de ventilación natural. El propósito de este trabajo es de determinar una clasificación práctica de los diferentes tipos de edificios (enfocada en los edificios públicos: oficinas, hospitales, escuelas, bodegas) y proponer un conjunto adecuado de indicadores como base para la normativa y las normas técnicas de desempeño energético. Este trabajo puede basarse en experiencias en el extranjero pero necesita tomar en cuenta el inventario local de edificios y las capacidades de verificación.

**Actividad #2.3** *Se han desarrollado normas y lineamientos técnicos para regular el uso de energía en los tipos pertinentes de edificios.* Este resultado proporcionará recursos para que el Gobierno establezca un comité técnico a cargo de desarrollar normas y lineamientos técnicos que regulen el uso de la energía en los (tipos pertinentes de) edificios. El comité preparará un conjunto de normas técnicas apropiadas, que pueden cubrir: (i) especificación de materiales de construcción; (ii) características obligatorias de energía pasiva; (iii) eficiencia mínima de equipos eléctricos en los edificios; y (iv) desempeño energético conjunto en base a los indicadores apropiados. Se espera que el Gobierno exija que los nuevos edificios públicos que se construyan cumplan con estas normas.

**Actividad #2.4** *Se ha llevado a cabo un taller nacional sobre la implementación de la EE en edificios, que incluya actividades de capacitación y la preparación de materiales de promoción para los actores clave.* Este componente del Proyecto está dirigido a los actores interesados fuera del Gobierno, incluyendo las compañías de construcción, arquitectos e ingenieros, universidades, profesionales del campo de la energía, y el público en general. Este resultado incluye además: apoyo para la integración de aspectos de EE en los planos de estudio de las universidades y escuelas vocacionales; apoyo para capacitaciones de organizaciones profesionales; apoyo para actividades relevantes de EE por parte de las compañías de distribución de electricidad. Se buscará fortalecer la participación de mujeres en los talleres nacionales.

**Producto #3** **Se ha diseñado e implementado un programa de eficiencia energética dentro de los edificios públicos.**

**Actividad #3.1** *Se han llevado a cabo estudios de viabilidad técnica y económica para inversiones específicas de EE en hospitales y oficinas seleccionadas del MSPAS, incluyendo la recolección de una información detallada de base.* Este resultado del Proyecto apoyará al Ministerio de Salud (MSPAS) en seleccionar y diseñar inversiones en tecnología de EE en un primer piloto en edificios hospitalarios. Este resultado incluye estudios de viabilidad y estudios de diseño técnico. El piloto está enfocado en las construcciones existentes, pero puede ser extendido a nuevos edificios. Los estudios de viabilidad actualizarán aun más la información de base relacionada con el consumo de energía y las emisiones de GEI.

**Actividad #3.2** *Se ha llevado a cabo una inversión piloto en hospitales y oficinas selectas del MSPAS para introducir tecnologías de EE (envoltura de edificios, aparatos eléctricos y uso final).* Este resultado del Proyecto proporciona recursos del GEF para inversiones iniciales en tecnología de EE como parte de un primer piloto de demostración del MSPAS. Las inversiones serán seleccionadas y preparadas bajo el resultado #3.1. El nivel de recursos del GEF asignados para las inversiones (US\$ 95,000) es igualado por co-financiamiento del MSPAS (US\$ 100,000) para demostrar el potencial de una mezcla de medidas de EE, incluyendo mejoras a la envoltura del edificio, materiales, aparatos (equipos) eléctricos instalados, y

cambios en el uso final. El piloto de inversión será llevado a cabo bajo la autoridad del MSPAS en coordinación cercana con el Proyecto.

**Actividad #3.3** *Se ha implementado un sistema integral de monitoreo de la energía dentro de la organización del MSPAS, incluyendo la asignación de roles al personal clave.* Este componente prevé la introducción de un sistema de registro y monitoreo de la energía en una organización pública (MSPAS). Dicho sistema consiste de la creación de protocolos efectivos de registro de energía y comunicación, generalmente asistidos por herramientas de software<sup>40</sup>. La elección del MSPAS es particularmente relevante debido a que los hospitales grandes usan también combustible diesel<sup>41</sup>. Prevé acompañar al MSPAS durante la vida del Proyecto para garantizar que los datos sean recolectados y procesados adecuadamente, mejorar la conciencia relativa al consumo de energía entre los usuarios finales y crear apropiación. Si el tiempo y los recursos lo permiten se buscará extender el este componente del Proyecto a una segunda entidad pública, posiblemente el Ministerio de Educación o el ISSS.

**Actividad #3.4** *Se ha ejecutado un programa de inversión en EE (por un valor de US\$ 2mln) en los hospitales públicos y en otros edificios bajo orientación del CNE.* Este resultado del Proyecto busca la integración de los logros del Proyecto en los procedimientos de contratación pública. Los recursos del co-financiamiento cubrirán la inversión en medidas de EE en los edificios públicos nuevos y existentes durante la vida del Proyecto por un valor de US\$ 2 mln. Este programa de inversión en EE construirá sobre la base del piloto con el MSPAS (resultado #3.2) y consistirá de varias licitaciones públicas. Otras entidades públicas enfocadas incluyen: MINED, ISSS, municipalidades, y otras.<sup>42</sup> Las inversiones específicas en equipo grande (tales como A/C) pueden ser financiadas al movilizar capital externo, posiblemente bajo la ventana de financiamiento presentada por las iniciativas relacionadas (PNUD, ASI).

**Producto #4** *Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto y se han diseminado las lecciones aprendidas.*

**Actividad #4.1** *Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto.* Este componente cubre la implementación del plan de monitoreo y evaluación (M&E) detallado en la Parte (IV) cumpliendo con los lineamientos del PNUD y del GEF. Complementando los requisitos del PNUD/GEF, el Gobierno de El Salvador monitoreará el Proyecto de acuerdo a sus procedimientos y normas de calidad internos. Se ha conseguido un apoyo significativo de parte de la GTZ para preparar e implementar un plan de M&E.

**Actividad #4.2** *Se han recolectado, preparado y diseminado las lecciones aprendidas.* Este resultado recolectará las experiencias útiles del Proyecto para el Gobierno nacional y para el PNUD/GEF como insumos para programas futuros y aprendizaje horizontal.

#### **Actividades del Programa de Eficiencia Energética (Actividades 3.2, 3.3 y 3.4)**

---

<sup>40</sup> Dichas herramientas de software pueden ser hojas de cálculo, o aplicaciones dedicadas más sofisticadas, incluso basadas en la web. Los software dedicados al monitoreo de la energía permiten la asignación de derechos de usuarios, verificación de datos, y la generación de informes a niveles agregados y comparaciones con el uso actual de la energía con metas.

<sup>41</sup> aunque más allá del alcance del proyecto EEPB (y sin cobertura de recursos del GEF), el sistema de monitoreo de energía previsto puede expandirse hasta convertirse en un sistema completo de monitoreo ambiental, incluyendo flujos de no-energía, tales como aguas servidas y residuos químicos.

<sup>42</sup> Favor de notar que debido a los recursos limitados, el PPG estableció la línea de base de las emisiones de GEI y el escenario alternativo únicamente para el MSPAS. Se espera que un programa de inversión en EE que se enfoque en varias entidades públicas tenga un rendimiento significativamente mejor en este aspecto.

El Proyecto EEPB prevé la preparación y la implementación de un programa de EE en cooperación cercana con el Ministerio de Salud, el cual es también el beneficiario directo. Las actividades incluyen un primer piloto de inversión de pequeña escala (Resultado 3.2), la introducción de un sistema de monitoreo de energía (Resultado 3.3) y un programa de inversión a gran escala en hospitales públicos y otros edificios públicos (Resultado 3.4). Las actividades se describen brevemente a continuación.

**Actividad #3.2:** Las inversiones piloto están dirigidas a la implementación de tecnología de EE en un primer grupo de hospitales públicos. Este piloto demostrará el potencial de una mezcla de medidas de EE, tales como mejoras a la envoltura de edificios, equipos más eficientes y la introducción de un sistema de monitoreo energético. Los recursos asignados (US\$ 195,000) son considerados apropiados para sondear un rango de tecnologías de EE bajo diferentes condiciones y recoger la información útil y las experiencias prácticas antes de ampliar la escala. Los costos de inversión correrán por cuenta del GEF y del MSPAS en una base aproximada de 50%-50%. El enfoque está en aprender y en la eliminación de obstáculos (técnicos y organizacionales), en lugar de elegir las metas más asequibles. El tiempo de recuperación simple de la inversión para el paquete propuesto de medidas sería de 2.0 años, lo cual es bastante aceptable. La tabla a continuación presenta las actividades y el presupuesto propuestos.

El presupuesto presentado incluye algunas reservas para contingencias, tales como la readecuación de estructuras e instalaciones eléctricas que pueden resultar necesarias para garantizar un funcionamiento adecuado del nuevo equipo de EE. El presupuesto total del GEF para el resultado 3.2 es de US\$ 150,000, lo cual cubre el costo incremental para la consultoría internacional, el intercambio de información, la supervisión y el monitoreo.

<b>ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO PROPUESTOS PARA LA INVERSIÓN PILOTO EN LOS HOSPITALES PÚBLICOS (MSPAS)</b>				
<b>Actividad Piloto</b>	<b>Presupuesto (US\$)</b>		<b>Ahorros Anuales en Electricidad (kWh)</b>	<b>Ahorros anuales en Costos (\$)</b>
	<b>GEF</b>	<b>MSPAS</b>		
Iluminación eficiente Hospital Nacional "Zacamil"	30,000	30,000	270,000	35,100
Sistema de registro y monitoreo de la energía Hospital Bloom	10,000	0	210,000	27,300
Aleros en 20 Unidades de Salud	10,000	10,000	40,000	5,200
Iluminación eficiente en 20 Unidades de Salud	20,000	20,000	125,000	16,250
Diseño y equipo de EE en el nuevo Hospital de Maternidad	25,000	25,000	120,000	13,000
Contingencias y transporte		15,000		
<b>Total</b>	<b>95,000</b>	<b>100,000</b>	<b>745,000</b>	<b>96,850</b>

*Tabla 3 Actividades y presupuesto propuesto para la inversión piloto en los hospitales públicos. Los ahorros de energía están estimados por simulaciones preparadas por el estudio de PPG. El ahorro de costo asociado está basado en una tarifa fija de US\$ 0.13/kWh.*

**Actividad #3.3:** La introducción de un sistema de registro y monitoreo de la energía dentro del MSPAS responde a la necesidad combinada de recoger datos internos acerca del consumo de energía para ofrecer retroalimentación a los usuarios finales individuales. Dicho sistema consiste en la creación de protocolos efectivos de registro de energía y comunicación en una organización, generalmente con la

ayuda de herramientas de software. La elección del MSPAS es particularmente relevante debido a que los hospitales grandes usan también combustible diesel. Se prevé acompañar al ministerio durante la vida del Proyecto para garantizar que los datos sean recolectados y procesados adecuadamente, para mejorar la conciencia acerca del consumo de energía entre los usuarios finales y para crear apropiación. Si lo permiten el tiempo y los recursos, esta actividad puede extenderse a una segunda entidad pública, posiblemente el Ministerio de Educación o el ISSS. El presupuesto total del GEF para esta actividad es de US\$ 100,000, incluyendo US\$ 10,000 para TICs (software), US\$ 20,000 para consultoría técnica y US\$ 55,000 para la implementación bajo un contrato de servicio.

**Actividad #3.4:** El objetivo de este componente es integrar los logros del Proyecto EEPB en los procedimientos de contratación del sector público. Específicamente, este componente prevé expandir el piloto de inversión para implementar las medidas de EE (de un valor de US 2 mln) en los edificios públicos nuevos y existentes. La inversión final se hará utilizando recursos de co-financiamiento comprometidos por el Gobierno de El Salvador por medio del CNE. Los recursos del GEF bajo este resultado (US\$ 50,000) ayudarán al CNE a integrar los criterios de EE en los procedimientos de licitaciones públicas. Las inversiones en equipos grandes (como A/C) pueden ser financiadas movilizándolo capital externo, posiblemente bajo la ventana de financiamiento presentada por las iniciativas relacionadas.

Durante el PPG, una línea de base y un curso de acción alternativo relativo a los beneficios de reducción de emisiones de GEI y los ahorros de energía han sido establecidos únicamente para el MSPAS. La Tabla siguiente resume los datos clave de un programa de inversión en EE enfocado únicamente en el MSPAS. Esta situación ofrece un límite más bajo para la efectividad económica y de CO2 del programa de EE previsto. Aparte de los criterios de selección económicos y técnicos, el CNE podría requerir un nivel mínimo de costo efectividad en términos de ahorros de energía y de emisiones de CO2 evitadas. Partiendo de un dato global de US\$ 20 de inversión por tonelada de CO2 ahorrado, un programa de inversión de US\$ 2 mln podría producir ahorros en emisiones de cerca de 100,000 toneladas de CO2, lo cual es claramente superior a las 42,000 toneladas que pueden alcanzarse si se limitará únicamente al MSPAS.

<b>DATOS CLAVE DE INVERSIONES EN EE EN LOS HOSPITALES PÚBLICOS</b>		
<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Hospitales públicos (MSPAS)</b>
<b>Caso básico</b>	Número de hospitales públicos	482
	Consumo eléctrico (GWh/año)	26.3
	Costos de la electricidad (US\$/año)	3.65 mln
	Ahorros en electricidad (GWh/año)	5.96

**Caso V: Combinación de todas las medidas<sup>43</sup>**

<sup>43</sup> "Caso V" implica: Cambios en el uso final, iluminación eficiente, instalación de aleros en las ventanas de las fachadas sur, y sustitución de equipos de ventilación y aire acondicionado (SVAC) ineficientes.

	Ahorros en electricidad (%)	22.7%
	Ahorros en costo (US\$/año)	775,000
	Inversión (US\$)	2.02 mln
	Tiempo simple de recuperación de la inversión (años)	2.6

*Tabla 4 Datos clave que caracterizan un programa de inversión en EE en los hospitales públicos existentes de El Salvador. Esta situación ofrece un límite más bajo para el programa actual de inversión en términos de rendimiento económico y de potencial de reducción de GEI.*

### Sostenibilidad y replicabilidad

El Proyecto EEPB propuesto busca la eliminación de las barreras identificadas para la adopción de tecnologías de EE y medidas de conservación de energía en los edificios públicos. La iniciativa fortalecerá el marco político y normativo, en particular preparando una estrategia detallada de EE y desarrollando e implementando normas técnicas efectivas para mejorar el desempeño energético de los tipos relevantes de edificios.

Los resultados del Proyecto descritos en el campo de política y normas técnicas establecerán una base sólida para la implementación de programas de EE después de la finalización del Proyecto. Es de suponer que el fortalecimiento del CNE contribuirá al proceso de fortalecimiento institucional en El Salvador. Aunque no ha sido explícitamente enfocado por el Proyecto, el mandato del CNE puede expandirse durante la duración del Proyecto para ejecutar programas específicos del Gobierno en el campo de la energía (eficiencia).

El Proyecto capitaliza en la disposición del Gobierno presente de establecer metas de EE auto-impuestas para los edificios públicos con el beneficio de una reducción de costos para las instituciones públicas. El Proyecto EEPB busca insertar criterios mínimos de energía específicos para los edificios en la contratación pública. Se espera que estos criterios, una vez incluidos, sean mantenidos y mejorados después de la finalización del Proyecto. Esto proporciona una base fuerte para la replicabilidad y la mejoría en todo el sector público.

El Proyecto también intenta establecer un nuevo paradigma para la sociedad. Aunque algunos impulsos económicos para la conservación de la energía ya están establecidos en la sociedad, el mercado de la construcción en El Salvador aún se caracteriza por edificios que requieren una inversión inicial baja y costos operativos altos. Las herramientas de política propuestas ofrecen orientación al mercado de la construcción (típicamente edificios grandes de oficinas) con relación a niveles aceptables de intensidad energética, así como estímulo financiero para equipos de EE<sup>44</sup>. El éxito a largo plazo de la transformación prevista del mercado dependerá de la capacidad de persuasión del Gobierno. Mientras las normas técnicas son un elemento esencial para introducir criterios de desempeño objetivos, la aplicación de los mismos no está garantizada; más aún debido a que El Salvador no puede presumir de un fuerte registro de control en este sentido. Por el otro lado, se espera que los argumentos económicos, en particular los costos de ciclo de vida, van a inducir a los actores del mercado a diseñar y producir edificios que están más adaptados a las necesidades del usuario y logran un uso más eficiente de los recursos naturales, incluyendo la energía.

---

<sup>44</sup> De acuerdo a expertos en El Salvador, el estímulo negativo para la tecnología no-acorde sería más efectiva en el contexto local.

### 3. MARCO DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO:

<p><b>Este Proyecto contribuirá a alcanzar los siguientes Efectos Directos del Programa de País tal como está definido en el CPAP o en el CPD:</b> (4.1) Incrementadas capacidades nacionales de formulación e implementación de políticas, estrategias y planes para el manejo sostenible del medio ambiente establecidos en las áreas de cambio climático, energía, ecosistemas y recursos hídricos (Efectos directos del Programa país MA1, MA2, MA3)</p> <p><b>Este Proyecto contribuirá a alcanzar el siguiente Producto del CPAP:</b> 4.1.1.1. Diseño e implementación de estrategias y programas nacionales sobre Cambio climático y energía apoyadas.</p> <p><b>Indicadores de los Efecto Directos del Programa de País:</b> Indicadores: # de Programa sobre Cambio Climático y evaluación de sus impactos. Existencia documento nacional de estrategia cambio climático (Segunda Comunicación) y su nivel de implementación. Línea de base: N/A, Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.</p> <p><b>Área de Resultado Clave Primaria de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible aplicable:</b> (Área de resultado clave 4.1) capacidades nacionales fortalecidas para transversalizar las preocupaciones relacionadas al medio ambiente y la energía en los planes de desarrollo nacional. (Área de resultado clave 4.2) Los países desarrollan mercados y tienen acceso a fondos ambientales para apoyar la protección del medio ambiente, incluyendo (a) la biodiversidad y los servicios de ecosistemas; (b) la mitigación del cambio climático; (c) la gestión sostenible de tierra y desertificación; (d) la gestión de recursos hídricos; y (e) el manejo seguro de sustancias químicas.</p> <p><b>Objetivo y Plan Estratégico aplicable del GEF:</b> <b>Objetivo CC-1</b> "Promover tecnologías y prácticas energéticamente eficiente en equipos eléctricos y edificios", <b>SP-1</b> "Promover la Eficiencia Energética en los Edificios Comerciales y Residenciales"</p> <p><b>Efecto Directos Esperadas aplicables del GEF:</b> "Incrementar la penetración de mercado de las tecnologías, prácticas, productos y materiales energéticamente eficientes en los mercados de edificios residenciales y comerciales"</p> <p><b>Indicadores de Efecto Directos GEF aplicables:</b> "Indicador de Efecto Directo: toneladas de CO2eq evitadas; Indicador de Efecto Directo Político: adopción de normas y códigos; Indicador de Efecto Directo: KWh o TOE de energía ahorrada en las nuevas construcciones y renovaciones por metro cuadrado"</p>					
Objetivo del Proyecto <sup>45</sup>	Indicador	Línea Base	Metas	Fuente de verificación	Riesgos y Suposiciones
Introducir medidas de eficiencia energética (EE) en los edificios públicos nuevos y existentes.	(I) Existencia de paquete de instrumentos de política de EE; (II) Existencia de normas y lineamientos técnicos acerca de la EE en edificios; (III) Nivel de inversión en EE en Edificios Públicos	(I) No hay instrumentos de política establecidos para promover la EE en edificios; (II) No se han desarrollado normas ni lineamientos nacionales para el desempeño energético; (III) No hay Edificios Públicos en los cuales se desarrollan Programas de EE	<b>Final de los Proyectos</b> (I) Se establece e implementa un paquete de instrumentos de políticas para promover la EE en edificios; (II) Las normas y lineamientos técnicos sobre la EE en edificios han sido establecidos y diseminados; (III) Se ha ejecutado en los edificios públicos un programa piloto de inversión por un valor de US\$ 2mln.	Publicaciones oficiales, licitaciones públicas, informes de Proyecto, evaluación final	<b>Riesgos:</b> (1) El Gobierno de El Salvador retiraría apoyo efectivo para implementar políticas de EE; (2) El Gobierno no sería capaz de movilizar los recursos comprometidos para invertirlos en EE <b>Suposiciones:</b> (1) El Gobierno de El Salvador mantiene su postura actual relativo a la conservación de energía; (2) Los beneficios de las inversiones en EE pueden ser demostrados y son lo suficientemente grandes como para confirmar apoyo político, incluso más allá del ciclo de vida del Proyecto.
<b>Producto 1<sup>46</sup></b> Se han desarrollado políticas y normativas relativas a la eficiencia energética (EE) en edificios del sector público.	(A) Capacidad humana calificada agregada al CNE (persona-años); (B) Existencia de estrategia nacional de EE para edificios públicos; (C) Existe Metas de EE cuantificadas para el sector público;	(A) Equipo limitado compuesto de 2 profesionales; (B) No existe una estrategia de EE para los edificios públicos definida; (C) No se cuantifica la EE (conservación de energía); (D) No existen instrumentos	(A) Capacidad humana agregada 2 años-1 persona (GEF) más 1 año-1 persona (Gobierno); (B) Se desarrolla una estrategia de EE enfocada en los edificios públicos; (C) Metas en EE cuantificadas establecidas en base a información detallada de la	Informes del Proyecto, publicaciones gubernamentales, publicaciones oficiales, contratos.	<b>Riesgos:</b> (1) el Gobierno de El Salvador retiraría el apoyo efectivo para implementar políticas de EE; (2) No se materializan las sinergias con los otros sectores ni con los financiadores; (3) El impacto del CNE sobre la creación de políticas resulta ser marginal. <b>Suposiciones:</b> (1) el apoyo político para el desarrollo de la política de energía (EE) es suficientemente fuerte; (2) El proceso de

<sup>45</sup> Objetivo (resultado Afias) monitoreado trimestralmente ERBM y anualmente en APR/PIR

<sup>46</sup> Todos los resultados monitoreados anualmente en el APR/PIR. Es altamente recomendado no tener más de 4 resultados.

<p>Producto 2</p> <p>Se ha fortalecido la capacidad técnica de los actores principales relativa al diseño e integración de medidas de EE en edificios públicos.</p>	<p>(D) Existe Paquete de instrumentos de política de EE.</p> <p>(A) Existen metodologías de evaluación de EE adaptadas;</p> <p>(B) Existen Indicadores apropiados de desempeño energético para edificios;</p> <p>(C) Existen normas y lineamientos técnicos de EE para edificios.</p>	<p>de política para promover la EE en edificios.</p> <p>(A) Experiencia limitada con metodologías y herramientas de software extranjeras;</p> <p>(B) No hay visión consolidada sobre estrategias de regulación e indicadores de desempeño para edificios;</p> <p>(C) No se han desarrollados normas y lineamientos para el desempeño energético en edificios.</p>	<p>Línea Base;</p> <p>(D) Paquete de instrumentos de política para promover la EE en edificios está establecido (como normas técnicas, criterios de desempeño energético mínimo, materiales de construcción, características de diseño, eficiencia mínima de equipos).</p> <p>(A) Se han establecido metodologías y herramientas de evaluación de EE adaptadas, basadas en la información detallada de insumos;</p> <p>(B) Se han definido conjuntos adecuados de indicadores de desempeño energético para los tipos apropiados de edificios;</p> <p>(C) Se han establecido al menos 3 normas y lineamientos técnicos de EE en edificios.</p>	<p>Informes del Proyecto, publicaciones oficiales (normas), evaluaciones del Proyecto.</p>	<p>posicionar al CNE como el instituto clave de política y conocimientos dentro del Gobierno se continúa con firmeza.</p> <p>Riesgos: No se han identificados los riesgos principales con relación a los estudios ni al trabajo de desarrollo técnico. Sin embargo, una falta de apoyo político podría afectar negativamente el establecimiento de un Comité Técnico y sus progresos.</p> <p>Suposiciones: El Gobierno, por medio del CNE y en diálogo con los actores interesados principales (ASI, sector eléctrico, profesionales en energía), claramente establecen la alta prioridad de este trabajo.</p>
<p>Producto 3</p> <p>Se ha diseñado e implementado un programa de eficiencia energética dentro de los edificios públicos.</p>	<p>(A) Existe Estudios técnicos y de viabilidad para las inversiones en EE;</p> <p>(B) Ahorro energético (kw/h) por implementación de un piloto de inversión en los hospitales;</p> <p>(C) Existe un sistema de monitoreo energético para los edificios públicos.</p>	<p>(A) No se han realizado estudios;</p> <p>(B) No se ha diseñado ni implementado una inversión piloto;</p> <p>(C) No se ha diseñado ni implementado un sistema de monitoreo de energía en la organización pública.</p>	<p>(A) Estudios preparados y ejecutados para todas las inversiones consideradas;</p> <p>(B) Ahorro energético de aprox. 745,000 Kw/h</p> <p>(C) Sistema de monitoreo de energía preparado, implementado y supervisado durante el ciclo de vida del Proyecto.</p>	<p>Estudios del Proyecto; visitas a los Proyectos de inversión y organizaciones públicas; documentos de licitaciones y publicación oficial; evaluación final del Proyecto.</p>	<p>Riesgos: (1) Las inversiones en EE previstas podrían no concluirse durante el horizonte de tiempo del Proyecto; (2) el Gobierno no sería capaz de movilizar los recursos comprometidos para invertirlos en EE.</p> <p>Suposiciones: (1) La Coordinación del Proyecto y el apoyo TA serán adecuados para preparar y organizar apropiadamente las actividades previstas; (2) Los beneficios de las inversiones en EE pueden ser demostradas y ser suficientes para confirmar el apoyo político, más allá del ciclo de vida del Proyecto.</p>
<p>Producto 4</p> <p>Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto y se han diseminado las lecciones aprendidas.</p>	<p>(A) Existencia de reporte de evaluación de Medio Término del Proyecto;</p> <p>(B) Existencia de Informe de Evaluación Final.</p>	<p>(A) No MTE;</p> <p>(B) No FEV.</p>	<p>(A) MTE completado;</p> <p>(B) FEV completado.</p>	<p>Informes (Evaluación) .</p>	<p>Riesgos: (1) no se han identificado riesgos específicos relacionados con el M&amp;E del PNUD/GEF.</p> <p>Suposiciones: (1) Los actores interesados del Proyecto entienden correctamente los principios del M&amp;E del PNUD/GEF; (2) las contrapartes nacionales están comprometidas con los objetivos del Proyecto.</p>

PRESUPUESTO Y PLAN DE TRABAJO TOTAL

Award ID:	00060180	ID(s) del Proyecto:	00075672
Award Title:	PIMS 4244 CC MSP Eficiencia Energética en Edificios Públicos (EEPB)		
Unidad de Negocios:	SLV10		
Título del Proyecto:	"Eficiencia Energética en Edificios Públicos (EEPB)"		
Nº PIMS	PIMS 4244		
Socio Implementador (Agencia Ejecutora)	Gobierno de El Salvador – Consejo Nacional de Energía (CNE)		

Producto GEF/ Actividad Atlas	Parte Responsable / Agencia Implementadora	Fund ID	Nombre del Donante	Código de cuenta Presu- puestaria	Descripción de Presupuesto ATLAS	Monto año 1 (USD)	Monto año 2 (USD)	Monto año 3 (USD)	Total (USD)
Producto #1 Se han desarrollado políticas y normativas relativas a la eficiencia energética (EE) en edificios del sector público.	CNE	62000	GEF	Atlas	Consultores Internacionales	13,000	10,000	10,000	33,000
				71200	Consultores Locales	29,000	30,000	10,000	69,000
				71300	Viaje	3,500	3,000	3,000	9,500
				71600	Servicios Contractuales	50,000	0	0	50,000
				72100	Equipo y Mobiliario	1,000	0	0	1,000
				72200	Equipo de Informática	2,000	0	0	2,000
				72800	Costo de Audio Visual & Prod.	0	1,000	1,000	2,000
Producto #2 Se ha fortalecido la capacidad técnica de los actores principales relativa al diseño e integración de medidas de EE en edificios públicos.	CNE	62000	GEF	Impresa	Impresa	2,000	3,000	3,500	8,500
				74500	Varios	100,500	47,000	27,500	175,000
				---	sub-total GEF				
				71200	Consultores Internacionales	17,500	20,000	10,000	47,500
				71300	Consultores Locales	25,000	27,500	25,000	77,500
				71600	Viaje	4,000	4,000	8,000	16,000
				72100	Servicios Contractuales	20,000	45,000	25,000	90,000
72200	Equipo y Mobiliario	2,000	10,000	3,000	15,000				
72800	Equipo de Informática	3,500	4,000	0	7,500				
Producto #3 Se ha	CNE	62000	GEF	Costo de Audio Visual & Prod.	Costo de Audio Visual & Prod.	1,000	1,000	7,500	9,500
				74500	Impresa	1,500	2,500	3,000	7,000
				---	Varios	74,500	114,000	81,500	270,000
				sub-total GEF					
				71200	Consultores Internacionales	19,500	10,000	22,500	52,000

	71300	71600	72100	72200	72800	74200	74500		62000	GEF	CNE		71300	71600	72100	72200	72800	74200	74500		35,000	24,500	25,000	60,000		
	Consultores Locales	Viaje	Servicios Contractuales	Equipo y Mobiliario	Equipo de Informática	Costo de Audio Visual & Prod.	Impresas	Varios	<b>sub-total GEF</b>				10,500	5,000	0	0	0	0	0	7,500	<b>35,000</b>	24,500	25,000	60,000		
													4,000	55,000	95,000	10,000	2,000	7,500	<b>208,000</b>		<b>137,000</b>	6,000	70,000	15,000		
													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125,000	95,000	
													0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,000	0	10,000	8,000	
													0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,500	7,500	15,000	<b>380,000</b>	
													17,000	4,000	3,500	1,000	2,500	28,900	750	2,000	<b>32,150</b>	2,000	2,000	6,500		
													28,600	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	28,500	86,000		
													750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	2,500		
													<b>31,350</b>	<b>95,000</b>												
													<b>425,850</b>	<b>975,000</b>												
													<b>242,150</b>	<b>975,000</b>												
													<b>TOTAL del PROYECTO</b>	<b>975,000</b>												

Producto #4 Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto y se han diseminado las lecciones aprendidas. Gestión del Proyecto

Gestión Total

#### Resumen de Fondos: <sup>47</sup>

	Total
GEF	\$975,000
Gobierno de El Salvador – CNE (en especies)	\$900,000
Gobierno de El Salvador - CNE (efectivo)	\$2,000,000
Gobierno de El Salvador – MSPAS (efectivo)	\$100,000
PNUD (efectivo)	\$50,000
Bilateral – GTZ Alemania (efectivo)	\$130,000
ONG –UCA (efectivo)	\$150,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,305,000</b>

<sup>47</sup> La tabla de resumen debe incluir todos los financiamiento de todo tipo: financiamiento del GEF, co-financiamiento, efectivo, en especies, etc.

**PRESUPUESTO GOBIERNO Y FUENTES DE CO-FINANCIAMIENTO (SÓLO EFECTIVO)**

GEF Producto/Actividad Atlas	Resultado	Descripción del Presupuesto	Cantidad Total
Producto #1 Se han desarrollado políticas y normativas relativas a la eficiencia energética (EE) en edificios del sector público.	Resultado 1.2	Consultores Locales	\$ 25,000 (GTZ)
	Resultado 1.3	Consultores Locales /Intern.	\$ 50,000 (PNUD CO)
	Resultado 2.1	Consultores Locales	\$ 150,000 (UCA)
	Resultado 2.2	Consultores Locales /Intern.	\$ 25,000 (GTZ)
Producto #2 Se ha fortalecido la capacidad técnica de los actores principales relativa al diseño e integración de medidas de EE en edificios públicos.	Resultado 2.3	Consultores Locales /Intern.	\$ 25,000 (GTZ)
	Resultado 2.4	Varios	\$ 40,000 (GTZ)
Producto #3 Se ha diseñado e implementado un programa de eficiencia energética dentro de los hospitales y oficinas del Ministerio de Salud (MSPAS).	Resultado 3.2	Consultores Locales Inversión en efectivo en EE	\$ 100,000 (Gobierno de El Salvador - MSPAS)
	Resultado 3.4	Inversión en efectivo en EE	\$ 2,000,000 (Gobierno de El Salvador - CNE)
Producto #4 Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto y se han diseminado las lecciones aprendidas.	Resultado 4.1	Consultores Locales /Intern.	\$ 15,000 (GTZ)
	Gestión del Proyecto		(ninguno)
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2,000,000 (Gob - CNE)</b> <b>\$ 100,000 (Gob - MSPAS)</b> <b>\$ 50,000 (PNUD CO)</b> <b>\$ 150,000 (UCA)</b> <b>\$ 130,000 (GTZ)</b>

## **4. ARREGLOS DE GESTIÓN**

### **4.1 MODALIDAD DE IMPLEMENTACIÓN**

El proyecto se enmarcará en la nueva programación de país que inició a principios del año 2007 y en la cual el Ministerio de Relaciones Exteriores, en representación del Gobierno de El Salvador, opera como Contraparte Nacional de Coordinación. El Gobierno de El Salvador por conducto del Ministerio de Relaciones Exteriores, instancia que para estos efectos se denominará Contraparte Nacional de Coordinación, tiene la responsabilidad global de las actividades que reciben apoyo de Naciones Unidas. Su responsabilidad es por el logro general de los resultados que se persiguen a través del apoyo de Naciones Unidas al país. En particular, el Ministerio de Relaciones Exteriores como Contraparte Nacional de Coordinación actuará en consulta con las agencias de Naciones Unidas en El Salvador, a fin de coordinar la asistencia externa y determinar las disposiciones de gestión adecuadas para los proyectos y programas.

Este proyecto se ejecutará según la modalidad de implementación nacional (NIM). Se regirá, por lo tanto, según las disposiciones planteadas por el PNUD para la ejecución de estos proyectos.

En su calidad de Asociado de Implementación, el Consejo Nacional de Energía (CNE) es la entidad responsable del proyecto, de allí que mantendrá pleno control sobre las actividades programáticas y la ejecución financiera del proyecto.

### **4.2. PLANIFICACIÓN**

El proyecto será ejecutado siguiendo planes operativos anuales de trabajo (POA) que deberán ser aprobados a inicios de cada año y ratificados por los miembros del Grupo Ejecutivo del Proyecto. El coordinador del proyecto, establecerá un plan de trabajo anual (POA), que incluirá un plan de trabajo detallado, un plan de compras y presupuesto y un plan de monitoreo.

### **4.3. MODALIDAD DE GESTIÓN DE FONDOS**

De conformidad con el Marco para la transferencia de efectivo a los asociados en la implementación, para la gestión de fondos del proyecto se aplicarán los procedimientos y actividades de garantía utilizados para aquellos asociados a los cuales no se les ha efectuado una micro evaluación, por lo tanto la modalidad de gestión de fondos será por Pagos Directos a proveedores o terceras partes por obligaciones contraídas en apoyo a las actividades acordadas en los planes de trabajo anuales. Para ello el Asociado en la Implementación presentará al PNUD las solicitudes de pago debidamente autorizadas y acompañadas de la documentación de soporte respectiva a la transacción.

El proyecto manejará una cuenta de anticipos de fondos cuyo monto será determinado según el plan de trabajo. Esta cuenta se utilizará exclusivamente para el pago de compra y contratos contenido en el plan de trabajo del proyecto y cuyo valor no supere los U\$2,500.00.

Para recibir los anticipos de fondos, el CNE deberá abrir una cuenta bancaria que se utilizará exclusivamente para recibir los anticipos del PNUD y efectuar los pagos del proyecto. En la medida de lo posible, la cuenta bancaria se abrirá bajo el nombre del proyecto. Para propósitos de control, la cuenta se manejará con dos firmas. La cuenta no podrá tener acceso a créditos (sobregiros) ni utilizarse para inversiones. El CNE deberá mantener un estricto control sobre dicha cuenta, realizando conciliaciones bancarias mensuales y guardando en archivo toda la documentación relacionada con las transacciones de la cuenta. Cualquier interés generado por dicha cuenta bancaria se deberá reflejar en el respectivo informe financiero y acreditar al proyecto. Los extractos bancarios se deberán archivar por el CNE quien deberá remitir una copia al PNUD junto con los informes financieros. El CNE deberá mantener registros completos y claros de todas las compras, pagos y otras transacciones relacionadas al proyecto y ponerlas a disposición para efectos de auditoría o revisión por el PNUD.

#### **4.4. PAGOS DE IMPUESTOS**

Todas las compras de bienes y servicios del proyecto deberán estar exentas del pago del impuesto al valor agregado IVA e impuestos de importación. El PNUD utilizará sus prerrogativas para cumplir con esta disposición. Sin embargo, esto no exime al personal del proyecto pagado por el PNUD, ni a los consultores o empresas contratadas para la provisión de los bienes o servicios, de sus obligaciones fiscales ante el Ministerio de Hacienda.

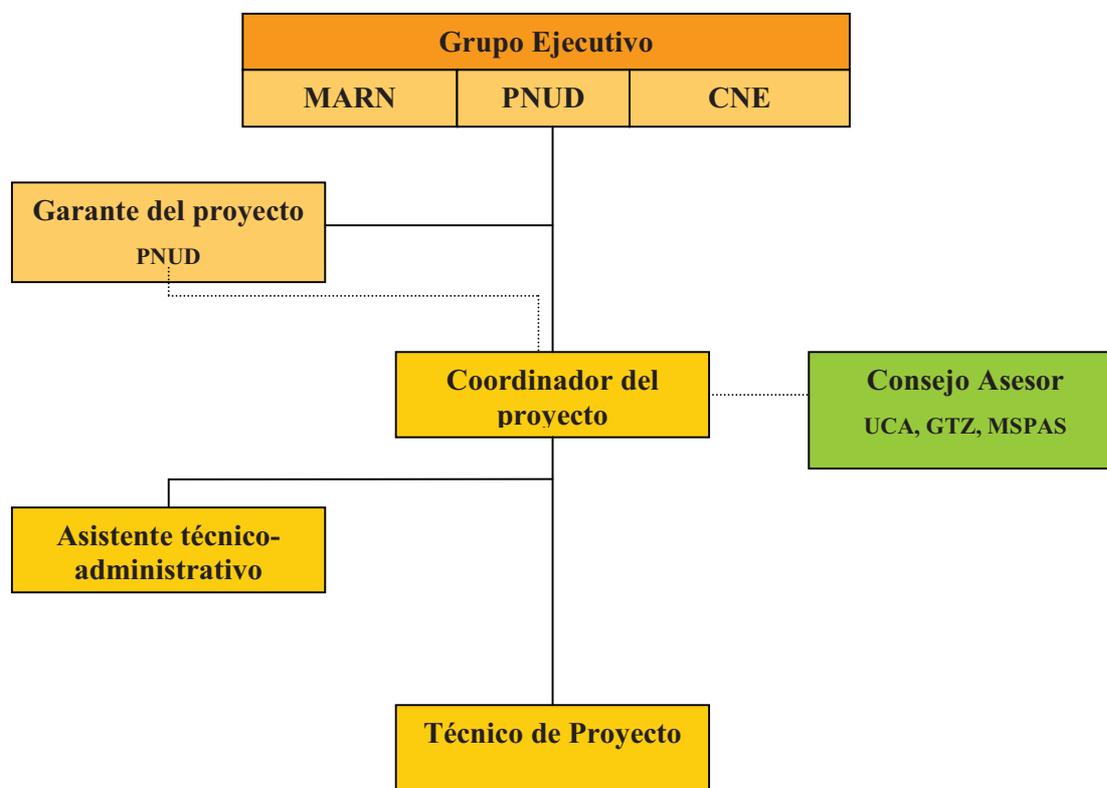
#### **4.5. COMPRAS Y CONTRATACIONES**

Todo contrato de personal, servicio, obras y adquisiciones suscrito en el marco del presente proyecto seguirá las normas de compras y contrataciones descritas en Políticas y Procedimientos de Operaciones y Programas del PNUD. El PNUD, a solicitud del Asociado en la Implementación, prestará asistencia en la contratación de personal, servicios, obras y la adquisición de los bienes del proyecto. Para ello el Asociado en la Implementación deberá presentar las requisiciones de tal asistencia debidamente autorizadas y acompañadas de los términos de referencia o especificaciones técnicas según cada caso. El Asociado en la Implementación se compromete a nombrar a un representante en los comités de evaluación de ofertas, según sea requerido por el PNUD. Los contratos y órdenes de compra serán firmados por el CNE en su calidad de Asociado en la Implementación. El CNE será responsable de la administración de contratos y órdenes de compra.

#### **4.6 INFORMES FINANCIEROS**

El Informe Combinado de Gastos (CDR), es el estado financiero oficial del PNUD que detalla la ejecución financiera del proyecto en un año calendario o en un periodo determinado. Este informe financiero será presentado anualmente al Asociado en la Implementación. El Asociado en la Implementación, después del análisis de este informe, los firmará, demostrando su conformidad con las cuentas presentadas.

## Estructura organizativa del Proyecto



*Gráfica 4 Arreglos de gestión para el Proyecto PNUD/GEF EEPB en El Salvador.*

El Proyecto establecerá una Unidad de Coordinación del Proyecto (PMU por sus siglas en inglés) que consiste de un Coordinador de Proyecto y de un Asistente Técnico-Administrativo. La PMU será alojada por el CNE. El coordinador del proyecto será responsable de la gestión y de la toma de decisiones diarias relativas al proyecto, de supervisar las actividades y administrar todos los insumos, de acuerdo con los planes de trabajo y presupuestos trimestrales en coordinación con PNUD El Salvador. El Coordinador y el Asistente Técnico-Administrativo del Proyecto serán reclutados siguiendo los lineamientos del PNUD/GEF y remunerados con recursos GEF asignados al Proyecto.

El Proyecto también establecerá un Equipo de Proyecto conformado por un Técnico de Proyecto proporcionado por el GEF y el CNE en base compartida<sup>48</sup>. El Técnico de Proyecto, junto con el PMU,

<sup>48</sup> Los recursos GEF asignados para este puesto (bajo desempeño #1.1) esperan cubrir 2 años del proyecto (67%). Recursos del co-financiamiento del gobierno complementarán el periodo remanente del Proyecto (1 año, 33%) de acuerdo con políticas para

mejorará la base institucional en relación a EE dentro del CNE y como tal, creará una contraparte sólida para las consultorías y servicios contractuales de corto plazo a ser preparados y supervisados bajo el EEPB. El Técnico de Proyecto trabajará en colaboración cercana con el Coordinador del Proyecto.

El Grupo Ejecutivo del Proyecto (PSC por sus siglas en inglés) es la autoridad más alta de toma de decisión del Proyecto. Los miembros del PSC son los siguientes: (1) Representante Residente de PNUD; (2) Secretario Ejecutivo del CNE; (3) MARN (Punto focal GEF). Todos los miembros tendrán un (1) voto. El coordinador de Proyecto será un miembro sin voto. El PSC se reunirá trimestralmente para revisar el progreso y los obstáculos y para decidir temas estratégicos y críticos del Proyecto. Según las regulaciones del PNUD este grupo cumplirá con las siguientes funciones: proporcionar dirección y generar acuerdos sobre posibles acciones a fin de abordar los riesgos y problemas específicos encontrados durante la ejecución del proyecto; revisar y aprobar el informe anual sobre la marcha del proyecto y proporcionar las recomendaciones para asegurar la obtención de los objetivos y productos esperados según el plan de trabajo; participar en las reuniones trimestrales; valorar el informe de revisión anual del proyecto, hacer recomendaciones para el plan de trabajo del año siguiente.

Un Consejo Asesor será conformado. En éste participarán las instituciones que tienen un vínculo directo al Proyecto. Este consejo será conformado por un representante de la UCA, de la GTZ y del MSPAS. El consejo será convocado por el Coordinador del Proyecto para asesorar al PMU en el logro de los resultados. El Consejo Asesor no tiene poder de toma de decisión, tendrá únicamente una función consultativa.

Los asuntos de interés institucional (como ir más allá del alcance y de los contenidos del Proyecto) se enfocaran en los niveles apropiados de diálogo entre el PNUD y el Gobierno de El Salvador. En razón de los pilotos de EE previstos con otros ministerios, el PSC – una vez establecido – puede decidir crear un comité temporal inter-ministerial<sup>49</sup> para mejorar el intercambio de información y puntos de vista como insumos para las reuniones del PSC.

Los representantes del PNUD/GEF RCU y HQ pueden participar en las reuniones del PSC. Si es necesario, el PSC puede invitar consultores externos a participar en el proceso de monitoreo.

Asimismo el PNUD designará una persona que asuma el rol de garante del proyecto. El garante del proyecto respaldará la labor del Grupo Ejecutivo del Proyecto mediante funciones de supervisión y de monitoreo del proyecto. El Garante tendrá además la función de brindar dirección estratégica a las actividades, Esta función será asumida por un Oficial de Programa del PNUD.

#### Roles y compromisos de las contrapartes del Proyecto

El Proyecto EEPB es una iniciativa conjunta del CNE, MARN y del PNUD/GEF. Durante la Fase Preparatoria del Proyecto, se han llevado negociaciones con el Ministerio de Salud (MSPAS), resultando en su compromiso para albergar la inversión piloto. Otros actores no gubernamentales se han unido a la iniciativa expresando su disposición a cooperar y a ofrecer recursos de co-financiamiento. Estas contrapartes son: la UCA y la Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Los roles y compromisos de cada uno se describen a continuación:

- El Gobierno de El Salvador, por medio del CNE, ha comprometido US\$ 900,000 de apoyo en especies. El CNE albergará la Unidad de Gestión del Proyecto y ofrecerá instalaciones de oficinas y apoyo de su personal, así como de parte de los ministerios representados en su directiva, si es

---

fortalecer al CNE.

<sup>49</sup> Se presumen que los siguientes ministerios estarían involucrados: MARN, Ministerio de Salud, y Ministerio de Educación.

necesario. El aporte en especies consiste de: alojamiento de la PMU; coordinación con socios gubernamentales; insumos técnicos para el desarrollo de políticas de parte del CNE y otro personal gubernamental; costos de logística y transporte local. El aporte en efectivo incluye una contribución de \$ 50,000 para complementar los recursos del GEF para pagar el salario del Gerente Técnico del Proyecto durante los tres años de duración del Proyecto (Resultado 1.1).

- El Gobierno de El Salvador, por medio del CNE, ha comprometido otros US\$ 2,000,000 (en efectivo) para invertirlos en tecnologías y medidas de EE en edificios públicos (Resultado 3.4). La preparación e implementación de las licitaciones serán llevadas a cabo por las autoridades competentes, con insumos técnicos del CNE y del Proyecto. El CNE será responsable de hacer los informes apropiados al PNUD/GEF.
- El Gobierno de El Salvador, por medio del MSPAS, ha comprometido US\$ 100,000 (en efectivo) para invertir en un primer programa piloto dirigido a los hospitales y oficinas públicos. Estos recursos complementarán los recursos del GEF (US\$ 160,000) y cubrirán inversiones en equipos, diseños mejorados de edificios, así como estudios preparativos y monitoreo. El Proyecto asistirá al MSPAS con apoyo técnico coordinado por la PMU del CNE.
- PNUD CO ha comprometido US\$ 50,000 en efectivo bajo el Programa de Carbono 2010 del PNUD para establecer vínculos con iniciativas paralelas enfocando mecanismos de financiamiento de EE para el sector industrial.
- La UCA (Universidad Centroamericana) ha comprometido \$ 150,000 de aporte (en efectivo) como contribución para el desarrollo de las metodologías de desempeño energético, herramientas de evaluación, y el desempeño de la auditoría de energía. La UCA es uno de los principales centros de conocimiento sobre tecnología de la construcción en el país.
- La Cooperación Técnica Alemana GTZ ha comprometido \$130,000 de co-financiamiento (en efectivo) para apoyo técnico de parte de consultores nacionales e internacionales; asistencia directa de parte del equipo regional de la GTZ; costos de organización de eventos (seminarios y talleres) y preparación de material de capacitación y promoción.

Los socios del Proyecto controlarán los recursos comprometidos utilizando normas aceptables de contabilidad.

#### **4.7 REVISIONES AL PROYECTO**

El proyecto tendrá una duración de tres años. Cualquier modificación del plazo del proyecto acordado se reflejará en un cambio en el plazo del presente proyecto mediante una revisión del mismo.

El PNUD, previa consulta con el Asociado en la Implementación, introducirá modificaciones al Proyecto en cualquier momento y cuando sea apropiado, en respuesta a cambios producidos en el contexto del desarrollo o para ajustar el diseño y la asignación de recursos con el fin de garantizar que el proyecto funciona de manera efectiva en un ambiente cambiante. Los cambios al proyecto que no afecten su ámbito de aplicación, su fecha de terminación o el costo total estimado del mismo no requieren de un documento de revisión firmado, a menos que dicha redistribución entre en conflicto con los acuerdos financieros adquiridos con los donantes. En ningún momento el PNUD aprobará revisiones que extienda la duración del proyecto por más de siete años.

Las revisiones pueden ser:

- (a) Modificaciones en los objetivos inmediatos;
- (b) Modificaciones en las actividades y resultados;
- (c) Modificaciones en el marco institucional;
- (d) Extensiones, reprogramaciones, cancelaciones.
- (e) Otras modificaciones que merezcan consideración especial.

El presente proyecto terminará: 1) por vencimiento del término previsto para su duración; 2) por cumplimiento de sus objetivos inmediatos antes o después de lo previsto; 3) por fuerza mayor o caso fortuito.

Las obligaciones contraídas en virtud de este documento de proyecto subsistirán después de su expiración en la medida necesaria para posibilitar la conclusión ordenada de las actividades, la retirada del personal, la atribución de los fondos y los bienes, el cierre de las cuentas entre las partes y la liquidación de las obligaciones contractuales estipuladas con respecto al personal, los contratistas, los consultores o los proveedores, respetando las disposiciones del PNUD en materia de cierre de proyecto y de reconocimiento de gastos elegibles.

#### **4.8. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN**

Todas las contribuciones a este proyecto están sujetas a la política de recuperación de costos del PNUD.

#### **4.9. INTERESES**

Los intereses que generen los recursos financieros depositados al proyecto serán acreditados y utilizados según las políticas que rigen el funcionamiento de los mismos.

#### **4.10 AUDITORÍA**

El proyecto estará sujeto a una auditoría por lo menos una vez durante el periodo que dure su ejecución. Dicha auditoría sea realizada en conformidad con las normas que regulan la ejecución de proyectos apoyados por el PNUD.

#### **4.11 USO DE LOS LOGOS INSTITUCIONALES EN LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO**

Para entregar reconocimientos apropiados al GEF por ofrecer financiamiento, un logo del GEF debe aparecer en todas las publicaciones relevantes del Proyecto GEF, incluyendo, entre otros, hardware del Proyecto y vehículos comprados con fondos del GEF. Cualquier cita o publicación relativa a este Proyecto financiado por el GEF también debe otorgar reconocimientos apropiados al GEF y al PNUD.

## 5. MARCO DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Para tener un constante monitoreo de las actividades del proyecto. El proyecto tendrá al menos reuniones trimestrales de monitoreo para las cuales el coordinador del proyecto presentará al Grupo Ejecutivo reportes de progreso trimestrales enfocados en productos, riesgos y lecciones aprendidas.

Asimismo, al final de cada año se tendrá una reunión de revisión anual de los avances del proyecto con el Grupo Ejecutivo, enfocada en el grado de progreso alcanzado con respecto a los productos y en la aprobación de los planes anuales de trabajo para el año siguiente.

A lo largo de todas las reuniones, el Grupo Ejecutivo será responsable de evaluar el impacto estratégico del programa a nivel nacional.

En cuanto a la metodología y herramientas específicas para el monitoreo de las actividades y productos del programa, se seguirán los instrumentos estándares de monitoreo del PNUD, incluyendo los informes de avances basados en la actualización de Atlas, así como los requerimientos de informes del donante.

De acuerdo a las políticas y procedimientos de programa descritos en las Políticas y Procedimientos para Operaciones y Programas del PNUD, el proyecto será monitoreado:

Durante el ciclo anual:

- 
- Un diagnóstico de calidad recogerá trimestralmente el progreso hacia la consecución de los resultados, basado en criterios y métodos de calidad que se detallan en la tabla de Gestión de Calidad.
  - El Issue Log será recogido por el coordinador de proyecto y activado y actualizado en Atlas por el Oficial de Programa, quien ejerce de Garante de Proyecto, para facilitar el seguimiento y resolución de potenciales problemas, así como solicitudes de cambio.
  - Basado en el análisis de riesgos inicial (ver anexo 1), un registro de riesgos será activado y periódicamente actualizado en Atlas, mediante la observación de factores externos que pudieran afectar la implementación del proyecto.
  - Basado en esta información recogida en Atlas, un Reporte de Progreso de Proyecto será remitido al Grupo Ejecutivo por el Coordinador de Proyecto, a través del Garante del Proyecto, usando el formato estándar de reporte disponible en el Executive Snapshot.
  - Un registro de Lecciones-Aprendidas será activado y periódicamente actualizado para garantizar un aprendizaje continuo y adaptación, así como para facilitar la preparación del informe de lecciones-aprendidas al finalizar el proyecto.
  - Un cronograma de monitoreo será activado y actualizado en Atlas para dar seguimiento a acciones eventos de gestión.

Anualmente

- Reporte anual de revisión. El Coordinador de Proyecto preparará y compartirá un reporte anual de revisión con el Grupo Ejecutivo. Como requisito mínimo, el reporte anual de revisión consistirá en el formato estándar de Atlas para el Reporte de Calidad del Proyecto (QPR) con información actualizada del año completo para cada uno de los elementos del QPR, así como un resumen de los resultados obtenidos.

- Revisión anual del proyecto. Basado en el reporte de revisión anual, se llevará a cabo una revisión anual del proyecto al finalizar el mismo, para diagnosticar los avances del proyecto y evaluar el Plan de Trabajo Anual (AWP) para el siguiente año. En el último año, esta revisión será el diagnóstico final. La revisión es dirigida por el Grupo Ejecutivo y pudiera involucrar a otros tomadores de decisiones (stakeholders) de acuerdo a necesidades. Se centrará en qué medida se progresa en las actividades y en si éstas son las adecuadas para lograr los resultados esperados.

En cuanto a la metodología PNUD/GEF específica de monitoreo de los resultados del presente proyecto se prevé las siguientes actividades:

### **Taller e Informe de Inicio**

El objetivo principal del Taller de Inicio es ayudar al equipo del Proyecto a comprender y a apropiarse de las metas y objetivos del Proyecto y finalizar el primer Plan de Trabajo Anual (AWP por sus siglas en inglés). El Taller de Inicio será convocado por la PMU (Coordinador del Proyecto) dos meses después del inicio del Proyecto y recibirá asistencia del Gobierno anfitrión (Agencia ejecutora y otras contrapartes), socio de co-financiamiento, PNUD-CO y la RCU del PNUD/GEF. Pueden participar representantes de la sede del PNUD-GEF si es necesario. El PNUD-CO ofrecerá asistencia a la Agencia Ejecutora durante la fase de inicio.

El Taller de Inicio proporciona una oportunidad para que todas las partes comprendan su papel, sus funciones y responsabilidades dentro de las estructuras de toma de decisión del Proyecto, incluyendo los informes y las líneas de comunicación, y los mecanismos para resolución de conflictos. Los Términos de Referencia para el personal de Proyecto y las estructuras de toma de decisión se discutirán de nuevo, cuando sea necesario.

El Informe de Inicio será preparado inmediatamente después del Taller de Inicio e incluirá el Plan de Trabajo Anual detallado para el primer año, dividido en trimestres, especificando: (i) los Indicadores de las actividades y del progreso que van a guiar la implementación; (ii) el presupuesto del Proyecto para el primer año completo de implementación; y (iii) los requisitos de monitoreo y evaluación para medir efectivamente el rendimiento del Proyecto durante el primer año. El AWP incluirá un calendario de visitas de campo específicas, misiones de soporte del PNUD-CO y de la RCU o de consultores, así como para las reuniones de las estructuras de toma de decisión del Proyecto.

El Informe de Inicio también incluirá una narrativa más detallada de los roles institucionales, las responsabilidades, las acciones coordinadoras y los mecanismos de retroalimentación de los socios relacionados al Proyecto. Además, una sección se incluirá sobre el progreso a la fecha del establecimiento del Proyecto y de las actividades de inicio y una actualización de cualquier cambio en condiciones externas que pueda afectar la implementación del Proyecto. Al finalizar el informe, este debe circular y llegar a las contrapartes del Proyecto que tendrán un periodo de un mes para responder. Antes de esto, el PNUD-CO y la RCU del PNUD/GEF revisarán el documento.

### **Revisión de Implementación de Proyecto (PIR por sus siglas en inglés)**

La Revisión de Implementación de Proyecto (PIR) es un proceso anual de monitoreo exigido por el GEF. Un informe de Implementación del Proyecto debe ser realizado por PNUD CO junto con el equipo del Proyecto. El PIR idealmente se prepara antes de la Revisión Tripartita, cuando puede ser discutido y acordado por el equipo del Proyecto, la Agencia Ejecutora, el PNUD CO. La Unidad de M&E del GEF

proporciona instrucciones relativas al alcance y contenido de los PIRs anuales. El PIR es revisado por la Unidad Regional Coordinadora del PNUD/GEF antes de enviarlo a los clústeres de Área Focal en la sede del PNUD/GEF.

Debido a las similitudes entre la Revisión Anual del Proyecto del PNUD y del PIR del GEF, el PNUD/GEF ha preparado un formato armonizado.

### **Evaluación de Medio Término (MTE por sus siglas en inglés)**

La Evaluación de Medio Término determinará el progreso alcanzado hacia la consecución de los Efectos Directos e identificará las acciones correctivas si estas hacen falta. Se enfocará en la efectividad, la eficiencia y la puntualidad de la implementación del Proyecto; destacará los temas que necesiten decisiones y acciones; y presentará las lecciones aprendidas inicialmente acerca del diseño, implementación y manejo del Proyecto. Los hallazgos de esta revisión serán incorporados como recomendaciones para una implementación mejorada durante la segunda mitad del término del Proyecto. La MTE se llevará a cabo cuando aproximadamente haya transcurrido 50% del tiempo de ejecución del Proyecto (después de 18 meses), a menos que se haya acordado algo diferente con el PNUD. Los términos de referencia para el MTE serán preparados por el PNUD CO orientándose con la RCU y el PNUD-GEF. Alinear en estrategia.

### **Evaluación Final (FEV por sus siglas en inglés)**

Una Evaluación Final independiente ocurrirá tres meses antes de la última reunión TPR. La FEV se enfocará en temas similares a los de la MTE pero sobretodo examinará el impacto y la sostenibilidad de los resultados, incluyendo la contribución del Proyecto al desarrollo de capacidades y al alcance de metas medioambientales globales. La FEV también ofrecerá recomendaciones para actividades de seguimiento. Los términos de referencia serán preparados por el PNUD CO con orientación de la RCU y el PNUD-GEF.

### **Presupuesto M&E**

El Presupuesto de M&E (Producto #5) es de US\$ 85,000 (donación del GEF por US\$ 55,000 y cofinanciamiento de US\$ 30,000). La siguiente Tabla presenta una asignación tentativa del presupuesto en cuanto a los puntos siguientes:

<b>Asignación de Presupuesto M&amp;E</b>		
<b>Punto</b>	<b>Financiamiento GEF</b>	<b>Cofinanciamiento</b>
Taller de Inicio	US\$ 0	US\$ 3,500
Despliegue de plan de M&E	US\$ 0	US\$ 15,000
Evaluación de Medio Término Externa	US\$ 22,500	US\$ 2,000
Evaluación Externa Final	US\$ 27,500	US\$ 2,000
Diseminación de Lecciones Aprendidas	US\$ 5,000	US\$ 7,500
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>US\$ 55,000</b>	<b>US\$ 30,000</b>

### Plan de trabajo y presupuesto M& E

Tipo de actividad M&E	Partes Responsables	Presupuesto US\$ <i>Excluyendo el tiempo del personal del equipo del Proyecto</i>	Tiempo
Taller e Informe de Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto PNUD CO, PNUD GEF</li> </ul>	US\$ 0 (GEF) US\$ 3,500 (GOES)	Dentro de los dos primeros meses a partir del inicio del Proyecto
Diseño y despliegue de los planes de monitoreo y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto con apoyo de expertos</li> </ul>	US\$ 0 (GEF) US\$ 15,000 (GTZ Germany)	Durante el primer año del Proyecto
Medida de los Medios de Verificación de resultados del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PNUD GEF RTA/Gerente del Proyecto supervisará la contratación de estudios específicos e instituciones, y delegará responsabilidades a los miembros relevantes del equipo.</li> </ul>	A ser finalizado en la Fase y en el Taller de Inicio.	A principios, mediados y finales del Proyecto (durante el ciclo de evaluación) y anualmente cuando sea necesario.
Medida de los Medios de Verificación del Progreso del Proyecto en desempeño e implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supervisado por el Coordinador del Proyecto</li> <li>▪ Equipo del Proyecto</li> </ul>	A ser determinado como parte de la preparación del Plan Anual de Trabajo.	Anualmente antes del ARR/PIR y de la definición del plan de trabajo anual
ARR/PIR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo</li> <li>▪ PNUD CO</li> <li>▪ PNUD RTA</li> <li>▪ PNUD EEG</li> </ul>	Ninguno	Anualmente
Estatus Periódico / informes de progreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo</li> </ul>	Ninguno	Trimestral
Evaluación de Medio Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo</li> <li>▪ PNUD CO</li> <li>▪ PNUD RCU</li> <li>▪ Consultores Externos (equipo de evaluación)</li> </ul>	US\$ 22,500 (GEF) US\$ 2,000 (GOES)	A la mitad de la implementación del Proyecto.
Evaluación Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo,</li> <li>▪ PNUD CO</li> <li>▪ PNUD RCU</li> <li>▪ Consultores Externos (equipo de evaluación)</li> </ul>	US\$ 27,500 (GEF) US\$ 2,000 (GOES)	Al menos tres meses antes de que termine la implementación del Proyecto
Informe de Terminación del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo</li> <li>▪ PNUD CO</li> <li>▪ Consultor local</li> </ul>	US\$ 0	Al menos tres meses antes de terminar el Proyecto
Auditoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PNUD CO</li> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo</li> </ul>	US\$ 0	Anualmente
Visitas a sitios de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PNUD CO</li> <li>▪ PNUD RCU (si es necesario)</li> <li>▪ Representantes gubernamentales</li> <li>▪</li> </ul>	Para Proyectos apoyados por el GEF, pagado con el presupuesto operativo y con honorarios IA  US 0	Anualmente
Recolección y disseminación de lecciones aprendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinador del Proyecto y equipo consultor Local</li> </ul>	US\$ 0 (GEF) US\$ 7,500 (GOES)	Al menos tres meses antes de terminarse el Proyecto
<b>COSTO indicativo TOTAL</b> Excluyendo el tiempo del personal del equipo del Proyecto y los costos de viaje del personal del PNUD		US\$ 47,500; Gastos de viaje US\$ 7,500  Total GEF: US\$ 55,000 Total GOES: US\$ 15,000 Total GTZ: US\$ 15,000	

## 6. CONTEXTO LEGAL

Este documento de proyecto, así como el CPAP y el AWP serán los instrumentos mencionados como tal, en el artículo 1 del Acuerdo entre el Gobierno de El Salvador y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, firmado el veintiuno de marzo de 1975 y ratificado por la Asamblea Legislativa por Decreto N° 261, publicado en el Diario Oficial Número ochenta y nueve, Tomo N° 247, del día dieciséis de mayo de 1975.

Este documento junto con el CPAP firmado por el Gobierno de El Salvador y el PNUD ([http://www.pnud.org.sv/2007/index.php?option=com\\_content&task=view&id=12&Itemid=62](http://www.pnud.org.sv/2007/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=62)) constituye, el Documento de proyecto, según se hace referencia en el Acuerdo Básico de Asistencia (SBAA) y todas las provisiones establecidas en el CPAP aplican a este documento.

Consistente con el Artículo III del Acuerdo Básico de Asistencia, la responsabilidad por la salvaguarda y seguridad del socio de implementación y su personal y propiedad, y por la propiedad del PNUD bajo custodia del socio de implementación, recae en el socio de implementación.

El socio de implementación deberá:

- a) Poner en marcha un plan apropiado de seguridad y mantener el plan, considerando la situación de la seguridad en el país en donde se está llevando a cabo el proyecto
- b) Asumir todo riesgo y responsabilidad relacionada con la seguridad de la agencia de implementación y la implementación completa del plan de seguridad.

PNUD se reserva el derecho de verificar si dicho plan se está implementando, y sugerir modificaciones al plan cuando sea necesario. La no observancia de mantener e implementar un plan de seguridad apropiado como es requerido a continuación se considerará como incumplimiento a este acuerdo.

El socio de implementación acuerda emprender todos los esfuerzos razonables para asegurar que ninguno de los fondos recibidos de acuerdo al Documento de proyecto sean utilizados para proveer apoyo a individuos o entidades asociadas al terrorismo y que los beneficiarios de cualquier cantidad provista por el PNUD no aparezcan en la lista que mantiene el Comité del Consejo de Seguridad establecido de acuerdo a la resolución 1267 (1999). La lista puede ser accedida vía <http://www.un.org/Docs/sc/committees/1267/1267ListEng.htm>. Esta provisión deberá ser incluida en todos los sub-contratos o sub-acuerdos suscritos en el marco de este Documento de Proyecto.

7. ANEXOS

ANEXO A - PLAN DE TRABAJO Y PRESUPUESTO 2011

RESULTADOS ESPERADOS		ACTIVIDADES	CRONOGRAMA				ENTIDAD RESPON-SABLE	PLANIFICACIÓN PRESUPUESTARIA					TOTAL OUTPUTS				
			Presupuesto pormenorizado					Fuente de financiamiento	Cuentas	T1	T2	T3		T4			
			T1	T2	T3	T4									T4		
1. Se han desarrollado políticas y normativas relativas a la eficiencia energética (EE) en edificios del sector público.	1.1 Fortalecimiento de la capacidad técnica de la CNE	X	X	X	X	CNE	GEF	-	-	\$13,000	-	\$13,000	-	\$13,000			
		1.2 Desarrollo de estudios preparatorios :(i) inventario de los edificios de oficinas; (ii) aspectos económicos del mercado de edificios; (iii) aspectos energéticos en los códigos de construcción y diseños de los edificios, y (iv) criterios de energía en la contratación pública		X	X			X			\$7,225	\$17,225	\$22,225	\$11,225	\$57,900		
	1.3 Formulación de la estrategia nacional para estimular la EE en edificios			X	X					\$200	\$200	\$2,200	\$1,650	\$4,250			
	1.4 Establecimiento de metas de ahorro de energía para edificios públicos			X	X					\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$12,500	\$50,000			
										\$3,500	-	-	-	-	\$3,500		
										\$2,000	-	-	-	-	\$2,000		
										\$500	\$500	\$500	\$500	\$500	\$2,000		
										<b>\$25,925</b>	<b>\$30,425</b>	<b>\$50,425</b>	<b>\$25,875</b>	<b>\$132,650</b>			
	2. Se ha fortalecido la capacidad técnica de los actores principales relativa al diseño e integración de medidas de EE en edificios públicos.	2.1 Adaptación de metodologías para evaluar el desempeño energético de los edificios públicos a la situación de El Salvador		X	X				CNE								\$17,500
		2.2 Identificación de indicadores de desempeño energéticos para tipos de edificios			X			X				\$10,000	\$10,000	\$5,000	\$25,000	\$25,000	

3. Se ha diseñado e implementado un programa de eficiencia energética dentro de los edificios públicos.	3.1 Desarrollo de estudios de viabilidad técnica y económica para inversiones específicas de EE en hospitales y oficinas seleccionadas del MSPAS	X	X	X	CNE	GEF	71600 Viaje	\$2,000	\$2,000	\$2,000	\$4,000	
							72100 Servicios Contractuales	\$5,000	\$5,000	\$5,000	\$20,000	
							72200 Equipo y Mobiliario	\$2,000			\$2,000	
							72800 Equipo de Informática	\$3,500			\$3,500	
							74200 Costo de Audio Visual & Prod. Impresa	\$500	\$500	\$500	\$1,000	
							74500 Varios	\$500	\$500	\$500	\$1,500	
							<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$10,500</b>	<b>\$27,000</b>	<b>\$26,500</b>	<b>\$10,500</b>	<b>\$74,500</b>
							71200 Consultores Internacionales					
							71300 Consultores Locales	\$10,000	\$9,500	\$9,500	\$19,500	
							71600 Viaje	\$5,000	\$5,500	\$5,500	\$10,500	
							71600 Viaje	\$2,500	\$2,500	\$2,500	\$5,000	
							<b>SUBTOTAL</b>	<b>-</b>	<b>\$17,500</b>	<b>\$17,500</b>	<b>-</b>	<b>\$35,000</b>
Producto #4 Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto y se han diseminado las lecciones aprendidas.	4.1 implementación del plan de monitoreo y evaluación del Proyecto				CNE		71200 Consultores Internacionales					
							71300 Consultores Locales					
							71600 Viaje					



## **ANEXO B      Resumen del Estudio de PPG**

Bajo la fase PPG (Marzo a Junio 2010), se han desarrollado las siguientes actividades para levantar la información necesaria para evaluar el potencial de la EE en los edificios públicos y concebir un piloto preliminar de inversión y su subsiguiente programa de ampliación.

1. A solicitud del PNUD, el equipo del PPG solicitó información detallada relativa al consumo de electricidad de las entidades públicas por las compañías eléctricas, con previa autorización del CNE y de la SIGET. Las compañías AES (que agrupa a CAESS, CLESA, EEO y a DEUSEM) y DELSUR respondieron rápidamente proporcionando información extensa para todos los medidores facturados a las entidades públicas, incluyendo las tarifas aplicables, la energía contratada, el factor de potencia, etcétera, durante el periodo de enero 2009 – marzo 2010 (15 meses). La Tabla 1 del Documento del Proyecto ofrece una visión general de los volúmenes totales de electricidad facturados por compañía. El conjunto completo de datos ha sido archivado por el PNUD CO. Existe un total de 82,476 ingresos de datos y cerca de 5,400 puntos de entrega medidos (4,300 AES y 1,100 DELSUR). El consumo total de electricidad facturado es de 12.3 GWh y es tan sólo 14% del consumo total del sector público/comercial; se esperaba intuitivamente que fuera superior.

2. Después de reuniones entre el PNUD y el MSPAS, se decidió enfocarse en la EE en los hospitales públicos en lugar de las escuelas. Para el Proyecto, permite examinar una cantidad más variada de edificios, tanto en tamaño como en tipo. Se decidió realizar visitas de campo a distintos hospitales y caracterizar el consumo energético, los patrones de uso, y el tipo de construcción. Se han caracterizado cinco tipos diferentes de edificios:

- Edificio de oficinas (Secretaría Técnica MSPAS), uso de electricidad 83,000 kWh/mes;
- Hospital grande (Hospital Benjamin Bloom, MSPAS), uso de electricidad 332,000 kWh/ mes;
- Hospital grande (Hospital Nacional Zacamil, MSPAS), uso de electricidad 135,000 kWh/ mes;
- Unidad médica (Unidad de Salud Barrios), uso de electricidad 6,200 kWh/ mes; y
- Escuela pública (Escuela República de Brasil), uso de electricidad 3,500 kWh/ mes.

La Gráfica 3 nos ofrece más información sobre el consumo energético de cada tipo de edificio. Se incluyen más características en un informe separado preparado para el PNUD.

3. En base a esta caracterización, se identificaron medidas apropiadas de eficiencia energética para los cinco tipos de edificio, incluyendo un estimado del costo. Las cuatro medidas identificadas son: (I) cambios en el uso final; (II) iluminación eficiente, basada en la conversión de T-12 a T-8; (III) instalación de aleros en las fachadas sur; (IV); sustitución de los aires acondicionados ineficientes (A/C). En las escuelas públicas, la aplicación de aleros en las ventanas y de A/C es menos relevante, ya que las escuelas normalmente no cuentan con equipos de enfriamiento.

4. Subsiguientemente se agruparon los datos procurados por las compañías distribuidoras según el usuario final con el nivel más alto de consumo (ministerios, municipalidades, etc.). El resultado se muestra en la Gráfica 2. Este ejercicio permitió determinar los mayores consumidores en el sector público, que son el ISSS (20%), MINED (19%), MSPAS (18%) y Ministerio de la Defensa (12%). Este resultado justifica el enfoque en el MSPAS.

5. Al filtrar cuidadosamente los datos de consumo, es posible identificar a todos los hospitales públicos con suficiente precisión. Su número total fue determinado en 482. Su tamaño y consumo de energía varían bastante, como está ilustrado en la siguiente Tabla de distribución de frecuencia.

ENERGÍA USADA POR LOS HOSPITALES PÚBLICOS				
Uso Anual de Energía (kWh)		Número de hospitales en el rango	Frecuencia (acumulativa)	
De	Hasta		Número de hospitales	Relativo (%)
0	50	27	27	6%
50	200	33	60	12%
200	600	60	120	25%
600	1,500	63	183	38%
1,500	3,000	53	236	49%
3,000	5,000	48	284	59%
5,000	9,000	47	331	69%
9,000	15,000	46	377	78%
15,000	30,000	37	414	86%
30,000	120,000	29	443	92%
120,000	500,000	21	464	96%
500,000	1000,000	14	478	99%
1000,000	2000,000	3	481	100%
2000,000	4000,000	1	482	100%
<b>Total</b>		<b>482</b>		

Tabla 5 Distribución de frecuencia de los hospitales públicos según el consumo anual de electricidad<sup>50</sup>.

Como se puede leer en la última columna, 236 unidades de hospitales tienen un consumo anual de electricidad de 3,000 kWh o menos, lo cual es casi la mitad del total (236 unidades). Cuatro hospitales consumen más de 1,000,000 kWh al año. Este número es tan pequeño que son fáciles de identificar. Dos de ellos, Hospital Benjamin Bloom y Zacamil, han sido visitados de manera que los datos obtenidos de parte de los proveedores de energía puedan compararse con los datos internos, entregados por el personal del hospital.

6. En base a la caracterización de los hospitales, y de la distribución de los tipos y tamaños de hospitales, se redactó una propuesta como sugerencia para el piloto de inversión y un programa subsiguiente de EE, limitado al MSPAS. Estas propuestas se presentan en las Tablas 3 y 4.

Cambios en el uso final: Las oficinas y los hospitales grandes albergan una variedad de aparatos eléctricos y de equipo auxiliares. Los aparatos eléctricos encontrados en las oficinas incluyen computadoras, impresoras, fotocopiadoras, cafeteras, etc. Estas pueden apagarse cuando no se usan

<sup>50</sup> Fuente: Análisis Estadístico de Consumo Energético de Hospitales Públicos en El Salvador y Recomendaciones para Piloto, Preparado para: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Luis Aarón Martínez Figueroa, Salvador, 3 de Junio de 2010.

(durante la hora de almuerzo, por ejemplo). En los hospitales se encuentran elevadores, ventiladores, y bombas de fluidos. La sustitución de los motores eléctricos ineficientes por unidades de tipo Premium puede traer ahorros substanciales (40%). Los usuarios tienen además un control directo sobre los ventiladores de escritorio y las pequeñas unidades de A/C, que comúnmente operan de forma ineficiente.

Iluminación eficiente: La tecnología de base está compuesta por luminarias T-12 con balasto electromagnético. El substituir estos con luces tubulares T-8 con balasto electromagnético se reducirá el consumo de energía para iluminación en cerca de 30%, manteniendo siempre el mismo nivel de iluminación. Los costos de inversión se estiman con un dato de \$ 0.40 por Watt remplazado.

Aleros en las fachadas sur: el uso de aleros que impiden que los rayos del sol entre directamente en los edificios mejora altamente el balance térmico en un clima cálido. El resultado es que el calor que necesita ser evacuado usando equipo de A/C se reduce significativamente. Los sistemas nuevos, posiblemente eficientes de A/C pueden ser redimensionados, ofreciendo ganancias adicionales en el uso de la energía y en la comodidad. Para la simulación, se consideraron aleros de 90 centímetros, con un costo de US\$ 180 por longitud de ventana metros.

Substitución de equipos de A/C: Esta medida propone reemplazar los sistemas actuales de equipos de ventilación y aire acondicionado (SVAC) por aparatos de alta eficiencia. Un costo incremental de US\$ 400 por tonelada de capacidad de enfriado ha sido utilizado para determinar las necesidades de inversión.

## ANEXO C Cálculo de beneficios ambientales

La Tabla siguiente (basada en el Manual GEF, página 3) resume la metodología usada para evaluar los beneficios ambientales de la iniciativa EEPB:

Tipo de reducción de emisión de GEI	Directo (A)	Indirecto (B, C)	
Ejemplo componente de una intervención GEF que puede causar este tipo de reducción de emisión de GEI	Se han llevado a cabo medidas de inversión en EE (envoltura de edificios, aparatos eléctrico y uso final)	Una replicación directa no está prevista en el Proyecto EEPB	Transformación de mercado
Nivel de marco lógico (SRF)	Producto/Resultado #3	n/d	Impacto a mediano plazo (1-10 años)
Método de cuantificación	Evaluación del Proyecto (establecimiento de línea base y beneficios GEI "similares al MDL" demostrados)	n/d	Enfoque de arriba abajo basado en potencial técnico y económico de EE en los edificios ocupados por entidades públicas (oficinas, hospitales, escuelas y bodegas)
Calidad de la evaluación	Basada en parámetros verificables del Proyecto (rango de error dentro (+/- 50%); rango de error puede ser estrechado (hasta +/- 15%) cuando el programa final de inversión (US\$ 2 mln) haya sido definido (Línea base revisada).	n/d	Basado en: (i) evaluación del potencial de EE en el sector público; (ii) factor asumido de causalidad del GEF en nivel 4 (80%); (iii) no se consideran los efectos derivados probables al mercado de edificios privados; (iv) restringidos únicamente a la energía eléctrica; y (v) restringido al inventario de edificios públicos existentes.

Se supone que los ahorros en el uso de energía van a compensar las emisiones de CO<sub>2</sub> de parte del sector energía en El Salvador, el cual se caracteriza por un promedio de intensidad de CO<sub>2</sub> de aproximadamente 0.70 kg CO<sub>2</sub>/kWh (dependiendo de las fluctuaciones anuales en la mezcla térmico/geotérmico/hidro).

### A. Beneficios GEI directos

Los beneficios directos del Proyecto EEPB están asociados con: (i) un piloto de inversión en tecnologías seleccionadas en un primer grupo de hospitales (Resultado #3.2); y (ii) extender la primera inversión

piloto para implementar inversiones en EE (por un valor de US 2 mln) en los edificios públicos nuevos y existentes.

Piloto de inversión:

La Tabla siguiente resume las actividades buscada por el piloto de inversión y los ahorros de energía y de CO2.

<b>Piloto de Inversión en Reducciones anuales de GEI</b>		
<b>Actividad</b>	<b>kWh/año</b>	<b>tonelada CO2/año</b>
Iluminación eficiente Hospital Nacional “Zacamil”	270,000	189
Sistema de registro y monitoreo de energía Hospital Bloom	210,000	147
Aleros en 20 Unidades de Salud	40,000	28
Iluminación eficiente en 20 Unidades de Salud	125,000	88
Diseño y equipo de EE en el nuevo Hospital de Maternidad	120,000	70
<b>Total</b>	<b>745,000</b>	<b>522</b>

*Tabla 6 Ahorros anuales en emisiones de GEI por las actividades piloto propuestas.*

Por simplicidad, se asume un promedio de ciclo de vida económica de 10 años. El total de reducciones de CO2 alcanzadas durante el ciclo de vida es de **5,220** toneladas de CO2, con una inversión directa de US\$ 195,000. El piloto involucra un total de 23 hospitales de un total de 482.

Extensión:

Debido a tiempo y recursos limitados, el PPG solo estableció una línea base detallada de emisiones para los hospitales y las escuelas públicas. Las inversiones en los hospitales públicos (MSPAS) bajo el escenario alternativo han sido evaluadas sobre sus ahorros en energía y CO2 y en su tiempo de recuperación de la inversión, pero no sobre su viabilidad técnica, el tiempo de reemplazo y el impacto global<sup>51</sup>. Más aun, no hay información disponible para cuantificar el efecto de las medidas de EE en los nuevos edificios públicos. El programa actual de inversión en EE buscado por el Resultado #3.4 consistirá por lo tanto de varias licitaciones públicas, de acuerdo con los criterios de selección financieros, ambientales, sociales y técnicos combinados. Basándonos en un dato global para la costo-efectividad de las medidas de EE, de US\$ 20 por tonelada de CO2 ahorrado, uno puede esperar que disminuya un volumen de al menos 100,000 toneladas de CO2 gracias a una inversión de US\$ 2 mln.

En el siguiente Piloto, los beneficios de GEI serán determinados por un programa de EE limitado únicamente a los hospitales públicos; esta situación proporciona un límite inferior absoluto para el programa de inversión en EE en términos de beneficios de GEI. El resultado puede ser tomado como una estimación conservadora de los beneficios directos en CO2 generados por la iniciativa EEPB.

---

<sup>51</sup> Inversiones grandes en equipos de ventilación y aire acondicionado (SVAC) en los hospitales grandes pueden esperar hasta ser combinadas con mantenimiento importante; mientras que las pequeñas mejoras (iluminación, aleros en las ventanas) en las áreas remotas pueden resultar ser poco realistas debido a una falta de mano de obra y de costos de transporte.

Para estimar los ahorros de CO2 logrables, se asume que el piloto y las licitaciones implementarán todas las medidas de EE indicadas en los hospitales públicos (“Caso V”)<sup>52</sup>. La inversión involucrada es de aproximadamente US\$ 2 mln, con ahorros anuales de costo de US\$ 775,000 y ahorros energéticos de 22.7% (5.97 GWh/año). Debido a un factor de intensidad de CO2 de 0.7 kg/kWh, esto se traduce en evitar 4,200 toneladas de emisiones de CO2 al año.

<b>Datos Clave del Programa de EE en Hospitales Públicos</b>		
<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Hospitales Públicos (MSPAS)</b>
<b>Caso base</b>	Cantidad de hospitales públicos	482
	Consumo de electricidad (GWh/año)	26.3
	Costos de electricidad (US\$/año)	3.65 mln
<b>Caso V: Combinación de todas las Medidas</b>	Ahorros de electricidad (GWh/año)	5.96
	Ahorros de electricidad (%)	22.7%
	Ahorros de costos (US\$/año)	775,000
	Inversión (US\$)	2.02 mln
	Tiempo sencillo de recuperación de la inversión (años)	2.6
	Ahorros en GEI (tonelada CO2eq/año)	4,200

*Tabla 7 Características principales de un programa de EE limitado a hospitales públicos, con un valor de US\$ 2 mln. Ahorros totales en GEI 4,200 toneladas CO2/año.*

Asumiendo un ciclo de vida económica de 10 años para el equipo (en promedio), los ahorros directos en CO2 obtenidos por la extensión del programa dentro del MSPAS están en el rango de: **42,000 toneladas**. Uno debe reconocer que el total de 482 objetos ya incluyen aquellos enfocados por la inversión (excepto el Hospital de Maternidad que sería un edificio nuevo). Para evitar un conteo doble, se asume que el total de beneficios directos de CO2 de la iniciativa EEPB en el MSPAS son 42,000 toneladas (las cuales incluyen tanto el piloto de inversión como el programa licitado).

### Cambio en la línea base

Antes de decidirse por un factor de cambio de la línea base, se debe observar que las reducciones más grandes en el consumo de energía pueden mostrar ser viables al aplicar tecnologías más avanzadas. Asimismo, las reducciones en el consumo de combustible diesel pueden alcanzarse al introducir quemadores mejorados. Debe notarse además que el conjunto presente de 482 objetos únicamente se refiere a edificios existentes. Los nuevos hospitales son entregados en una base continua, la mayoría siendo Unidades de Salud pequeñas, pero también el ya mencionado hospital grande de Maternidad. Uno puede asumir que el servicio ofrecido por el MSPAS mantendrá el ritmo del crecimiento poblacional (3%/año).

<sup>52</sup> El Caso V implica: Cambios en el usuario final; iluminación eficiente; instalación de aleros en las ventanas de las fachadas sur; y sustitución de los equipos de ventilación y aire acondicionado SVAC ineficientes.

Debido a estas consideraciones e incertidumbres, es razonable no aplicar ningún cambio en la línea base. Como dato orientador, los beneficios directos totales esperados del EEPB dentro del MSPAS se estiman en **42,000 toneladas de CO<sub>2</sub>eq a lo largo de 10 años**. Los demás recursos de inversión, incluyendo el capital apalancado de líneas de crédito, serán tratados como efectos de transformación del Mercado, rindiendo beneficios indirectos que pueden ser atribuidos al EEPB (ver a continuación).

## B. Beneficios Indirectos de GEI

Los beneficios indirectos de GEI (en términos de emisiones reducidas de CO<sub>2</sub>) serán alcanzados debido al impacto del Proyecto en las entidades públicas más allá del programa de inversión en EE por US\$ 2 mln. Algunos beneficiarios importantes son el MINED; el ISSS, Hacienda, el Ministerio de Defensa y los Tribunales). Los beneficios esperados suponen ser el resultado de una transformación de mercado hacia la implementación de tecnologías de EE en el sector de los edificios (públicos). Los efectos de la transformación de mercado probablemente ocurran en el sector privado (comercial) también como resultado de la introducción (voluntaria) de criterios de desempeño energético para edificios y de mejores prácticas y guías para los diseñadores de edificios y arquitectos. Los efectos derivados en el sector privado no son tomados en cuenta aquí, ya que son difíciles de cuantificar y no se ha establecido ninguna línea base para este sector.

Para estimar los beneficios indirectos dentro del sector público, se asume que el total de energía eléctrica consumida por este sector es igual a la cantidad facturada por las compañías de distribución<sup>53</sup>. Esto puede posiblemente ser una subestimación, ya que podría haber grandes consumidores de energía “escondidos”. El impacto positivo en el uso de forma de energía no-eléctrica (específicamente: combustible diesel), puede ser significativo pero es ignorado aquí. La estimación actual está por lo tanto limitada a ahorros en el consumo de energía eléctrica en las edificaciones existentes únicamente, lo cual compensa la emisión de CO<sub>2</sub> del sistema nacional de energía.

Bajo estas suposiciones, el volumen total de electricidad absorbido por los edificios públicos es de 12.3 GWh al mes (147 GWh/año)<sup>54</sup>. Las emisiones totales asociadas son de 8,579 toneladas de CO<sub>2</sub> al mes (103,000 toneladas al año). Se asume que es viable una reducción de energía del 25% (25,750 toneladas/año). Un factor de causalidad GEF del 80% (nivel 4, “dominante”) es considerado apropiado debido (i) al impacto directo esperado del EEPB en el desarrollo de políticas y en el fortalecimiento institucional; (ii) al volumen de recursos comprometidos en relación con el tamaño (modesto) del sector público; (iv) al hecho de que no se están considerando nuevos edificios; y (iv) a la relevancia de los resultados del Proyecto (normas, herramientas y metodologías técnicas) para el sector de edificios comerciales.

Se supone un cambio de la línea base de 12.5% a lo largo de 10 años. Entonces los ahorros directos de emisiones obtenidos de la transformación del mercado en el sector público son:

- 10 años x 80% x 25,750 toneladas CO<sub>2</sub>/año x (1 – 12.5%) = 180,250 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Para evitar un conteo doble, las emisiones directas de CO<sub>2</sub> alcanzadas por el MSPAS debe ser restadas, lo cual resulta en ahorros indirectos netos de CO<sub>2</sub> de: 180,250 – 42,000 = 138,250 toneladas de CO<sub>2</sub>. Redondeando, las reducciones de emisiones indirectas se estiman en el rango de **135,000 toneladas de CO<sub>2</sub>**.

---

<sup>53</sup> Esta lista también incluye algunos objetos no-edificios; pero su efecto en el volumen total es insignificante.

<sup>54</sup> Ver Tabla 1.

**ANEXO D Gestión de la Calidad de las Actividades por Resultado**

<b>PRODUCTO 1 Se han desarrollado políticas y normativas relativas a la eficiencia energética (EE) en edificios del sector público</b>		
<b>Actividad 1</b>	<i>Políticas y normativas EE</i>	<b>Fecha de Inicio:</b> <i>Enero 2011</i> <b>Fecha de finalización:</b> <i>Diciembre 2013</i>
<b>Propósito</b>	<i>Desarrollar políticas y normativas relativas a la eficiencia energética en edificios.</i>	
<b>Descripción</b>	<i>Asignación al CNE de un profesional técnico en EE, preparación de estudios, formulación de una estrategia nacional para estimular la EE en edificios, promoción de EE en las instituciones públicas, establecimiento de metas específicas de ahorro de energía.</i>	
<b>Criterio de Calidad</b>	<b>Método de Calidad</b>	<b>Fecha de evaluación</b>
<i>(A) Capacidad humana calificada agregada al CNE (persona-años); (B) Existencia de estrategia nacional de EE para edificios públicos; (C) Existe Metas de EE cuantificadas para el sector público; (D) Existe Paquete de instrumentos de política de EE.</i>	<i>Informes del Proyecto, publicaciones gubernamentales, publicaciones oficiales, contrato</i>	<i>Trimestral</i>
<b>PRODUCTO 2 Se ha fortalecido la capacidad técnica de los actores principales relativa al diseño e integración de medidas de EE en edificios públicos.</b>		
<b>Actividad 2</b>	<i>Desarrollo de capacidad técnica EE</i>	<b>Fecha de Inicio:</b> <i>Enero 2011</i> <b>Fecha de finalización:</b> <i>Diciembre 2013</i>
<b>Propósito</b>	<i>Mejorar la capacidad de los actores principales relativa a la eficiencia energética en edificios públicos</i>	
<b>Descripción</b>	<i>Desarrollo de metodologías para evaluar el desempeño energético de los edificios públicos, establecimiento de indicadores de desempeño energético, desarrollo de normas y lineamientos técnicos para regular el uso de energía en edificios, realización de un taller nacional sobre EE en edificios.</i>	
<b>Criterio de Calidad</b>	<b>Método de Calidad</b>	<b>Fecha de evaluación</b>
<i>(A) Existen metodologías de evaluación de EE adaptadas; (B) Existen Indicadores apropiados de desempeño energético para edificios; (C) Existen normas y lineamientos técnicos de EE para edificios.</i>	<i>Informes del Proyecto, publicaciones oficiales (normas), evaluaciones del Proyecto.</i>	<i>Trimestral</i>

<b>PRODUCTO 3 Se ha diseñado e implementado un programa de eficiencia energética dentro de los edificios públicos.</b>		
<b>Actividad 2</b>	<i>Programa de EE</i>	<b>Fecha de Inicio:</b> <i>Enero 2011</i> <b>Fecha de finalización:</b> <i>Diciembre 2013</i>
<b>Propósito</b>	<i>Implementar un programa de eficiencia energética en edificios públicos</i>	
<b>Descripción</b>	<i>Realización de estudios de viabilidad, introducción de tecnología de eficiencia energética, implementación de un sistema de monitoreo de energía y, ejecución de un programa de inversión.</i>	
<b>Criterio de Calidad</b>	<b>Método de Calidad</b>	<b>Fecha de evaluación</b>
<i>(A) Existe Estudios técnicos y de viabilidad para las inversiones en EE; (B) Ahorro energético (kw/h) por implementación de un piloto de inversión en los hospitales; (C) Existe un sistema de monitoreo energético para los edificios públicos.</i>	<i>Estudios del Proyecto; visitas a los Proyectos de inversión y organizaciones públicas; documentos de licitaciones y publicación oficial; evaluación final del Proyecto.</i>	<i>Trimestral</i>

<b>PRODUCTO 4 Se ha implementado un plan de monitoreo y evaluación del Proyecto y se han diseminado las lecciones aprendidas.</b>		
<b>Actividad 2</b>	<i>Monitoreo &amp; Evaluación</i>	<b>Fecha de Inicio:</b> <i>Enero 2011</i> <b>Fecha de finalización:</b> <i>Diciembre 2013</i>
<b>Propósito</b>	<i>Monitorear y Evaluar los resultados del proyecto y diseminar las lecciones aprendidas.</i>	
<b>Descripción</b>	<i>Realización de informes</i>	
<b>Criterio de Calidad</b>	<b>Método de Calidad</b>	<b>Fecha de evaluación</b>
<i>(A) Existencia de reporte de evaluación de Medio Término del Proyecto; (B) Existencia de Informe de Evaluación Final;</i>	<i>Informes (Evaluación)</i>	<i>Trimestral</i>

ANEXO E Análisis de Riesgo

<b>Título del Proyecto:</b> Eficiencia Energética en Edificios Públicos (EEPB)	<b>Award ID:</b> 00060180	<b>Fecha:</b> 30 de junio 2010
--	---------------------------	--------------------------------

#	Descripción	Fecha de Identificación	Tipo	Impacto & Probabilidad	Contramiedas Respuesta de Gestión /	Propietario	Presentado, actualizado por	Última actualización	Estatus
1	El Gobierno de El Salvador retiraría apoyo político para establecer metas de EE para edificios públicos (y otros)	Fase de Diseño del Proyecto (2010)	Estratégico	Ingresar probabilidad en una escala del 1 (bajo) al 5 (alto) P = 1  Ingresar impacto en una escala del 1 (bajo) al 5 (alto) I = 5 (crítico)	No se proponen contramedidas. El Gobierno de El Salvador está firmemente comprometido a crear un entorno propicio para el uso eficiente de la energía. El contexto político actual es altamente positivo para implementar exitosamente el Proyecto.	Director Nacional Proyecto / CNE	PNUD/GEF RTA	Presentación del Proyecto	No hay cambio
2	Conflicto de intereses y una falta de capacidad técnica y liderazgo impedirían que el Gobierno establezca metas de EE específicas y que apruebe las normativas de apoyo	Fase de Diseño del Proyecto (2010)	Sostenibilidad normativa	P = 2 I = 4	Se espera que el CNE asuma un rol de liderazgo para definir y promover la política de energía (eficiente) como un tema transversal.  La estrategia de diseño del EEPB busca reducir el riesgo de conflicto de intereses al mejorar el perfil del CNE y fortalecer su capacidad técnica.  Se recomienda que se prepare un plan de comunicación para mantener informados a los actores interesados y negociar cuidadosamente	Director Nacional Proyecto / CNE	PNUD/GEF RTA	Presentación del Proyecto	No hay cambio

#	Descripción	Fecha de Identificación	Tipo	Impacto & Probabilidad	Contramidas / Respuesta de Gestión	Propietario	Presentado, actualizado por	Última actualización	Estatus
3	El Proyecto no tendría éxito en fortalecer las bases técnicas para incluir medidas de EE en los diseños de edificios.	Fase de Diseño del Proyecto (2010)	Sostenibilidad estratégica	P = 2 I = 4	los temas críticos.  La capacidad técnica en el país es un pre-requisito para el desarrollo de normas. Se espera que se encuentren expertos calificados. Los actores interesados de la industria y el mundo académico tienen una experiencia demostrada con la EE y están entusiasmados por extenderla al diseño y la evaluación de edificios. Por el otro lado, El Salvador es un país pequeño y tiende a exportar personal calificado.  No se proponen contra-medidas específicas. El EEPB está diseñado para enfocarse en el fortalecimiento institucional en lugar de la capacitación de personas.	CNE	PNUD/GEF RTA	Presentación del Proyecto	No hay cambio
4	El piloto de inversión y la replicación no generarían beneficios ambientales esperados	Fase de Diseño del Proyecto (2010)	Sostenibilidad ambiental	P = 2 I = 4	Los estudios preliminares confirman el potencial para la EE. La inversión y la replicación dependerán del compromiso del Gobierno para introducir ajustes apropiados en los procedimientos de contratación y compras públicas.  El diseño del Proyecto permite flexibilidad para elegir las inversiones más efectivas en EE. Se	CNE	PNUD/GEF RTA	Presentación del Proyecto	No hay cambio

#	Descripción	Fecha de Identificación	Tipo	Impacto & Probabilidad	Contramidas / Respuesta de Gestión	Propietario	Presentado, actualizado por	Última actualización	Estatus
5	El Proyecto no implementaría exitosamente el sistema piloto de monitoreo de energía.	Fase de Diseño del Proyecto (2010)	Sostenibilidad ambiental	P = 2 I = 2	<p>recomienda un monitoreo cuidadoso de la regulación.</p> <p>La introducción de un sistema semejante generaría ahorros directos de energía y mejoras en la sensibilización y control del usuario. Podría también ser un primer paso hacia la adopción de una certificación ISO14000 completa. Su éxito depende del compromiso de los usuarios durante y después del EEPB.</p> <p>Este riesgo es mitigado por un componente dirigido a sensibilizar y por un apoyo técnico prolongado a la institución anfitriona. Se recomienda que se monitoree cuidadosamente y re-evalúe la viabilidad de este piloto (por ejemplo en la evaluación de medio término del Proyecto).</p>	CNE	PNUD/GEF RTA	Presentación del Proyecto	No hay cambio

## **ANEXO F Plan de Recursos Humanos**

La lista a continuación ofrece un plan tentativo de recursos humanos (consultoría de largo y corto plazo para el Proyecto EEPB). El número entre paréntesis se refiere a la línea correspondiente del presupuesto en el resultado indicado.

### A. Consultorías de largo plazo (71300):

Coordinador del Proyecto (3 años)	GEF: \$63,960 (PMU)
Asistente Técnico-Administrativo del Proyecto (3 años)	GEF: \$22,043 (PMU)
Técnico del Proyecto	GEF: \$ 45,000 (2 años) (1.1)

### B. Consultorías locales de corto plazo (71300):

Un experto local sobre política energética	GEF: \$12,500 (1.3)
Un experto de comunicaciones	GEF: \$11,500 (1.4)
Un especialista en EE / arquitecto	GEF: \$15,000 (2.1 más 2.2)
Dos ingenieros de EE / desarrollo de normas	GEF: \$40,000 (2.3)
Un/dos expertos de comunicación	GEF: \$22,500 (2.4)
Un especialista de EE (técnico)	GEF: \$22,500 (3.1 más 3.2)
Uno/dos especialistas de EE (tipo ISO 14000)	GEF: \$10,000 (3.3)
Un experto legal; un experto en EE	GEF: \$27,500 (3.4)
Dos/tres expertos en M&E (pueden combinarse)	GEF: \$ 8,000 (4.1 más 4.2)

### C. Consultorías internacionales de corto plazo (71200):

Un experto en política de EE	GEF: \$33,000 (1.3)
Un experto en edificios EE	GEF: \$17,500 (2.1 más 2.2)
Dos expertos en normas técnicas de EE	GEF: \$29,500 (2.3)
Un experto en edificios EE	GEF: \$42,000 (3.1 más 3.2 + 3.4)
Un experto en monitoreo / experto ISO 14000	GEF: \$10,000 (3.3)
Dos especialistas en M&E PNUD/GEF	GEF: \$37,500 (4.1)

## ANEXO G      Términos de Referencia

**El Coordinador del Proyecto** será responsable de la gestión, planificación y coordinación de las actividades del Proyecto. Él/ella supervisará la implementación del Proyecto y será la persona de contacto clave para el Proyecto. Él/ella será responsable de preparar las comunicaciones con el PNUD CO y la institución anfitriona, el Comité Ejecutivo del Proyecto y los co-financiadores. En coordinación con PNUD CO, él/ella llevará a cabo la planificación operativa anual, ofrecerá orientación en la implementación diaria y será responsable de la implementación efectiva y eficiente de las actividades del Proyecto en cumplimiento con la totalidad de los objetivos del Proyecto. Otras responsabilidades clave incluyen la supervisión del equipo asignado al Proyecto por parte de las instituciones gubernamentales relevantes; preparará los Términos de Referencia para los consultores y contratistas contratados para tareas técnicas específicas, asegurará la consistencia entre los diferentes elementos y actividades del Proyecto procurados o financiados por otras organizaciones donantes; desarrollará informes sobre el progreso del Proyecto para el Comité Ejecutivo y las reuniones técnicas. Él/ella se reportará con el Director del Proyecto y al PNUD CO. Este es un puesto de tiempo completo (100%) financiado por el GEF.

**El Asistente Técnico-Administrativo** será responsable de las actividades financieras y administrativas del Proyecto y del control y desembolso de los fondos del Proyecto en cumplimiento con las reglas y procedimientos del PNUD. Las tareas claves incluyen aspectos financieros de adquisiciones, contratos, contrataciones y organización de eventos del Proyecto una vez aprobados por el Comité Ejecutivo (o delegado al PNUD y al Coordinador del Proyecto). Otras actividades incluyen asistencia al Coordinador para mantener la correspondencia diaria con las contrapartes, el PNUD y el CNE, una gestión adecuada de la administración del Proyecto, facilitación de visitas externas al Proyecto, preparación de las invitaciones para tareas (servicios especiales y procedimientos de licitaciones), preparación de información financiera como insumos para los informes periódicos y M&E (incluyendo evaluaciones independientes), la preparación de pagos a solicitud del PNUD-CO; y recomendaciones para el mejor uso de los recursos y ejecución de los presupuestos. Él/ella se reportará con el Coordinador del Proyecto. El **Asistente Técnico-Administrativo** es un puesto de tiempo parcial (60%) financiado por el GEF.

**El Técnico del Proyecto** será responsable de la implementación y de la gestión operativa de las actividades técnicas del Proyecto. Él/ella trabajará en tándem con el Coordinador del Proyecto y se enfocará en el contenido más que en los aspectos administrativos del Proyecto (que serán manejados por el PMU). El Técnico del Proyecto preparará actividades, contratos, planificación y gestión de recursos humanos del Proyecto en colaboración cercana con el Coordinador del Proyecto. Él/ella usará también su conocimiento temático y experticia para el beneficio del Proyecto y participará en la ejecución directa de las actividades del Proyecto. Él/ella actuará como líder de equipo para los consultores locales contratados por el Proyecto y ofrecerá orientación a las consultorías externas de corto plazo. El Técnico del Proyecto para el Proyecto EEPB será cofinanciado por el GEF (2/3) y por el Gobierno de El Salvador (1/3).

La oficina de País del PNUD y la Agencia Ejecutora prepararán Términos de Referencia detallados para estos y otros puestos durante los primeros meses de implementación del Proyecto EEPB.

ANEXO I Plan de Adquisiciones - 2011

Project Name: Eficiencia Energética en Edificios Públicos (EEPB)  
 Project Reference: No.: 00060180 / ID: 00075672

Ref/Item	Description of goods, services or works	Unit of Measure	Quantity/Duration	Estimated Unit Price in USD	Estimated Total Price in USD	Available budget in USD	Completion of Activity	Responsible authorities	Comments
<b>Output Nr. 1</b>	<b>Activities</b> 1.1. Fortalecimiento de la capacidad técnica de la CNE; 1.2. Desarrollo de estudios preparatorios (i) inventario de los edificios de oficinas; (ii) aspectos económicos del mercado de edificios; (iii) aspectos energéticos en los códigos de construcción y diseños de los edificios, y (iv) criterios de energía en la contratación pública; 1.3. Formulación de la estrategia nacional para estimular la EE en edificios; 1.4. Establecimiento de metas de ahorro de energía para edificios públicos.								
	Consultoría (consultor internacional)	Contrato	1	13,000.00	13,000.00	13,000.00	T3/Año1	CNE	
	Consultoría (consultor nacional)	Contrato	6	50,000.00	50,000.00	50,000.00	T4/Año1	CNE	
	Honorarios	Contrato	2	50,000.00	50,000.00	50,000.00	T4/Año1	CNE	
	Viajes	Boletos	2	2,350.00	2,350.00	2,350.00	T4/Año1	CNE	
	DSA	F10	2	1,500.00	1,500.00	1,500.00	T4/Año1	CNE	
	Compra de equipos	Computadora	2	2,000.00	2,000.00	2,000.00	T1/Año1	CNE	
	Compra de equipos	Mobiliario	3	3,500.00	3,500.00	3,500.00	T1/Año1	CNE	
	Talleres	Requisición de servicios	4	7,900.00	7,900.00	7,900.00	T3/Año1	CNE	
<b>Output Nr. 2</b>	<b>Activities</b> 2.1. Adaptación de metodologías para evaluar el desempeño energético de los edificios públicos a la situación de El Salvador; 2.2. Identificación de indicadores de desempeño energéticos para tipos de edificios.								
	Consultoría (consultor internacional)	Contrato	2	17,500.00	17,500.00	17,500.00	T3/Año1	CNE	
	Consultoría (consultor nacional)	Contrato	4	25,000.00	25,000.00	25,000.00	T4/Año1	CNE	
	Honorarios	Contrato	1	20,000	20,000	20,000	T4/Año1	CNE	
	Viajes	Boletos	2	3,000.00	3,000.00	3,000.00	T4/Año1	CNE	
	DSA	F10	2	1,000.00	1,000.00	1,000.00	T4/Año1	CNE	
	Compra de equipos	Computadora	2	3,500.00	3,500.00	3,500.00	T1/Año1	CNE	
	Compra de equipos	Mobiliario	2	2,000.00	2,000.00	2,000.00	T1/Año1	CNE	
<b>Output Nr. 3</b>	<b>Activities</b> 3.1. Desarrollo de estudios de viabilidad técnica y económica para inversiones específicas de EE en hospitales y oficinas seleccionadas del MSPAS.								
	Consultoría (consultor internacional)	Contrato	2	19,500.00	19,500.00	19,500.00	T3/Año1	CNE	
	Consultoría (consultor nacional)	Contrato	2	10,500.00	10,500.00	10,500.00	T3/Año1	CNE	
	Viajes	Boletos	2	3,500.00	3,500.00	3,500.00	T3/Año1	CNE	
	DSA	F10	2	1,500.00	1,500.00	1,500.00	T3/Año1	CNE	
<b>Output Nr. 4</b>	<b>Activities</b> 4.1. Implementación del plan de monitoreo y evaluación del Proyecto.								

ANEXO H Cartas de Cofinanciamiento



San Salvador, 23 de junio de 2010

Señor  
Richard Barathe  
Representante Residente  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).  
Presente.

Estimado Señor, Barathe:

Mediante la presente confirmamos nuestro firme interés en ejecutar el Proyecto PNUD-GEF "Eficiencia Energética en Edificios Públicos", el cual apoyará al Gobierno de El Salvador en la implementación de su estrategia de Eficiencia Energética y asistirá a las instituciones públicas en integrar criterios de eficiencia energética en la realización de compra de equipos, remodelación de edificios y diseño de nuevos edificios.

Durante la implementación del proyecto nos comprometemos a incorporar los más altos estándares de eficiencia energética en las licitaciones públicas para compra de equipos, remodelación de edificios y construcción de nuevos. Como resultado de estas medidas se espera una inversión pública adicional de aproximadamente US\$ 2,000,000.00.

Asimismo, el Consejo Nacional de Energía (CNE) se compromete a desarrollar e impulsar políticas y normativas de eficiencia energética en el país. El CNE también impulsará comité de eficiencia energética en cada unas de las instituciones públicas y será la sede del Proyecto. Estas acciones constituyen una aportación en especie al Proyecto estimada en US\$900,000.00.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle las muestras de mi consideración y estima,

DIOS UNIÓN LIBERTAD



HÉCTOR MIGUEL ANTONIO DADA HIREZI  
MINISTRO DE ECONOMÍA Y PRESIDENTE DEL  
CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA

Alameda Juan Pablo II y Calle Guadalupe Edificio C1 - C2,  
Centro de Gobierno, San Salvador El Salvador, C.A.  
Teléfono: (503) 2231-5603 Fax: (503)2231-5927



San Salvador, 28 de junio de 2010

Of. No. 2010-8000-0276

Richard Barathe  
Representante Residente a.i.  
Programa de las Naciones  
Unidas para el Desarrollo  
Presente

Reciba un cordial saludo y mis mejores deseos de éxitos en sus labores.

A través de la presente confirmamos nuestro firme interés en participar en el Proyecto PNUD-GEF "Eficiencia Energética en Edificios Públicos", el cual apoyará al Gobierno de El Salvador en la implementación de su estrategia de Eficiencia Energética y asistirá a las instituciones públicas en integrar criterios de eficiencia energética en la realización de compra de equipos, remodelación de edificios y diseño de nuevos edificios.

Reafirmamos nuestra voluntad de ejecutar un piloto en el marco y con el apoyo del proyecto para introducir medidas de eficiencia energética en edificios existentes y en el diseño de nuevos edificios del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)

Durante la implementación del Proyecto nos comprometemos a ejecutar un piloto que incorpora los más altos estándares de eficiencia energética en compra de equipos, remodelación de edificios y diseño de nuevos edificios. Como resultado de la ejecución de este piloto se espera una inversión adicional del MSPAS de aproximadamente US\$ 100,000.00.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle las muestras de mi consideración y estima,



María Isabel Rodríguez  
Ministra de Salud Pública y  
Asistencia Social



Universidad Centroamericana  
José Simeón Cañas  
Departamento de Ciencias Energéticas y Fluidicas  
Apartado Postal (01) 168 - San Salvador, El Salvador. C. A. Teléfono / Fax (503) 2210 6964.

San Salvador, 25 de junio de 2010

Richard Barathe  
Representante residente a.i.  
PNUD  
Presente

Estimado Señor Barathe;

Mediante la presente, confirmo el firme interés de este departamento académico de participar en el Proyecto PNUD-GEF "Eficiencia Energética en Edificios Públicos" en apoyo al Gobierno de El Salvador para implementar su estrategia de Eficiencia Energética.

Durante el período de desarrollo del proyecto, la UCA facilitará la realización, ad honorem, de auditorías energéticas y estudios de caracterización de consumo energético de edificios públicos en el marco de proyectos de las asignaturas relacionadas, trabajos de graduación, investigaciones científicas y de proyección social. Asimismo la UCA realizará cursos, ponencias, seminarios y talleres sobre Eficiencia Energética. Se estima que el costo aproximado de la ejecución de estas actividades es de US\$ 150,000.00.

Sin otro particular aprovecho para presentarle mis muestras de alta consideración y estima

Ismael Antonio Sánchez  
Jefe de Departamento



gtz Agencia de la GTZ en El Salvador

Richard Barathe  
Representante Residente a.i. del PNUD  
Edificio de las Naciones Unidas  
Blvd. Orden de Malta Sur, No. 2-B Santa Elena,  
Antiguo Cuscatlán, La Libertad  
El Salvador

Cooperación técnica alemana

Programa Energía Renovables y  
Eficiencia Energética en Centroamérica

Apartado Postal N° 755  
Bulevar Orden de Malta, Edificio GTZ,  
Urbanización Santa Elena,  
Antiguo Cuscatlán, La Libertad  
El Salvador, C.A.

Su ref.		Teléfono	(503) 2121-5123
N/ref.	propuesta a PNUD	Telefax	(503) 2121-5101
E-Mail	rainer.schroerer@gtz.de	Fecha	25.06.2010

Estimado Señor Richard Barathe,

Mediante la presente confirmamos nuestro firme interés en colaborar en el Proyecto PNUD-GEF "Eficiencia Energética en Edificios Públicos" en apoyo al Gobierno de El Salvador en implementar su estrategia de Eficiencia Energética.

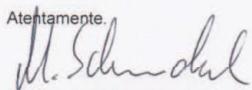
Durante la implementación del proyecto, la GTZ se compromete a ejecutar las siguientes actividades:

- Consultoría complementaria al proyecto, según demanda del Consejo Nacional de Energía, con el equipo del programa de Eficiencia Energética de la GTZ, trabajando en El Salvador y la región. (hasta un valor de \$20.000 US).
- Contratación de expertos nacionales e internacionales, para temas específicos relacionados con Eficiencia Energética en Edificios Públicos (hasta un valor de \$50.000 US).
- Participación en la elaboración y publicación de materiales de divulgación para la capacitación y sensibilización sobre eficiencia energética (hasta un valor de \$20.000 US).
- Participación en la implementación de seminarios y medidas de capacitación (hasta un valor de \$25.000 US)
- Participación en la implementación de un sistema de monitoreo y evaluación de resultados (hasta un valor de \$15.000 US).

El valor total de la cooperación de GTZ para el proyecto "Eficiencia Energética en Edificios Públicos" durante el tiempo de ejecución, puede ser hasta el valor de \$130.000 US.

En la espera de una cooperación productiva.

Atentamente,

  
Dr. Christof Kuechemann  
Director de GTZ- El Salvador  
Deutsche Gesellschaft für Technische  
Zusammenarbeit

  
Sr. Rainer Schroerer  
Coordinador de Programa: Eficiencia Energética y  
Energías Renovables – GTZ  
Deutsche Gesellschaft für Technische  
Zusammenarbeit

Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Sede de la empresa Eschborn/Taunus  
República Federal de Alemania

Tribunal de registro  
Juzgado (Amtsgericht) Frankfurt/Main  
N° de registro HRB 12394

Presidente del Consejo de Vigilancia  
Hans-Jürgen Beerfeltz,  
Secretario de Estado

Directores gerentes  
Dr. Bernd Eisenblätter (portavoz)  
Dr. Christoph Beier  
Dr. Hans-Joachim Preuß



June 28th, 2010

Dear Mrs. Barbut,

Subject: "Energy Efficiency in Public Buildings" – PIMS 4244

Through this letter, I would like to reaffirm UNDP El Salvador's full support to the Project "Energy Efficiency in Public Buildings". This initiative will play a key role in facilitating the execution of El Salvador new energy strategy in which energy efficiency plays a fundamental role.

In its coordination role UNDP country office in El Salvador will ensure that this project serves as a platform to coordinate the efforts from the public and private sector, the academy and the civil society to include energy efficiency requirements and criteria in existing and new buildings. This GEF project has a strategic objective in allowing the establishment of the appropriate conditions to allow investments in energy efficiency measures in existing and new buildings.

Furthermore, in order to support this project UNDP El Salvador will contribute with resources of the project Carbon 2012, to promote investment in energy efficiency in the local financial sector. This activity will enhance the capacity of commercial banks to analyze energy efficiency project and thus facilitate the allocation of credits for energy efficiency projects. This activity represents a contribution of approximately US\$ 50,000.00.

We look forward to receiving the GEF approval to initiate the project activities.

Best Regards,

  
Richard Barathe  
Resident Representative, a.i.



Monique Barbut  
Chief Executive Officer  
Global Environment Facility  
Washington, D.C.

Edificio de Naciones Unidas, Boulevard Orden de Malta Sur No. 2-B Santa Elena, Antiguo Cuscatlán - El Salvador, C.A.,  
Tel: (503) 22630066 Fax: (503) 2208-3588, registry\_sv@undp.org