

EVALUACIÓN FINAL

Electrificación Rural a base de Energía Fotovoltaica en el Perú – proyecto PER/98/G31

**Ministerio de Energía y Minas, Perú
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Fondo Mundial para el Medio Ambiente**

VERSION FINAL

Setiembre de 2008

**Johannes (Jan) H.A. van den Akker
Consultor internacional independiente
ASCENDIS, Países Bajos**

ABBREVIACIONES

| | |
|------------------|---|
| ADINELSA | Empresa Administradora de Infraestructura Eléctrica S.A. |
| APR | Informe Anual del Proyecto |
| CER | Centro de Energías Renovables (de la UNI) |
| CINER | Centro de Información en Energías Renovables |
| COFIDE | Corporación Financiera de Desarrollo S.A. |
| CONAM | Consejo Nacional del Ambiente |
| DEP | Dirección Ejecutiva de Proyectos (ahora: DGER) |
| DGER | Dirección General de Electrificación Rural |
| FONER | Fondo Nacional de Electrificación Rural |
| FV | Fotovoltaico |
| GEF | Global Environment Facility (Fondo Mundial de Medio Ambiente) |
| GEI | gas de efecto invernadero |
| GVEP | Global Village Energy Partnership |
| GTZ | Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH |
| kWh | kilovatio-hora |
| MEM | Ministerio de Energía y Minas |
| MWh | Megavatio-hora |
| ONG | organización no gubernamental |
| OSINERGMIN | Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas |
| PCH | Pequeña central hidroeléctrica |
| PIR | Reporte de Implementación del Proyecto |
| PNER | Programa Nacional de Electrificación Rural |
| PNUD | Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo |
| PROER | Programa de Energía Renovables |
| PUCP | Pontificia Universidad Católica del Perú |
| REEEP | Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership |
| S/. | Nuevo sol |
| SENAMHI | Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú |
| SFV | sistema fotovoltaico |
| SFD | sistema fotovoltaico doméstico |
| SIG | sistema de información geográfica |
| tCO ₂ | tonelada de dióxido de carbono |
| UEP | Unidad de Ejecución de Proyecto |
| UNI | Universidad Nacional de Ingeniería |
| USD | dólar estadounidense |
| Wp | vatio pico |



Map No. 3338 Rev. 3 UNITED NATIONS
May 2004

Department of Peacekeeping Operations
Cartographic Section

CONTENIDO

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 1. | RESUMEN EJECUTIVO | 5 |
| 2. | INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 2.1 | ANTECEDENTES..... | 9 |
| 2.2 | METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN Y ESTRUCTURA DEL INFORME | 10 |
| 3. | EL PROYECTO Y SU CONTEXTO DE DESARROLLO..... | 11 |
| 3.1 | INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 3.2 | OBJETIVOS DEL PROYECTO Y ESTRATEGIA GENERAL | 11 |
| 3.3 | ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y ACTORES PRINCIPALES | 12 |
| 4. | HALLAZGOS Y CONCLUSIONES | 13 |
| 4.1 | FORMULACIÓN DEL PROYECTO..... | 13 |
| 4.1.1 | <i>Conceptualización/diseño.....</i> | <i>13</i> |
| 4.1.2 | <i>Relevancia.....</i> | <i>13</i> |
| 4.1.3 | <i>Participación de los actores involucrados; aproximación para la replicación y otros aspectos</i> | <i>14</i> |
| 4.2 | IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO..... | 14 |
| 4.2.1 | <i>Implementación y gestión.....</i> | <i>14</i> |
| 4.2.2 | <i>Monitoreo y evaluación</i> | <i>18</i> |
| 4.2.3 | <i>Participación de actores</i> | <i>19</i> |
| 4.2.4 | <i>Planificación financiera.....</i> | <i>19</i> |
| 4.2.5 | <i>Sustentabilidad y replicabilidad.....</i> | <i>20</i> |
| 4.2.6 | <i>Ejecución y modalidades de implementación.....</i> | <i>20</i> |
| 4.3 | RESULTADOS E IMPACTOS | 21 |
| 4.3.1 | <i>Logro de resultados- logro de objetivos.....</i> | <i>21</i> |
| 4.3.2 | <i>Evaluación de los impactos del proyecto</i> | <i>26</i> |
| 4.3.3 | <i>Sustentabilidad y contribución a la mejora de las habilidades del staff nacional</i> | <i>27</i> |
| 5. | RECOMMENDATIONS Y LECCIONES APRENDIDAS..... | 28 |
| ANNEX A. | TERMINOS DE REFERENCIA..... | 29 |
| ANNEX B. | ITINERARY OF THE EVALUATION TEAM AND LIST OF DOCUMENTS..... | 38 |
| B.1 | AGENDA DE LA MISIÓN DE EVALUACIÓN..... | 38 |
| B.2 | LISTA DE DOCUMENTOS | 38 |
| ANNEX C. | OBSERVACIONES Y COMENTARIOS | 40 |
| ANNEX D. | FOTOS DE LAS VISITAS DE CAMPO | 45 |

1. RESUMEN EJECUTIVO

Los subsecuentes planes de electrificación rural implementados por la Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) del MEM lograron avances importantes en la electrificación rural, incrementándose la cobertura nacional a 78% en 2005. En 1993-2005 más de 5.4 millones de habitantes han sido beneficiarios del nuevo servicio de electrificación rural, ejecutando 623 proyectos con una inversión total de USD 643 millones, mayormente proyectos de extensión de redes (transmisión y distribución) y proyectos de redes aisladas con generadores a diesel. Debido a los esfuerzos del Gobierno, el coeficiente de electrificación llegó al 76% a nivel nacional en el año 2004 y subió de 5% (en 1992) al 32 % en áreas rurales.

Aunque se reconoce el impacto de los esfuerzos de electrificación, todavía alrededor de 6 millones de peruanos permanecen al margen del desarrollo sin acceso a electricidad. Actualmente, el MEM paga el 100% de la inversión de proyectos de electrificación (convencional y renovable) y recupera parte de este monto sobre el tiempo a través cuotas mensuales, pero la baja demanda de electricidad en estas áreas aisladas implica ingresos mínimos para el proveedor de electricidad. Cuanto más remota la localidad, más alto va a ser el costo por usuario de extender la red o poner mini redes con generador a diesel. A principios de los 90s, se dio más énfasis en la energía renovable para proveer servicios de electricidad en áreas aisladas, tales como mini redes con pequeñas centrales hidroeléctricas (PCHs) en áreas donde existen recursos hidráulicos, la energía eólica (en ciertos valles y zonas cercanas al litoral de la costa) y sistemas fotovoltaicos (SFVs) individuales.

En el periodo 1995-2000 la DEP-MEM instaló alrededor de 1.500 SFVs en diferentes regiones, mayormente en comunidades de la selva. Aunque, el MEM planteó incentivar a las empresas distribuidoras de electricidad, no se logró este objetivo. En realidad, existe una serie de obstáculos institucionales, financiero-económicos, tecnológicos y a nivel de recursos humanos que impiden el desarrollo de un mercado de SFVs en el Perú. Con el objeto de superar los obstáculos arriba mencionados, el Gobierno del Perú, a través de la Dirección de Proyectos (DEP) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) consideraban necesario el diseño de un proyecto utilizando sistemas fotovoltaicos en instalaciones independientes fuera de la red en zonas remotas.

El Documento de Proyecto menciona como **objetivo de desarrollo** 'mejorar la calidad de vida de la población rural al suministrarle servicio eléctrico sostenible' y como su **objetivo global** del proyecto (que justifica la participación del GEF), es 'ayudar al gobierno peruano en la reducción del incremento a largo plazo de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la quema de combustibles fósiles utilizados para satisfacer las necesidades del sector rural'.

Estos objetivos se piensan alcanzar a través de los siguientes **resultados**:

1. Desarrollo de un sistema de información de energía solar y una base de datos
2. Estándares para sistemas fotovoltaicos y certificación de las instalaciones
3. Desarrollo de un marco legal-institucional y creación de concesiones eléctricas rurales; selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación,
4. Análisis y propuesta de aplicación de modelos de gestión de sistemas; fortalecimiento de las instituciones financieras para la electrificación con energía renovable
5. Instalación y operación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas

6. Desarrollo de un programa de capacitación
7. Coordinación, monitoreo y supervisión de los actividades del proyecto

El proyecto se inició en abril de 1999 con un presupuesto de USD 7.776 millones y un aporte del Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF) de USD 3.93 millones y se terminó en diciembre de 2007. Dado que terminaron las operaciones del proyecto, una evaluación final fue sido convocada por el PNUD-Perú en el marco de su responsabilidad como Agencia de Implementación del GEF y como institución responsable para las acciones de monitoreo y de evaluación. Este informe es el resultado principal de la misión del evaluador, Sr. Jan van den Akker, al Perú en mayo de 2008, que incluye el análisis del diseño y la implementación del proyecto durante el período 1999-2007 así como sus conclusiones y recomendaciones, entre otros temas relevantes señalados en los Términos de Referencia de la presente evaluación.

Los **logros** principales del proyecto son:

- Elaboración de una primera base de datos de recurso solar (Atlas) y sistema de información geográfica de los sistemas FV;
- Fortalecimiento de laboratorios nacionales mediante contratos de ensayos, proyectos específicos y talleres de institucionalización del proceso de certificación de componentes e instalaciones FV;
- Reglamento y normas técnicas;
- Elaboración de manuales de instalación, mantenimiento para usuarios;
- Instalación de los 4.200 sistemas fotovoltaicos en la regiones de Cajamarca, Loreto, Ucayali y Pasco, 20 sistemas eólicos-fotovoltaicos en la región de Cajamarca y un sistema de uso productivo en la región de Puno, basado en un estudio socioeconómico de campo.

Observaciones

No obstante, el proyecto ha tenido una demora fuera de lo normal en el calendario de ejecución original del proyecto y fue caracterizado por un avance desigual en ciertos componentes, sobre todo en la instalación de los sistemas SFV arriba mencionados, que solamente se logró a fines de 2007, y en el componente financiero y de política. Los retrasos se deben tanto a *fallas en la ejecución del proyecto* como a *problemas en el diseño original del proyecto*:

- El Documento de proyecto no describe claramente y no presenta un diagnóstico identificando cuáles son las condiciones para que los SFV sean una opción sostenible y en qué regiones y bajo qué modelo(s) de gestión. Por eso, la lista de barreras que se presentan en el Documento de Proyecto son muy generales y no surgen de un análisis de las experiencias en el propio Perú;
- El proyecto se inició con retraso de un año (2000) debido a la necesidad de finalizar los compromisos necesarios de contraparte. La situación inestable durante 2000-2001 implicó el cambio de 3 administraciones de gobierno, con tres Director Ejecutivos de la DEP y la ausencia de una política de electrificación rural contribuyó a la inacción, durante 2000-2003, y a un reducido desembolso de los fondos de contrapartida que eran esenciales para la ejecución del componente de la instalación de los SFVs;
- El manejo del proyecto ha estado caracterizado por una fuerte centralización, es decir la Unidad de Ejecución del Proyecto (UEP) no ha tenido autonomía propia dentro de la DEP-MEM (y a veces con staff que trabajaba medio tiempo en el proyecto), para poder gestionar en una manera adaptativa, corregir y reorientar los componentes y actividades según las circunstancias;
- La misma tendencia de centralizar se encuentra en el sistema de gestión para los SFVs y la licitación para suministrar, instalar y administrar los equipos. Se ha implementado el

mismo modelo de gestión que aplicaban ADINELSA y DEP-MEM en los años 1990s sin considerar a otros modelos, ej. de venta a plazos con esquemas financieros de instituciones financieras, y con escasa participación de actores relevantes públicos (tanto a nivel nacional, como provincial y local) y privados. La idea original era mostrar varios modelos y atraer financiamiento aparte de los recursos gubernamentales regulares. El proyecto entonces ha perdido la oportunidad de actuar como ‘laboratorio de ensayo’.

Por estas razones, el proyecto ha logrado tener más impacto en los aspectos tecnológicos/técnicos, con menos impacto en la capacitación e información y en involucrar actores relevantes, y con ausencia de logros en los aspectos financieros y en promover modelos alternativos de gestión.

Por eso, el Evaluador da la calificación ‘marginamente satisfactorio’ al proyecto en general con la observación que sí ADINELSA en 2008 no puede poner en marcha un buen sistema de administración y mantenimiento, la cualificación debe cambiarse retroactivamente a ‘marginamente no satisfactorio’:

- Conceptualización y diseño: marginamente satisfactorio
- Participación: no satisfactorio
- Implementación: marginamente no satisfactorio
- Logros (resultado y objetivo del proyecto): marginamente satisfactorio
- Monitoreo y evaluación: satisfactorio

El proyecto ha mostrado que aparentemente existe la capacidad en el Perú de instalar SFVs, dado que el Consorcio Schonimex-Isofotón logró instalar 4.200 sistemas dentro 9 meses después la firma del contrato. Dado el limitado grado de avance en la administración y mantenimiento por ADINELSA de los sistemas SFD instalados, es difícil evaluar la experiencia para llegar a conclusiones sobre la **replicabilidad** del modelo de gestión de servicio de electricidad del que ADINELSA es propietario y el usuario paga con cuotas mensuales. En términos de **sostenibilidad**, el Plan Nacional de Electricidad parece garantizar un rol de los sistemas fotovoltaicos la electrificación rural con involucramiento de gobiernos provinciales y locales, empresas eléctricas y otras entidades del gobierno.

El informe termina resumiendo algunas lecciones **aprendidas y recomendaciones**:

- La unidad de ejecución de un proyecto de fortalecimiento de capacidades debe tener un staff que reúna los perfiles relacionados con: la tecnología y las condiciones para su sustentabilidad, los aspectos legales, regulatorios y de mecanismos de concesión (modelos de Gestión) y la coordinación política con las regiones, los diferentes comités y la orientación general del proyecto. La unidad debe tener suficiente autonomía dentro el aparato burocrático de la contraparte para poder adaptarse a circunstancias cambiantes y tomar decisiones y hacer compromisos, sin desoír la política general determinada por el Gobierno y los lineamientos del PNUD;
- En el diseño de un proyecto se debe tomar en cuenta las experiencias anteriores del país o en países similares. Los proyectos deben ser desarrollados con apertura y convocatoria para discutir y recibir aportes y consejos de los principales actores e instituciones con experiencia en implementación de electrificación y energías renovables. Se debe tomar en cuenta que el proyecto tenga una adecuada prioridad a nivel nacional que permita asegurar los fondos de contraparte y la sostenibilidad del mantenimiento de los resultados del proyecto;
- El PNUD debe tener un seguimiento y monitoreo más cercano de las actividades, contribuyendo con ideas y sugerencias. Al encontrar obstáculos insalvables en la ejecución de un proyecto y al no poder lograrse un compromiso con la contraparte, el

PNUD no debe tener miedo de retener fondos o como opción última considerar la cancelación del proyecto;

- El MEM debe tener criterios más flexibles en los contratos de concesión. En general, se recomienda al MEM tener más flexibilidad en identificar oportunidades de electrificación y modelos de gestión, adecuándolos a las circunstancias locales socioeconómicas y culturales. También debe ampliarse no solamente a instalar sistemas individuales (SFDs) pero sistemas comunales para postas médicas y escuelas (en coordinación con otros ministerios como de Salud o Educación) y para usos productivos. Esto necesitará también un mejor contacto con las autoridades regionales y locales, en especial las Direcciones Regionales del propio MEM.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Antecedentes

En 1992, se expidió la Ley de Concesiones Eléctricas, Ley N° 25844, que regula las actividades relativas a la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica. La ley crea un marco moderno que permite la generación, transmisión, distribución y venta de electricidad como una actividad comercial dentro de un mercado libre de toda restricción que determina la división tripartita de las actividades del sector eléctrico en generación, transmisión y distribución, otorgándose concesiones y autorizaciones para dichas actividades, actuando el estado como ente regulador a través del OSINERG (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía)¹.

El marco regulatorio-legal no se dirigió específicamente a la electrificación rural. La electrificación rural en el Perú presenta condiciones especiales: la lejanía y poca accesibilidad de sus localidades en las áreas montañosas y selváticas, caracterizado por el bajo poder adquisitivo de los habitantes, consumo unitario reducido y poblaciones y viviendas dispersas con falta de infraestructura vial, encontrándose aisladas. Esta situación determina una baja rentabilidad financiera para los proyectos de electrificación rural, lo que motiva que no sean atractivos a la inversión privada y requieran de la participación activa del Estado.

En 1992 el coeficiente de electrificación en el Perú era el más bajo en Sudamérica; a nivel nacional, el 43% de la población y en áreas rurales sólo el 12% tenía acceso a la electricidad. Para impulsar a la electrificación rural se creó, en 1993, la Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) dentro el Ministerio de Energía y Minas como un organismo temporal del sector, con autonomía técnica, administrativa y financiera. Su objetivo es ampliar la frontera eléctrica para abastecer de energía eléctrica a los pueblos en zonas rurales y aisladas y con intervención mínima por parte del Estado.

Para complementar las acciones del sector privado en el sector eléctrico, los subsecuentes planes de electrificación rural implementados por la Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) del MEM lograron avances importantes en la electrificación rural, incrementándose la cobertura nacional a 78% en 2005. En 1993-2005 más de 5.4 millones de habitantes han sido beneficiarios del nuevo servicio de electrificación rural, ejecutándose 623 proyectos con una inversión total de USD 643 millones, mayormente proyectos de extensión de la red (transmisión y distribución) y proyectos en redes aisladas con generadores a diesel. Debido a los esfuerzos del Gobierno, el coeficiente de electrificación llegó al 76% a nivel nacional en el año 2004 y subió de 5% (en 1992) al 32 % en áreas rurales.

Dado que la demanda de electricidad es relativamente baja en áreas rurales y el costo de la extensión de la red en la sierra y la selva es alta, se dio más énfasis en los 1990s a las energías renovables para proveer el servicios de electricidad en áreas aisladas, tales como mini redes con pequeñas centrales hidroeléctricas (PCHs) en áreas donde existen recursos hidráulicos, la energía eólica (en ciertos valles y zonas cercanas del litoral de la costa) y sistemas fotovoltaicos (SFVs) individuales.

Es sabido que en muchos casos la manera más económica de electrificar poblaciones rurales aisladas es a través de sistemas fotovoltaicos domiciliarios. En el periodo 1995-2000 el DEP-

¹ Se creó OSINERG en 1996. En 2000 OSINER asumió las funciones de la Comisión de Tarifas de Energía (CTE). En 2007 se creó el actual Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)

MEM instaló alrededor de 1.500 SFVs in diferentes regiones, mayormente en comunidades de la selva. Aunque, el MEM planteó atraer a la empresa privada, no se logró este objetivo (los sistemas están ahora en propiedad de la empresa estatal ADINELSA². Además, según se informó, muchos sistemas tienen problemas de funcionamiento. En realidad, al momento de formular el Documento de Proyecto existía una serie de obstáculos que impiden el desarrollo de un mercado de SFVs en el Perú.

Con el objeto de superar estos obstáculos, el Gobierno del Perú, a través de la Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) del Ministerio de Energía y Minas (MEM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) consideraban necesario el diseño de un proyecto utilizando sistemas fotovoltaicos en instalaciones independientes fuera de la red en zonas remotas.

2.2 Metodología de la evaluación y estructura del informe

Dado que se terminó las operaciones del proyecto fines de 2007, una evaluación final ha sido convocado por el PNUD-Perú en el marco de su responsabilidad como Agencia de Implementación del GEF y como institución responsable para las acciones de monitoreo y de evaluación. Se adjuntan los Términos de Referencia en el Anexo A.

El **objetivo de la evaluación** es:

- Evaluar los resultados y productos del proyecto en términos cualitativos y cuantitativos
- Evaluar los impactos alcanzados;
- Evaluar el desempeño en la implementación del proyecto y la eficaz de la gestión
- Evaluar la utilización de los recursos del proyecto tanto del GEF como de la contraparte sobre el logro de los resultados
- Identificar las lecciones aprendidas y hacer recomendaciones para otros y/o futuros proyectos en el campo de energía sostenible.

El Evaluador adoptó la siguiente **metodología**:

- Estudio de los documentos relativos al proyecto y al GEF como entidad donante (ej. Project Brief, Documento de Proyecto, informes de avance (APR y PIR), convenios entre el proyecto y subcontratistas, informes técnicos y generales preparados por el proyecto)
- Entrevistarse con representantes de la agencia de ejecución (MEM-DEP), del PNUD y subcontratistas y (ex-)personal de proyecto
- Realizar visitas de campo a sitios específicos en donde se instalaron los sistemas domésticos fotovoltaicos.

Este informe es el resultado principal de la misión del Evaluador, que incluye el análisis de la implementación del proyecto durante el período 1999-2007 así como sus conclusiones y recomendaciones. El informe sigue el contenido como mencionado en los TdR.

² Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica S.A.

3. EL PROYECTO Y SU CONTEXTO DE DESARROLLO

3.1 Introducción

Es sabido que en muchos casos la manera más económica de electrificar poblaciones rurales aisladas es a través de sistemas fotovoltaicos domiciliarios. En el periodo 1995-2000 la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas (DEP-MEM) instaló alrededor de 1.500 sistemas fotovoltaicos (SFVs) en diferentes regiones, mayormente en comunidades de la selva. Aunque, el MEM planteó atraer a la empresa privada, no se logró este objetivo (los sistemas están ahora en propiedad de la empresa estatal ADINELSA³). Además, según se informó, muchos sistemas tienen problemas de funcionamiento. En realidad, al momento de formular el Documento de Proyecto existía una serie de obstáculos que impiden el desarrollo de un mercado de SFVs en el Perú.

En realidad, al momento de formular el Documento de Proyecto existía una serie de obstáculos que impiden el desarrollo de un mercado de SFVs en el Perú⁴:

- *Obstáculos institucionales.* Hay pocas empresas que operan SFVs. No existe un modelo probado en que empresas locales suministran el servicio de electricidad a través SFVs. Los empresarios locales carecen de los conocimientos e incentivos necesarios para poder trabajar en estas áreas;
Obstáculos financieros. Aunque en lugares remotos el costo del ciclo de vida de un SFV es menor a las fuentes tradicionales (pilas, velas) o al costo de extender la red, el costo inicial del sistema es alto y no está al alcance de su población. En general, los beneficiarios son de bajos ingresos y carecen de capital y de antecedentes crediticios. Las instituciones (micro) financieras no tienen experiencia en tecnología de energía renovables.
- *Obstáculos técnicos.* En el Perú no hubo normas ni pautas para la instalación y operación de SFVs y sus componentes. Esto hace que el beneficiario no tenga confianza en las instalaciones.
- *Obstáculos a nivel de recursos humanos.* Solamente un par de empresas comercializan SFVs y solamente unas cuantas universidades hacen investigaciones en el tema de energía solar. En consecuencia, el número de técnicos bien capacitados para la instalación y mantenimiento de los SFV es reducido, sobre todo en zonas rurales.

3.2 Objetivos del proyecto y estrategia general

Con el objeto de superar los obstáculos arriba mencionados, el Gobierno del Perú, a través de la DEP-MEM y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) consideraban necesario el diseño de un proyecto utilizando sistemas fotovoltaicos en instalaciones independientes fuera de la red en zonas remotas.

El Documento de Proyecto menciona como **objetivo de desarrollo** ‘mejorar la calidad de vida la población rural al suministrarle servicio eléctrico sostenible’ y como su **objetivo global** del proyecto (que justifica la participación del GEF), es ‘ayudar al gobierno peruano en la reducción del incremento a largo plazo de las emisiones de gases de efecto invernadero

³ Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica S.A.

⁴ Lista de barreras según mencionados en el Documento de Proyecto

(GEI) provenientes de la quema de combustibles fósiles utilizados para satisfacer las necesidades del sector rural’.

Estos objetivos se piensan alcanzar a través de los siguientes resultados, como mencionado en el Documento de Proyecto original:

1. Desarrollo de un sistema de información de energía solar y una base de datos.
2. Estándares para sistemas fotovoltaicos y certificación de las instalaciones.
3. Desarrollo de un marco legal-institucional y creación de concesiones eléctricas rurales.
4. Fortalecimiento de las instituciones financieras para la electrificación con energía renovable.
5. Instalación y operación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas.
6. Desarrollo de un programa de capacitación.
7. Coordinación, monitoreo y supervisión de los actividades del proyecto.

El proyecto se inició en abril de 1999 con un presupuesto de USD 7.776 millones y una aportación del Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF) de USD 3.93 millones y se terminó en diciembre de 2007. Esto indica un serio retraso en la implementación de las actividades, puesto que el Documento de Proyecto preveía un plazo de 5 años para la realización del proyecto.

3.3 Organización del proyecto y actores principales

La DEP-MEM era la agencia nacional ejecutora del proyecto. Después de una reorganización en 2007, la DEP se integró dentro el MEM en la Dirección General de Electrificación Rural (DGER).

Dentro de la DEP se estableció una Unidad de Ejecución del Proyecto (UEP). El Director General de la DEP actuaba también como Director Nacional del proyecto⁵, responsable del proyecto al nivel directivo y político. La UEP contaba con un Director Nacional Alterno⁶, también un empleado del MEM- DEP que dedicaba (parte de) su tiempo al proyecto. A través del proyecto PNUD-GEF se contrató a un profesional de gestión (Coordinador)⁷ y un profesional técnico.

Después una reformulación del proyecto en 2004, el Comité de Coordinación del Proyecto fue instalado e integrado por las siguientes entidades:

- Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP/MEM).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).
- Presidencia del Consejo de Ministros
- Organismo Supervisor de la Inversión de la Energía (OSINERG).
- Cámara de Comercio de Lima.

⁵ Sr. José Eslava

⁶ Sr. Jorge Suárez

⁷ Sr. Emilio Mayorga (2000-2003), Sr. David Villegas (julio de 2005 – setiembre de 2007)

4. HALLAZGOS y CONCLUSIONES

4.1 Formulación del Proyecto

4.1.1 Conceptualización/diseño

El documento original tiene como meta la instalación de 12,500 sistemas fotovoltaicos (SFVs). Después el indicador en el marco lógico del proyecto fue bajado a 7,000 y después a 4.500 (ver la sección 4.3). El Documento de proyecto no describe claramente y no presenta un diagnóstico identificando cuáles son las condiciones para que los SFV sean una opción sostenible, en qué regiones y bajo qué modelo(s) de gestión. Por eso, la lista de barreras que se presenta en el Documento de Proyecto (mencionada en la sección 3.1) es bien general y no surge de un análisis de las experiencias en el propio Perú. No se refiere a las experiencias anteriores del 1986-2000, por ejemplo, el proyecto GTZ 1986-1996 en Puno, las experiencias de ADINELSA 1995-2000 o de la CER-UNI y otras entidades de investigación y desarrollo.

A veces, el Documento de Proyecto presenta un optimismo no justificado. El indicador del resultado 3 (ver las tablas en la sección 4.3), menciona tener ‘propuesta de Ley para Energía Renovable a ser discutida el final del *primer semestre*’. Hacer legislación es un proceso político de convencimiento que puede tomar años, pero el documento espera generar un marco regulatorio a través de un estudio desarrollado en 4 meses. En el componente financiero se supone que las instituciones financieras participan espontáneamente sin indicar las condiciones. Aparentemente, no se tomó en cuenta las experiencias con esquemas financieros anteriores; malas experiencias, tal como el PROER (Programa para Energía Renovable de COFIDE, establecido con apoyo de la cooperación holandesa) o buenas, tal como el fondo revolvente de ITDG para pequeñas centrales hidroeléctricas (con apoyo del BID).

Por estas razones, el Evaluador da la calificación ‘marginamente satisfactorio’ a la conceptualización y diseño del proyecto.

4.1.2 Relevancia

Al formular el proyecto en los últimos años de la década de los 90s, el Presidente Fujimori tenía un fuerte interés en extender el servicio de electricidad a zonas rurales.⁸ Por ejemplo, en el periodo 1999-2000 se instalaron alrededor de 1226 SFDs en el Perú. El Gobierno estaba preparando una Ley para la Electrificación en Localidades Aisladas y Fronterizas, que se promulgó en 2002. En este ambiente favorable, se diseñó el proyecto que fue aprobado por el GEF en 1999 y que se inició en 2000.

Después de la renuncia de Fujimori en 2000, la reacción de los nuevos gobiernos sucesivos era no tocar este ‘proyecto de Fujimori’. En general, la electrificación rural (mediante energías renovables) recibió poca atención. Por ejemplo, la Ley de Electrificación de 2002 nunca fue firmada. Estos cambios políticos han afectado negativamente la asignación de recursos de contrapartida, sobre todo en el periodo 2000-2003.

⁸ Sobre todo en zonas fronterizas, después concluir un acuerdo con Ecuador sobre la frontera disputada. Se creó un Fondo Binacional para a Paz y el Desarrollo para obras en las áreas de frontera.

En los últimos años la electrificación rural a través de extender la red y tecnología fuera de la red, nuevamente tiene la atención. En 2006, se promulgó una nueva Ley General de Electrificación Rural (mayo 2006) y en mayo 2007 su Reglamento. El Ley incorpora mecanismos de subsidios y de incentivos a los usos productivos. El Plan Nacional de Electrificación Rural (2006-2015) tiene 1529 proyectos previstos con una inversión total de USD 928,9 millones, beneficiando a 4,8 millones de habitantes. La inversión en energía renovable es de USD 20 millones: USD 13.5 millones en centrales hidroeléctricas y USD 96,3 millones en módulos fotovoltaicos. Entonces, asumiendo el SFD y su instalación e administración el costo es de USD 1000 por equipo, el plan implicaría instalar 96.300 SFDs o casi 10,000 por año.

4.1.3 Participación de los actores involucrados; aproximación para la replicación y otros aspectos

No hay evidencia que en el Documento de Proyecto se ha tomado en cuenta las experiencias con varios modelos de gestión de los sistemas FVD, implementados en el Perú durante los años 1990s. Una descripción de los varios modelos se da en el cuadro 1.

El Documento de Proyecto tampoco indica que era el proceso de involucrar los actores. Dado que el Documento fue formulado fines de los años 1990s es difícil evaluar que era el grado de involucramiento después tanto tiempo. No obstante, el evaluador por casualidad estaba presente en el Perú en esta época, trabajando en un proyecto financiado por la Unión Europea. Entre las personas de las academias y empresas de energía fotovoltaica se discutió el concepto del proyecto. El Evaluador se recuerda, que en general la formulación y la aprobación ‘rápida’ del proyecto (sin indicar verdaderamente analizar los modelos de gestión de los sistemas FV y de financiamiento necesarios para el futuro replicación de los resultados del proyecto) fueron fuertemente criticadas.

Por estos motivos, la calificación de los actores involucrados (‘stakeholders’) es ‘no satisfactorio’.

4.2 Implementación del proyecto

4.2.1 Implementación y gestión

Modelo de instalación, operación y administración de los SFDs

Basado en la experiencia de ADINELSA de administrar sistemas fotovoltaicos domésticos (SFD), el modelo administrativo elegido es el ‘servicio de energía eléctrica’ (ver cuadro 1), en que el DEP-MEM adquiere los SFDs y transfiere la propiedad a ADINELSA que será responsable de la gestión. A través de una licitación pública, empresas privadas serán responsables del transporte e instalación de los SFDs, la selección final de hogares y beneficiarios y, durante los primeros 2 años, la administración y el mantenimiento.

El usuario paga una cuota inicial de S/. 150 y mensualmente S/. 18. El usuario debe dar su compromiso de custodiar a los SFDs, no trasladar y ni modificar las instalaciones. El sistema consiste de un panel solar de 50 Wp, controlador, batería, 3 lámparas, convertidor y tomacorriente. El precio del sistema es USD 650, más instalación, estudio de campo y mantenimiento y administración, el monto asciende a USD 1.000.

Cuadro 1 Experiencias y modelos de gestión en la electrificación con SFVs

Existen básicamente dos modelos de gestión de electrificación con sistemas fotovoltaicos (SFVs):

- *Servicio eléctrico* en donde los SFVs son administrados por una empresa pública o privada a la que ha sido otorgada una *concesión*, una empresa no regulada o una empresa local.
- *Venta al usuario con pago directo* o con crédito repagado en *plazos*, proporcionado por el proveedor de equipos o instituciones (micro-)financieros con *subvención* del Gobierno o donantes o sin subvención;

En el periodo 1995-2000, la DEP-MEM instaló alrededor de 1,500 sistemas fotovoltaicos en 7 departamentos de la sierra y selva (Cerro de Pasco, Ayacucho, Apurímac, Junín, Loreto, Madre de Dios y Ucayali). La DEP firmó contratos con empresas o universidades para instalación, organización y capacitación para la instalación de sistemas fotovoltaicos domésticos (SFDs). Los SFDs (adquiridos por el MEM) fueron transferidos a ADINELSA, como entidad estatal responsable de la administración de obras de electrificación rural que el Estado ha ejecutado. Al nivel de comunidad se organiza un 'comité' responsable de la recaudación de las cuotas mensuales y el mantenimiento. Los beneficiarios pagan una cuota inicial de S/. 80-150 y un monto (entre S/. 11-20) por mes que es depositado en una cuenta del Comité para los gastos de mantenimiento y reposición de los SFD. Generalmente, los SFDs instalados son importados y consisten de un panel de 53 Wp, batería sellada de 100 Ah, 3 fluorescentes (9 W) y controlador de carga. El costo de dicho sistema es alrededor de USD 900. El problema de este modelo es la administración efectiva de los SFDs, que tiene la tendencia de tener un costo alto.

El modelo de venta a plazos es promovido por la CER-UNI. Un ejemplo es la instalación de 421 SFDs en algunas islas en el Lago Titicaca (Taquile, Soto y Uros). En la primera fase, se instalaron sistemas de 50 Wp (precio: USD 900) y de 35 Wp (precio: USD 700). Con un subsidio de USD 150 y USD 100 respectivamente, los usuarios son los propietarios quienes repagan en 5 cuotas (USD 150 y USD 1000). Para financiar la segunda etapa el CER-UNI consiguió un préstamo de USD 100.000 a ser repagado en 5 cuotas anuales. Sin subsidio, los sistemas instalados (de 50 Wp) costaban USD 750 (pagados en 5 cuotas de USD 150).

Según el CER-UNI su proyecto en el Lago Titicaca ha sido exitoso, dado que el mantenimiento y operación está mejor garantizado si el usuario es propietario. No obstante el éxito del proyecto en las islas, no necesariamente se puede trasladar este modelo de gestión a otras regiones del país que tienen otras características culturales y socioeconómicas. Además, en este modelo se requiere una financiación, pero no está disponible en el sistema bancario para pobladores rurales.

En el periodo 1986-1996, la cooperación técnica alemana (GTZ) apoyó el primer proyecto de electrificación rural a través energía renovable con la idea de crear una infraestructura técnica y comercial en la región de Puno. Se vendieron sistemas al contado y la mayor parte con fines sociales a colegios, salas comunales y postas médicas y se logró instalar a alrededor de 500 sistemas. Parte del personal que trabajó en el proyecto, formaron dos empresas, Solsistemas (basado en Puno) y Promihdec (enfocándose en sistemas hidroeléctricos). Dado que no hay un mercado 'comercial', las empresas son dependientes de proyectos del Gobierno o países donantes y siguen luchando. Otra empresa comercializadora de SFDs, IntiLuz, desapareció a fines de los años 1990s.

Descripción cronológica e identificación de problemas

El proyecto ha tenido una demora fuera de lo normal en el calendario de ejecución original y fue caracterizado por un avance desigual en ciertos componentes, sobre todo en la instalación de los sistemas SFD. Los retrasos se deben tanto a *fallas en la ejecución del proyecto* (que se describe a continuación) como a *problemas en el diseño original del proyecto* (mencionado anteriormente en la sección 4.1)

- *Inicio de las actividades.*

El proyecto se firmó en abril de 1999, pero las operaciones efectivamente se iniciaron en el año 2000. Se logró juntar la información básica, sobre todo el Atlas Solar (indicador

1.1; ver la sección 4.3) y una serie de informes elaborados por el consultor Sergio Bravo Orellano en la que se define el modelo de la instalación, operación y administración de los SFDs, incluyendo metodologías para determinar el pago por la población rural y la priorización de las localidades, esquema de concesión y normas para componentes de los SFDs (enero de 2001)

- *Demora en la instalación de los sistemas FV*
 - En el periodo 1995-2000, la DEP-MEM instaló de 1.523 SFV en poblaciones de la sierra y selva peruana. No obstante, la instalación no fue acompañada por un modelo de gestión adecuada y, según se informa, muchos sistemas se han quedado en malfuncionamiento después un tiempo. En 2005 se tomó la decisión de rehabilitar 330 sistemas y el contrato fue otorgado al Consorcio Isofotón (España) – Schonimex (Perú)
 - Falta de fondos de contrapartida inhibió la adquisición de los 1.000-1.500 sistemas durante los años 2000-2002. Después de la renuncia del Presidente Fujimori (1990-2000), llegó un periodo interino (presidencia de Valentín Paniagua, 2000-2001), en el que la decisión sobre la contribución del financiamiento de contraparte por el MEM fue suspendida. No obstante, el desembolso de los fondos de contrapartida eran esenciales para la ejecución del componente 5 (es decir, la instalación de los 1.000-1.500 SFVs). Al llegar al poder el nuevo presidente Alejandro Toledo en 2001, su nuevo gobierno suspendió el proceso de adquisición de los sistemas (iniciado en diciembre de 2001) con el argumento que quería revisar el modelo de gestión⁹.
 - Por fin, se decidió seguir adelante con el modelo previamente elegido (ver sección 2.2.1). Al desembolsar parte de los fondos de contrapartida, la DEP-MEM encargó una licitación pública internacional, a través de UNOPS, en 2002 para la instalación de 1.000 sistemas. El tiempo requerido para licitar los SFDs fue mucho mayor que el estimado inicialmente. La empresa Total Energie (Francia) ganó y se firmó el contrato apenas en agosto de 2004. Después de transcurrir un periodo de casi un año y sin que vieran los productos terminados (estudio de campo, los componentes fotovoltaicos) de parte de Total Energie, la DEP-MEM decidió cancelar el contrato en octubre de 2005¹⁰;
 - Al mismo tiempo (iniciado en julio de 2005), la DEP-MEM estaba preparando los términos de referencia para la segunda licitación para la implementación de 3.524 SFD. En coordinación con UNOPS, la decisión fue tomada en noviembre de 2006 de unir las dos licitaciones en sola una y la convocatoria para su licitación salió en marzo de 2006. El Consorcio Isofotón (España) – Schonimex (Perú) ganó la licitación y en octubre de 2006 se firmaron 4 contratos por un monto total de USD 4.835.299, involucrando las siguientes actividades; (1) estudio de campo a fin de identificar las viviendas, (2) suministrar de bienes, (3) certificación técnica (estuvo a cargo de la UNI), (4) instalación de los 4.200 SFDs y 24 sistemas comunales, (5) administración¹¹ por un periodo de 2 años, la cual incluye organización y capacitación de la población beneficiaria, mantenimiento de los sistemas y cobranzas de las cuotas mensuales.

⁹ Ver cuadro 1

¹⁰ Otra asunto era que la inclusión de IGV en el costo de los SFDs.

¹¹ Como MEM-DEP no puede oficialmente administrar los sistemas, la entidad responsable (y dueña de los sistemas instalados) es ADINELSA. Según el contrato, la administración de los SFD instalados era a cargo de Schonimex durante un periodo de 2 años en nombre de ADINELSA

- Los equipos llegaron en febrero de 2007, pero debido a ciertas demoras de tipo burocrático, el inicio de las instalaciones se postergó. Al final, Schonimex logró instalar 4,200 sistemas rápidamente en el periodo octubre-diciembre de 2007 y se inició la administración en enero de 2008. Desafortunadamente, varias fricciones han malogrado la relación entre la DEP-MEM y Schonimex. En febrero de 2008, Schonimex mandó un acta notarial a la DEP-MEM pidiendo la cancelación del contrato¹².
- Desde la resolución del contrato en febrero de 2008, nadie se ha hecho cargo de la administración de los 4200 SFDs. Lamentablemente esta decisión ha resultado en un lapso de un par de meses sin cobranza mensual y falta de mantenimiento desde marzo/abril. Ahora, ADINELSA está organizando la administración de los SFV y, ojalá, se pueda poner en marcha pronto. Se plantea realizar las siguientes actividades: (1) convocar a los alcaldes distritales y provinciales, (2) elaborar un convenio de administración entre ADINELSA y las municipalidades, (3) entregar el stock de repuestos del Consorcio en las ciudades de Jaén, Iquitos y Pucallpa, (4) organizar la capacitación de los técnicos de las municipalidades, técnicos locales y a los usuarios, (5) gestionar ante OSINERGMIN a fin de que se defina una tarifa final.

Gestión adaptiva y uso del marco lógico

El manejo del proyecto ha sido caracterizado por una fuerte centralización, es decir la Unidad de Ejecución del Proyecto (UEP) no ha tenido autonomía propia dentro de la DEP-MEM (y a veces con staff que trabajaba medio tiempo en el proyecto), para poder gestionar de una manera adaptativa a fin de corregir y reorientar los componentes y actividades según las circunstancias.

Los informes de avance del proyecto presentan el progreso según indicadores, siguiendo el marco lógico que fue cambiado como se discute en más detalles en la sección 4.2.2. Los componentes y resultados del proyecto, como mencionados en la sección 1.2 de este informe, fueron reformulados respondiendo a las conclusiones arribadas en la evaluación de medio término (Bouille & Casanave, 2004) y se definieron los siguientes componentes (ver Addendum 1 al Proyecto PER/98/G31 del año 2004):

1. Desarrollo de un sistema de información sobre energía solar,
2. Elaboración de estándares para sistemas fotovoltaicos, instalaciones y certificación,
3. Selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación,
4. Análisis y propuesta de aplicación de modelos de gestión de sistemas fotovoltaicos
5. Instalación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas
6. Creación e implementación de un programa de capacitación para crear y/o desarrollar las habilidades de las partes interesadas en la instalación, mantenimiento y operación de los sistemas fotovoltaicos

¹² Debido al atraso en la entrega del informe final de los estudios de campo, se aplicaron penalidades con un valor total de USD 102.599. El Consorcio solicitó un arbitraje en la Cámara de Comercio en Lima, con el argumento que la demora fue causada por MEM mismo al no entregar en tiempo los datos necesarios para poder llevar a cabo los estudios de campo. También el Consorcio se queja sobre el retraso en 2007 debido a la falta de capacidad para certificar los SFDs y los trámites de transferencia de los SFDs del MEM a ADINELSA, implicando costos adicionales para Schonimex por tener que seguir pagando a técnicos y por el almacenaje de los sistemas y repuestos. Por otro lado, algunos funcionarios del MEM entrevistados por el Evaluador manifestaron sus sospechas que después haber logrado vender los 4200 sistemas, el Consorcio quiera retirarse de la etapa laboriosa de la administración de los SFDs

Uso de tecnologías de información técnica

El proyecto ha mantenido una página web, accesible a través del sitio web del MEM (www.mem.gob.pe). En la página se encuentran informes de avance y los informes técnicos producidos por el proyecto.

Relaciones con instituciones involucradas

La misma tendencia de centralizar se encuentra en el sistema de gestión para los SFVs y la licitación para suministrar, instalar y administrar los equipos. Se ha implementado el mismo modelo de gestión que aplicaban ADINELSA y la DEP-MEM en los años 1990s sin considerar a otros modelos, ej. de venta a plazos con esquemas financieros de instituciones financieras, y con escasa participación de actores relevantes públicos (tanto a nivel nacional, como provincial y local) y privados. La idea original era mostrar varios modelos y atraer financiamiento aparte de los recursos gubernamentales regulares. El proyecto entonces ha perdido la oportunidad de actuar como ‘laboratorio de ensayo’.

Para concluir esta sección 4.2.1, el Evaluador da la calificación ‘marginamente no satisfactorio’ al enfoque de la implementación de las actividades.

4.2.2 Monitoreo y evaluación

La Unidad de Ejecución del Proyecto (UEP) presenta anualmente el avance del proyecto en los Informes de Gestión (el Evaluador ha tenido acceso a los Informes de los años 2003, 2005 y 2007), presentados al GEF, y conocidos como PIRs (Project Implementation Reports). Los PIRs generalmente son bastante completos, brindando información sobre el grado de avance, atrasos, riesgos en el cumplimiento de los objetivos y dificultades encontradas. Para dar ejemplo, los PIRs incluyen un rating y es interesante resumirlo para mostrar la evolución del proyecto, 2001: S, 2002: PS, 2003: PS, 2003: NS¹³

Cumplimiento de los objetivos

| Año | NPD/Coordinador | UNDP Perú | UNDP/GEF RTA ¹⁴ |
|------|-----------------|-----------|----------------------------|
| 2005 | MS | MS | MS |
| 2006 | MS | MU | MU |
| 2007 | MS | MU | MU |

Implementación del proyecto

| Año | NPD/Coordinador | UNDP Perú | UNDP/GEF RTA |
|------|-----------------|-----------|--------------|
| 2005 | MS | MS | MU |
| 2006 | MS | MU | U |
| 2007 | MS | MU | U |

Resumiendo, los PIRs permiten dar un seguimiento y dan la información que permite corregir, reorientar o modificar componentes y actividades dentro ellos. Una revisión sustantiva del proyecto tuvo lugar en 2004, basada en una misión de evaluación de medio término por los consultores Bouille y Casanave (2004). Otras misiones de monitoreo y evaluación se organizaron en el 2^a semestre de 2006 por el consultor José María Blanco.

¹³ S: satisfactorio, PS: poco satisfactorio, NS: no satisfactorio, MS: marginamente satisfactorio, MU: marginamente no satisfactorio, U: no satisfactorio

¹⁴ NPD: National project director; RTA: Regional Technical Advisor, based in UNDP/GEF Regional Coordination Unit, Panamá

En general, los instrumentos evaluación y monitoreo se puede calificarse como 'satisfactorio'. El problema no es la ausencia de la evaluación, sino la falta de implementación por la UEP de las acciones y medidas (recomendadas en los informes de evaluación) para superar los problemas arriba resumidos. Aunque también el PNUD ha recibido claras señales sobre las dificultades, pero ha demorado bastante en exigir acciones correctivas.

4.2.3 Participación de actores

Se ha implementado el mismo modelo de gestión que aplicaban ADINELSA y la DEP-MEM en los años 1990s (servicio eléctrico, ver el cuadro 1) sin considerar a otros modelos, ej. de venta a plazos con esquemas financieros de instituciones financieras, y con escasa participación de actores relevantes públicos (tanto a nivel nacional, como provincial y local) y privados. La idea original era mostrar varios modelos y atraer financiamiento aparte de los recursos gubernamentales regulares. El proyecto entonces ha perdido la oportunidad de actuar como 'laboratorio de ensayo' y de verdaderamente promover la participación del sector privado, de la banca y ONGs. Por estas razones, el Evaluador asigna el rating como 'no satisfactorio'.

4.2.4 Planificación financiera

El cuadro 2 presenta el presupuesto original del proyecto y los desembolsos por resultado, tanto de los recursos GEF como de los recursos de contrapartida. Con respecto a la efectividad, se utilizaron los fondos para los fines planeados. Cabe destacar, que la ejecución del presupuesto ha seguido el avance lento de la implementación de las actividades que se discutirá en la sección 4.3. El 62% del presupuesto disponible del GEF fue gastado en el último año y 82% en los dos años 2006-2007 solamente.

Cuadro 2 Presupuesto y desembolsos del proyecto

| | Contrapartida (especie) | Presupuesto original | Presupuesto reformulado | GEF | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|
| | | | | Desembolsos | | | | |
| | | | | 2000-2003 | 2004-2005 | 2006 | 2007 | Total |
| Información | 4,000 | 140,000 | 220,000 | 143,419 | 30,750 | 96,600 | 15,981 | 286,750 |
| Estándares | - | 253,000 | 123,000 | 21,925 | 15,952 | 16,106 | 188,118 | 242,101 |
| Marco instit. - Selección comunidades | 50,000 | 275,000 | 50,000 | - | - | 43,052 | 27,874 | 70,926 |
| Financieras - modelo concesión | 150,000 | 300,000 | 964,171 | 68,459 | 20,908 | 18,263 | 1,251,659 | 1,359,289 |
| Instalación SFV | 1,302,768 | 1,827,625 | 1,847,000 | 4,171 | 63,543 | 472,830 | 762,797 | 1,303,341 |
| Capacitación | - | 450,000 | 158,000 | 8,401 | - | 1 | 10,445 | 18,847 |
| Gestión, monitoreo | 150,000 | 570,000 | 453,454 | 167,624 | 80,883 | 125,985 | 113,229 | 487,721 |
| Total | 1,656,768 | 3,815,625 | 3,815,625 | 413,999 | 212,036 | 772,837 | 2,370,103 | 3,768,975 |
| % | | | | 11% | 6% | 20% | 62% | 99% |
| Admin UNDP (3%) | | | 114,469 | 12,585 | 7,192 | 22,190 | 31,246 | 73,213 |

| Contrapartida | Contrapartida (especie) | Presupuesto reformulado | Desembolso 2000-2007 |
|---|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Gobierno - especie | 1,656,768 | 1,797,000 | 1,510,000 |
| Usuarios (contribución) | 1,376,251 | 876,000 | - |
| Gobierno - instalaciones SFV (efectivo) | 3,733,891 | 2,050,000 | 2,050,000 |
| Total | 6,766,910 | 4,723,000 | 3,560,000 |
| Admin Gobierno (efectivo) | | 61,500 | 61,500 |

Fuente: APR 2007, 2005, 2003; PIR 2007, 2006, 2005, 2004; Documento de proyecto revisado 2004

Significa también el rol dominante del componente del hardware en los recursos del GEF, que es algo que llama mucho la atención dado que en la última década el GEF generalmente no ha querido ‘subsidiar’ equipos sino utilizar los fondos para actividades de desarrollo de capacidades y fortalecimiento institucional.

4.2.5 *Sustentabilidad y replicabilidad*

Aparentemente existe la capacidad en el Perú de instalar SFVs, dado que el Consorcio Schonimex-Isofotón logró instalar 4.200 sistemas dentro 9 meses después la firma del contrato (aunque la DEP-MEM ha tomado 6 años en concluir la licitación con éxito). Dado el limitado grado de avance en la administración y mantenimiento por ADINELSA de los sistemas SFD instalados, es difícil evaluar la experiencia para llegar a conclusiones sobre la *replicabilidad* del modelo de gestión del servicio de electricidad en que ADINELSA es propietario y el usuario paga con cuotas mensuales.

Aparte del modelo de servicio eléctrico, el MEM debe abrirse a otros modelos de gestión (ej. venta a plazos) que promueve la inversión privada, dependiendo tal vez de las características culturales y socioeconómicas del lugar. Opciones de vincular tecnología SF con usos productivos deben ser más investigadas, probadas y promovidas.

En términos de *sostenibilidad*, el Plan Nacional de Electricidad parece garantizar un rol de los sistemas fotovoltaicos en la electrificación rural con involucramiento de gobiernos provinciales y locales, empresas eléctricas y otras entidades del gobierno. Con apoyo del Banco Mundial se ha creado el Fondo para la Electrificación Rural (FONER).

4.2.6 *Ejecución y modalidades de implementación.*

Observaciones:

- El manejo del proyecto ha estado caracterizado por una fuerte centralización. La Unidad de Ejecución del Proyecto (UEP) no ha tenido autonomía propia y en términos prácticos estaba bajo el control del Director Nacional. Generalmente, el manejo cotidiano de los proyectos PNUD está en las manos de un Coordinador y sus equipo de apoyo, a veces situado físicamente en la oficina de la contraparte, a veces afuera, mientras el Director Nacional se preocupa más de la estrategia en general.
- El Comité de Coordinación (Steering Committee) generalmente ha tenido poco involucramiento en el proyecto, especialmente en el periodo inicial del proyecto. La evaluación de medio término (Bouille & Casanave, 2004) nos informa que ‘aparentemente la primera reunión del Comité de Coordinación solamente se produjo en julio 2000’ que es indicativo por la falta de apoyo interno de la DEP-MEM al proyecto en el periodo 2000-2003. Después de la reformulación del proyecto en 2004, el Comité ha logrado reunirse más regularmente, pero sin tener mucha influencia en las acciones de la UEP.
- El Comité Asesor (Advisory Board, previsto en el Documento de Proyecto original) nunca se formó, debido a la falta de compromiso de la Dirección Nacional del proyecto y de la UEP de activarla. Esto es indicativo para una falta de la UEP de abrirse al exterior y de no discutir dificultades, resultando en desconocer dichas dificultades y de no poder adoptar medidas correctivas.

4.3 Resultados e impactos

4.3.1 Logro de resultados- logro de objetivos

El proyecto ha culminado sus actividades en diciembre de 2007, cumpliéndose con gran parte de los objetivos y resultados planeados:

- Elaboración de una primera base de datos del recurso solar (Atlas) y sistema de información geográfica de los sistemas FV;
- Fortalecimiento de laboratorios nacionales mediante contratos de ensayos, proyectos específicos y talleres y institucionalización del proceso de certificación de componentes e instalaciones FV;
- Reglamento y normas técnicas;
- Elaboración de manuales de instalación, mantenimiento para usuarios;
- Instalación de los 4.200 sistemas fotovoltaicos en la regiones de Cajamarca, Loreto, Ucayali y Pasco, 20 sistemas eólicos-fotovoltaicos en la región de Cajamarca y un sistema de uso productivo en la región de Puno, basado en un estudio socioeconómico de campo

No obstante, el proyecto ha tenido una demora fuera de lo normal en el calendario de ejecución original del proyecto y fue caracterizado por un avance desigual en ciertos componentes, sobre todo en la instalación de los sistemas SFV arriba mencionados, que solamente se logró fines de 2007, y en el componente financiero y de política, como indicado en las secciones anteriores.

Resultado 1 Desarrollo de un sistema de información de energía solar y una base de datos

| Indicador | Línea de base y meta | Resultado final |
|--|--|---|
| 1.1 Base de datos meteorológicos y técnicos y socio-económicos con información actualizada se encuentra disponible en línea para Octubre 2006. | <p><i>Base:</i> No hay estudio</p> <p><i>Meta:</i> Base de datos de irradiación solar completada en 2001</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Base de datos meteorológicos completada en 2002 para las regiones del proyecto (Amazonas, zona norte) , aunque no se sabe qué instituciones utilizan la base de datos en • Elaboración de una página web http://dger.minem.gob.pe, portal 'energía renovable' • Elaboración del Atlas de Irradiación Solar en 2003 y Sistema de Información Geográfica (SIG, o GIS en inglés), mediante contrato suscrito con SENAMHI. El Atlas está disponible en la página web del proyecto y alrededor de 1,900 publicaciones del Atlas fueron distribuidas |
| 1.2 Un sistema de información geográfica (SIG) desarrollado y disponible (<i>Indicador agregado después la revisión de 2004</i>) | <p><i>Base:</i> No hay SIG</p> <p><i>Meta:</i> SIG referenciada para la ubicación digitalizada de los proyectos FC está en operación en 2005</p> | <ul style="list-style-type: none"> • La UEP con otras áreas del DEP ha desarrollado el SIG que contiene información georeferenciada de los proyectos convencionales ejecutados por la DEP y que se encuentra en la página web del MEM. • Recopilación de información socioeconómica y cultural de las comunidades locales representativas (parcialmente logrado con el contrato con Total Energy, después ampliado con el |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Estudio de Campo y lista de localidades priorizadas y la línea de base socioeconómica de estos sitios;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión de estos productos a través del reparto de los materiales, página web, participación en eventos y establecimiento de enlaces con otros proyectos (ej REEEP, GVEP) e instituciones (ej. CINER, Bolivia, CENSOLAR-CIEMAT, España) |
|--|--|--|

Materiales disponibles en la página <http://dger.minem.gob.pe> (ver 'energía renovable' y 'biblioteca')

- Atlas de Energía Solar del Perú (2003)

Resultado 2 Elaboradas y aplicadas las normas para sistemas, instalaciones y certificación

| Indicador | Línea de base y meta | Resultado final |
|---|--|--|
| 2.1 Reglamento técnico y normas desarrollado para sistemas fotovoltaicos domésticos (SFD) | <p><i>Base:</i> No hay estudio</p> <p><i>Meta:</i> Normas y reglamentos para la instalación, mantenimiento y operación de SFDs</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento Técnico “Especificaciones Técnicas y Ensayos de los Componentes de SFV Domésticos hasta 500 Wp” publicado oficialmente en Junio 2005; • Reglamento Técnico Revisado sobre “Especificaciones Técnicas y Procedimientos de Evaluación del SFV y sus componentes” aprobado por la Dirección General de Electricidad del MEM y publicado oficialmente en febrero 2006 en el Diario Oficial “El Peruano” • Reglamento Técnico Revisado sobre “Especificaciones Técnicas y Procedimientos de Evaluación del SFV y sus componentes” aprobado por la Dirección General de Electricidad del MEM y publicado oficialmente en febrero 2007 en el Diario Oficial “El Peruano” • Elaboración de un "Procedimiento de Evaluación de Flujo Luminoso de Luminarias Compactas” a través de un Convenio con la UNI • Implementación de 2 laboratorios (en la UNI y la PUCP) para la certificación de componentes de FV (con la UP de Madrid y IES de España) • Normas técnicas definidas (2002) e incluidas en los documentos de licitación para la adquisición de los SFDs del componente 5 |

Materiales disponibles en la página web del proyecto:

- Marco Institucional para el Programa de Promoción de la Participación Privada en la Inversión en el Servicio Eléctrico Rural (Bravo Orellano, 2001)
- Reglamento técnico: Especificaciones Técnicas y Procedimientos de Evaluación del Sistema Fotovoltaico y sus Componentes para Electrificación Rural (MEM, 2007)

Resultado 3 Regiones y comunidades objetivo han sido seleccionadas siguiendo criterios acordados

| Indicador | Línea de base y meta | Resultado final |
|--|---|--|
| 3.1 Propuesta de una Ley para energía renovable (Indicador cancelado después la revisión sustantiva de 2004) | <i>Base:</i> No hay Ley <i>Meta:</i> Propuesta para dicha Ley formulada en noviembre de 2001 | <ul style="list-style-type: none"> • La ley de Electrificación Rural and Áreas Aisladas y Fronterizas fue promulgada por el Congreso en mayo de 2002, pero nunca firmada por el entonces Presidente Toledo; • Participación en la elaboración de una nueva Ley N° 28749 “Ley General de Electrificación Rural” (mayo 2006) y su Reglamento (mayo 2007); |
| 3.2 Comunidades meta seleccionadas según criterios socioeconómicos (Indicador agregado después la revisión de 2004) | <i>Base:</i> 0 <i>Meta:</i> Identificadas, categorizadas, y seleccionadas 140 comunidades-meta según criterios socio-económicos y validados su participación con las autoridades políticas locales para diciembre 2006. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y evaluación de antecedentes y experiencias nacionales en electrificación rural fotovoltaica (informe, 2006) • Se complementó la selección a fines de julio de 2007, después: (a) la ejecución del Estudio de Campo-Encuestas (estudio socioeconómico) realizado en las regiones de Cajamarca, Amazonas, Loreto, Huánuco, Pasco y Ucayali (con el fin de determinar las localidades potenciales a ser beneficiadas por el Proyecto) y (b) la interacción con los gobiernos regionales, municipalidades provinciales y locales y Direcciones Regionales del MEM |

Materiales disponibles en la página web del proyecto:

- Metodología para la Priorización de Localidades (Bravo Orellano, 2001)
- Recopilación de Antecedentes y Experiencias Nacionales en Electrificación Rural Fotovoltaica (MEM-DEP, 2006).

Resultado 4 Modelos de concesión y de gestión han sido aplicados

| Indicador | Línea de base y meta | Resultado final |
|--|--|---|
| 4.1 Instituciones financieras desarrollan e implementan modalidades financieras y operaciones de crédito (Indicador cancelado después la revisión sustantiva de 2004) | <i>Base:</i> No hay instituciones financieras involucradas en el financiamiento de FV <i>Meta:</i> Instituciones financieras involucradas y modalidades implementadas a fines de 2001 | <ul style="list-style-type: none"> • No existen modalidades financieras aparte de la subvención total o parcial de los equipos por el Gobierno o donantes. Instituciones financieros privados no son interesados |
| 4.2 Evaluación de experiencias con FV ; (Indicador | <i>Base:</i> Poca información sobre experiencias; | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y evaluación de programas y modelos de gestión desarrollados a nivel internacional (México, Brasil, Bolivia, República Dominicana y Argentina) y de las |

| | | |
|---|---|---|
| <i>mencionado antes de la revisión sustantiva de 2004);</i> | <i>Meta:</i> • Evaluación en el primer semestre | instalaciones FV instaladas durante 1996-2002; Propuesta de aplicación nacional de cinco modelos. |
| 4.3 Modelos de concesión y gestión de SFD desarrollados (<i>Indicador agregado después de la revisión sustantiva de 2004</i>) | <i>Base:</i> 0 <i>Meta:</i> Al menos 10 modelos de gestión y de concesión tomando en cuenta las circunstancias nacionales e internacionales | • Selección de un modelo de concesión y gestión aplicado, que es el modelo en que MEM tiene, según la legislación, que dejar la administración de los sistemas FV a través la estadidad estatal para la electrificación rural, ADINELSA |

Materiales disponibles en la página web del proyecto

- Esquema de Funcionamiento del Programa de Sistemas Solares Domésticos (Bravo Orellana, 2001)
- Promoción de la Participación Privada en la Inversión en el Servicio Eléctrico Rural (Bravo Orellana, 2001)
- Programa de Promoción de la Participación Privada (Bravo Orellana, 2001)
- Análisis de Programas y Modelos de Gestión en Electrificación Rural Aplicados en Latinoamérica y el Mundo y Propuestas de Modelos de Aplicación Nacional (MEM-DEP, 2006)

Resultado 5 Sistemas fotovoltaicos instalados y en operación en comunidades seleccionadas

| Indicador | Línea de base y meta | Resultado final |
|--|---|--|
| 5.1 Negociación con PROER (<i>Indicador cancelado después de la revisión sustantiva de 2004</i>) | <i>Base:</i> Financiamiento de PROER no disponible <i>Meta:</i> Apoyo financiero negociado con PROER en enero de 2001 | • El Programa de Electrificación Rural (PROER) desapareció antes el inicio de las actividades del proyecto |
| 5.2 Desarrollo de un modelo de gestión (<i>Valores del indicador cambiado después de la revisión sustantiva de 2004</i>) | <i>Base:</i> No hay modelo definido <i>Meta:</i> Al menos un modelo empresarial se hace responsable de la operación, mantenimiento y administración de los sistemas FV | • Expediente de Licitación pública (Términos de Referencia, Bases y Contratos) que describe el empadronamiento e instalación de 4,500 SFV (a cargo de UNOPS) y el Modelo de Gestión de 2 años propuesto por el Proyecto. |
| 5.3 Instalación de sistemas fotovoltaicos | <i>Base:</i> Alrededor de 1.500 sistemas instalados por MEM-DEP en el periodo 1995 - 2000 | Implementación: • Después de la licitación antes mencionada, se realizaron los 4 contratos el 16/10/06 con el Consorcio Isofotón S.A.- Schonimex S.A.C., por un monto total de US\$ 4.819.089,54 y un plazo de ejecución de 9 |

| | | |
|--|--|---|
| | <p><i>Meta:</i> Instalaciones bajo el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3125 hasta enero de 2001 y 12500 hasta enero de 2002 - <i>Revisado:</i> 4,500 SFV para mayo de 2007 y 2500 para agosto 2007 | <p>meses hasta la culminación de la instalación de los sistemas y 24 meses para la administración del servicio. Después de un retraso, se instalaron los sistemas en los últimos 3 meses de 2007.</p> <p>Desafortunadamente, Schonimex anuló el contrato el con MEM en febrero de 2008. Después ADINELSA se responsabilizará directamente de la administración y de la capacitación local (ver el texto principal con información más detallada)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución del “Proyecto de Rehabilitación y Ampliación de Sistemas Fotovoltaicos Domésticos (SFD)” en las localidades de Callería (Coronel Portillo - Ucayali); Gloria, Libertad de Cuiparillo y Puerto Progreso (Yurimaguas – Loreto); Los Andes de Yanahuanca y Santa Ana de Pacoyán (Daniel A. Carrión – Pasco), estimándose un alcance de 278 sistemas. Se suscribió el contrato con la empresa Schonimex S.A.C. para suministrar los equipos • Implementación del proyecto piloto “Sistema Fotovoltaico Productivo” de 2 kWp en la localidad de Vilcallamas en la región Puno para su taller textil de lana de camélidos sudamericanos. La ejecución está a cargo del CER-UNI, por un monto total de S/. 270 491,76 para la instalación y la subsecuente fase de 12 meses para el monitoreo y seguimiento del sistema • Implementación del proyecto piloto “Sistema Híbrido Solar Eólico”, que busca conocer el estado actual de la tecnología eólica para aplicaciones rurales y su replicabilidad en el país. Finalmente se espera que sirva de referencia para próximos proyectos que se realicen en el campo eólico o híbrido. Para la ejecución del proyecto se suscribió un contrato con la empresa ITDG (Soluciones Prácticas), con un monto total de S/. 340 944,54 para la instalación de 20 sistemas híbridos de 150 Wp y 24 meses de administración del servicio |
|--|--|---|

Materiales disponibles en la página web del proyecto

- Metodología para la Determinación de la capacidad de Pago de la Población Rural por los Sistemas Solares Domésticos (Orellano, 2001)
- Esquema de Funcionamiento del Programa de Sistemas Solares Domésticos (Bravo Orellano, 2001)
- Selección de Regiones para la Segunda Licitación Pública Internacional: Empadronamiento, Suministro, Instalación y Administración de 4.524 Sistemas Fotovoltaicos (MEM-DEP, 2006)

Resultado 6 Programa de capacitación desarrollado e implementado

| Indicador | Línea de base y meta | Resultado final |
|---|---|---|
| 5.1 Los usuarios a nivel comunitario han sido capacitados | <p><i>Base:</i> No hay capacidad</p> <p><i>Meta:</i> 4,500 usuarios capacitados por el Contratista para agosto 2007; 18 técnicos capacitados a nivel de gobierno y provincial</p> | <ul style="list-style-type: none"> Capacitación técnicos locales y usuarios a iniciarse por ADINELSA en 2008 |
| 5.2 Actores gubernamentales han sido capacitados | <p><i>Base:</i> Capacidad limitada para mantener y operar SF</p> <p><i>Meta:</i> 8 profesionales de empresas de concesión han iniciado un proceso de capacitación</p> | <p>Talleres de capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> “Laboratorio de Certificación de Componentes Fotovoltaicos Domésticos”, se capacitaron 28 personas (de universidades, institutos tecnológicos, ONG y proveedores/productores); Seminario internacional “Implementación Sostenible de Sistemas Fotovoltaicos (SFV) en el Sector Rural”, realizado en Lima del 8 al 14 de febrero de 2007 |

4.3.2 Evaluación de los impactos del proyecto

Cuadro 3 Impactos del proyecto

| Impacto del proyecto | Indicadores (del matriz de planificación del Documento de Proyecto) | Verificación (estimaciones hechas por el Evaluador) |
|---|---|--|
| 1. Energía renovable generada y capacidad instalada 2. Reducción anual y cumulativa de CO ₂ | <p><i>Impacto directo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Número de sistemas instalados: 4500 de 50 Wp Demanda de energía diaria (asumida): 0.24 kWh por sistema Consumo total de energía eléctrica anual: 394.200 kWh CO₂ evitada (asumiendo diesel como alternativo y factor de emisión de diesel de 0.8 kgCO₂/kWh: 315 tCO₂ por año <p><i>Impacto indirecto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Número de sistema en el PNER 2006-2015: 96,000. Asumiendo una relación de 60% con el esfuerzo del proyecto GEF, el impacto indirecto es 4,034 tCO₂. <p><i>Impacto directo e indirecto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 4,352 tCO₂ por año Cumulativo (asumiendo 10 años): 43,520 tCO₂ | |
| 3. Desarrollo de leyes, políticas y regulaciones | <ul style="list-style-type: none"> Sistemas institucionales y operativos de entrega son instaurados juntamente con marcos reglamentarios y sistemas de incentivos | <ul style="list-style-type: none"> El proyecto ha formulado un marco técnico (normas para componentes y la instalación de los sistemas) Siendo parte del equipo de la DEP-MEM, la UEP ha contribuido a la formulación del PNER, la Ley general de Electrificación Rural (2006) |

| | | |
|---|---|---|
| 4. Mejoramiento en la conciencia y conocimiento sobre SFVs | <ul style="list-style-type: none"> • Información sobre SFV es actualizada y se pone ampliamente a disposición de planificadores e inversionistas | <ul style="list-style-type: none"> • Información técnica disponible (Atlas Solar y SIG); • Capacitación por ADINELSA a técnicos locales y usuarios a iniciarse en 2008 |
| 5. Expansión de negocios y servicios de apoyo | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad técnica de usuarios y técnicos nacionales y locales es reforzada | <ul style="list-style-type: none"> • Aparte de los 1.500 SFDs instalados durante 1995-2005, el proyecto fue el primer proyecto del Gobierno a gran escala. Esta experiencia servirá para la implementación de planes futuros, tal como el Proyecto Masivo I (20,000 SFVs in 8 regiones). No obstante, solamente una empresa (Schonimex-Isotofón) ha aprovechado las oportunidades, a pesar de que existen otras empresas en Perú |
| 6. Disponibilidad de financiación y de mecanismos de financiamiento | <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos financieros para asegurar al usuario acceso y sostenimiento de SFV son desarrollados y probados | <ul style="list-style-type: none"> • Lamentablemente el proyecto ha aplicado solamente un modelo de gestión (proveer servicios de electricidad administrados por ADINELSA) y con inversión por parte del Gobierno. No se ha movilizado otros fondos |

Como parte del equipo de la DEP/MEM, el personal de la UEP ha apoyado en:

- Las actividades de elaboración del *Plan Maestro de Electrificación Rural utilizando Energías Renovables en el Perú*, con la cooperación técnica del Japón (JICA).
- En la elaboración del perfil del *Programa Masivo I* que contempla la implementación de 20 000 sistemas fotovoltaicos en el país con una inversión aproximada de US\$ 10 millones. Actualmente se viene coordinando la elaboración del estudio de factibilidad para su ejecución en el año 2008-2009;
- En el desarrollo del *Programa Eurosolar* que financia la Comunidad Europea y que implementará 130 sistemas híbridos en comunidades rurales carentes de energía eléctrica, a fin de que accedan a las tecnologías de información y comunicación a través del Internet.

4.3.3 *Sustentabilidad y contribución a la mejora de las habilidades del staff nacional*

Aparentemente existe la capacidad en el Perú de instalar SFVs, dado que el Consorcio Schonimex-Isotofón logró instalar 4.200 sistemas dentro 9 meses después la firma del contrato (aunque la DEP-MEM ha tomado 6 años en concluir la licitación con éxito). Dado el limitado grado de avance en la administración y mantenimiento por ADINELSA de los sistemas SFD instalados, es difícil evaluar la experiencia para llegar a conclusiones sobre la *replicabilidad* del modelo de gestión del servicio de electricidad en que ADINELSA es propietario y el usuario paga con cuotas mensuales. Aparte del modelo de servicio eléctrico, el MEM debe abrirse a otros modelos de gestión (ej. venta a plazos) que promueve la inversión privada, dependiendo tal vez de las características culturales y socioeconómicas del lugar. Opciones de vincular tecnología SF con usos productivos deben ser más investigadas, probadas y promovidas. En términos de *sostenibilidad*, el Plan Nacional de Electricidad parece garantizar un rol de los sistemas fotovoltaicos en la electrificación rural con involucramiento de gobiernos provinciales y locales, empresas eléctricas y otras entidades del gobierno. Con apoyo del Banco Mundial se ha creado el Fondo para la Electrificación Rural (FONER).

5. RECOMMENDATIONS Y LECCIONES APRENDIDAS

- La unidad de ejecución de un proyecto de fortalecimiento de capacidades debe tener un staff que reúna los perfiles relacionados con: la tecnología y las condiciones para su sustentabilidad, los aspectos legales, regulatorios y de mecanismos de concesión (modelos de Gestión) y la coordinación política con las regiones, los diferentes comités y la orientación general del proyecto. La unidad debe tener suficiente autonomía dentro del aparato burocrático de la contrapartida para poder adaptarse a circunstancias cambiantes y tomar decisiones y hacer compromisos, sin desoír la política general determinada por el Gobierno y los lineamientos del PNUD.
- En el diseño de un proyecto se debe tomar en cuenta las experiencias anteriores del país o en países similares. Los proyectos deben ser desarrollados con apertura y convocatoria para discutir y recibir aportes y aconsejas de los principales actores e instituciones con experiencia en implementación de electrificación y energías renovables. Se debe tomar en cuenta que el proyecto tenga una adecuada prioridad a nivel nacional que permita asegurar los fondos de contraparte y la sostenibilidad del mantenimiento de los resultados del proyecto.
- El PNUD debe tener un seguimiento y monitoreo más cercano de las actividades, contribuyendo con ideas y sugerencias. Al encontrar obstáculos insalvables en la ejecución de un proyecto y al no poder lograrse un compromiso con la contrapartida, el PNUD no debe tener miedo de retener fondos o como opción última considerar la cancelación del proyecto.
- El PNUD debió poner mucha mayor atención a los arreglos de gestión del proyecto durante la formulación del mismo a fines de los 90s.
- El MEM debe tener criterios más flexibles en los contratos de concesión. Poner multa por razones burocráticas de USD 100,000 a una empresa que ha logrado instalar 4.200 sistemas en un lapso de solamente 3 meses, parece una acción afuera de la realidad.
- En general, se recomienda al MEM tener más flexibilidad en identificar oportunidades de electrificación y modelos de gestión, adecuándolos a las circunstancias locales socioeconómicas y culturales. También debe ampliarse no solamente a instalar sistemas individuales (SFDs) pero sistemas comunales para postas médicas y escuelas (en coordinación con otros ministerios como de Salud o Educación) y para usos productivos. Esto necesitará también un mejor contacto con las autoridades regionales y locales, en especial las Direcciones Regionales del propio MEM.

ANNEX A. TERMINOS DE REFERENCIA

I. INTRODUCTION

The introduction should consist of a brief description of:

- a) UNDP/GEF Monitoring and Evaluation (M&E) policy. The following text is proposed:
- b) The project objectives and its context within the program country.

UNDP/GEF Monitoring and Evaluation (M&E) policy

The Monitoring and Evaluation (M&E) policy at the project level in UNDP/GEF has four objectives: i) to monitor and evaluate results and impacts; ii) to provide a basis for decision making on necessary amendments and improvements; iii) to promote accountability for resource use; and iii) to document, provide feedback on, and disseminate lessons learned. A mix of tools is used to ensure effective project M&E. These might be applied continuously throughout the lifetime of the project – e.g. periodic monitoring of indicators -, or as specific time-bound exercises such as mid-term reviews, audit reports and final evaluations.

In accordance with UNDP/GEF M&E policies and procedures, all regular and medium-sized projects supported by the GEF should undergo a final evaluation upon completion of implementation. A final evaluation of a GEF-funded project (or previous phase) is required before a concept proposal for additional funding (or subsequent phases of the same project) can be considered for inclusion in a GEF work program. However, a final evaluation is not an appraisal of the follow-up phase.

Final evaluations are intended to assess the relevance, performance and success of the project. It looks at early signs of potential impact and sustainability of results, including the contribution to capacity development and the achievement of global environmental goals. It will also identify/document lessons learned and make recommendations that might improve design and implementation of other UNDP/GEF projects.

El proyecto PER/98/G31 se inició el 21 de Abril de 1999, con un presupuesto total de US\$ 7,776,093, y una aportación GEF de US\$ 3,930,093.

El proyecto fue diseñado con el objetivo de eliminar los obstáculos para la electrificación en zonas remotas utilizando sistemas fotovoltaicos en instalaciones independientes y en microcentrales conectadas a una red. La meta es el desarrollo de un mercado fotovoltaico sostenible que esté basado en empresas de servicio de electricidad rural. El diseño del proyecto consta de 7 componentes: (1) desarrollo de la información y de una base de datos sobre energía renovable; (2) estándares para sistemas fotovoltaicos y certificaciones de instalaciones; (3) creación de concesiones eléctricas rurales y empresas locales modelo; (4) fortalecimiento de las instituciones financieras para la electrificación con energía renovable; (5) instalación de sistemas fotovoltaicos; (6) desarrollo del programa de capacitación; y (7) coordinación y monitoreo.

II. OBJECTIVES OF THE EVALUATION

In this section, the answers to the following questions must be clearly stated:

- Who initiated the evaluation?
The UNDP Country Office in Lima, Peru
- Why is the evaluation being undertaken?
Because it is part of the monitoring and evaluation procedures applied to UNDP/GEF projects
- What will the evaluation try to accomplish?

To gather lessons learned and best practices

- Who are the main stakeholders of the evaluation?
The Ministry of Energy and Mines and the beneficiaries
- What is the purpose of this evaluation?

To identify outcomes achieved and not achieved

III. PRODUCTS EXPECTED FROM THE EVALUATION

This section should contain a description of the specific products that the evaluation manager wants to obtain as a result of the evaluation exercise. In addition to the evaluation report, other products such as presentations of findings may be requested.

The evaluation report outline should be structured along the following lines:

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Executive summary2. Introduction3. The project(s) and its development context4. Findings and Conclusions<ol style="list-style-type: none">4.1 Project formulation4.2 Implementation4.3 Results5. Recommendations6. Lessons learned7. Annexes |
|---|

In addition, section III should clarify:

- Expected length of report (normally should not exceed 50 pages in total)
- Timeframe for submission of first draft of the report (e.g. within two weeks of completion of the in-country part of the mission)
- To whom it should be submitted (UNDP Country Office)
- To whom it should be circulated for comments (government counterpart, project management, other key stakeholders)
- If there are discrepancies between the impressions and findings of the evaluation team and the aforementioned parties these should be explained in an annex attached to the final report.

IV. METHODOLOGY OR EVALUATION APPROACH

- Documentation review (desk study); the list of documentation to be reviewed should be included as an Annex to the TORs (2 days)
- Interviews (2 days)
- Field visits (11 days)
- Final Report writing (6 days)

V. EVALUATION TEAM

Consultor Senior en diseño y evaluación de proyectos PNUD/GEF en energías renovables. El consultor senior será responsable de conducir la evaluación final independiente del proyecto Electrificación Rural Fotovoltaica sobre la base de los presentes Términos de Referencia. Deberá preparar el Informe de Evaluación Final Independiente de acuerdo a los estándares PNUD/GEF.

VI. IMPLEMENTATION ARRANGEMENTS

This section should provide details about the following:

- Management arrangements - specifically the role of UNDP country offices (consultation with the offices and their prior approval when the evaluation is being initiated by headquarters). The Country Office is usually the main operational point for the evaluation. It will be responsible for liaising with the project team to set up the stakeholder interviews, arrange the field visits, co-ordinate with the Government the hiring of national consultants and ensure the timely provision of per diems and travel arrangements within the country for the evaluation team. These Terms of Reference follow the UNDP GEF policies and procedures, and together with the final agenda will be agreed upon by the UNDP/GEF/Regional Coordinating Unit, UNDP Country Office and the Government. These three parties will receive a draft of the final evaluation report and provide comments on it prior to its completion.
- Realistic time frame for the evaluation process-specifically including time breakdown for:
 - Desk review
 - Briefings for evaluators.
 - Visits to the field (including allocation fro travel), interviews, questionnaires.
 - Debriefings.
 - Validation of preliminary findings with stakeholders through circulation of initial reports for comments, meetings, and other types of feedback mechanisms
 - Preparation of final evaluation report (length, format and content should be specified)
 - Resources required and logistical support needed- how many consultants and experts are needed and for how long, what kind of travel will be required and what kind of materials will be needed.

VII. SCOPE OF THE EVALUATION- SPECIFIC ISSUES TO BE ADDRESSED

This section describes the categories that the evaluation will look into in line with the evaluation report outline included in section III. It also highlights specific issues to be addressed under each broad category. These categories are the minimum required by UNDP and GEF. Given that the context of each project (and each evaluation) is different, the process of preparing the TORs involves important strategic choices. Particular emphasis on a particular category or additional issues can be addressed if necessary.

An annex providing more detailed guidance on terminology and the GEF Project review Criteria should be an integral part of this TORs (please include Annex 1 in the TORs). Please note that some of the categories in the findings and conclusions need to be rated in conformity with the GEF guidelines for final evaluations.

1. Executive summary

- Brief description of project
- Context and purpose of the evaluation
- Main conclusions, recommendations and lessons learned

2. Introduction

- Purpose of the evaluation
- Key issues addressed
- Methodology of the evaluation
- Structure of the evaluation

3. The project(s) and its development context

- Project start and its duration
- Problems that the project seek to address
- Immediate and development objectives of the project
- Main stakeholders
- Results expected

4. Findings and Conclusions

In addition to a descriptive assessment, all criteria marked with (R) should be rated using the following divisions: Highly Satisfactory, Satisfactory, Marginally Satisfactory, Unsatisfactory

4.1. Project Formulation

- 4.1.1 Conceptualization/Design (R). This should assess the approach used in design and an appreciation of the appropriateness of problem conceptualization and whether the selected intervention strategy addressed the root causes and principal threats in the project area. It should also include an assessment of the logical framework and whether the different project components and activities proposed to achieve the objective were appropriate, viable and responded to contextual institutional, legal and regulatory settings of the project. It should also assess the indicators defined for guiding implementation and measurement of achievement and whether lessons from other relevant projects (e.g., same focal area) were incorporated into project design.
- 4.1.2 Country-ownership/Driveness. Assess the extent to which the project idea/conceptualization had its origin within national, sectoral and development plans and focuses on national environment and development interests.
- 4.1.3 Stakeholder participation (R) Assess information dissemination, consultation, and “stakeholder” participation in design stages.
- 4.1.4 Replication approach. Determine the ways in which lessons and experiences coming out of the project were/are to be replicated or scaled up in the design and implementation of other projects (this also related to actual practices undertaken during implementation).

- 4.1.5 Other aspects to assess in the review of Project formulation approaches would be UNDP comparative advantage as IA for this project; the consideration of linkages between projects and other interventions within the sector and the definition of clear and appropriate management arrangements at the design stage.

4.2. Project Implementation

- 4.2.1 Implementation Approach (R). This should include assessments of the following aspects:

(i) The use of the logical framework as a management tool during implementation and any changes made to this as a response to changing conditions and/or feedback from M and E activities if required.

(ii) Other elements that indicate adaptive management such as comprehensive and realistic work plans routinely developed that reflect adaptive management and/or; changes in management arrangements to enhance implementation.

(iii) The project's use/establishment of electronic information technologies to support implementation, participation and monitoring, as well as other project activities.

(iv) The general operational relationships between the institutions involved and others and how these relationships have contributed to effective implementation and achievement of project objectives.

(v) Technical capacities associated with the project and their role in project development, management and achievements.

- 4.2.2 Monitoring and evaluation (R). Including an assessment as to whether there has been adequate periodic oversight of activities during implementation to establish the extent to which inputs, work schedules, other required actions and outputs are proceeding according to plan; whether formal evaluations have been held and whether action has been taken on the results of this monitoring oversight and evaluation reports.

- 4.2.3 Stakeholder participation (R). This should include assessments of the mechanisms for information dissemination in project implementation and the extent of stakeholder participation in management, emphasizing the following:

(i) The production and dissemination of information generated by the project.

(ii) Local resource users and NGOs participation in project implementation and decision making and an analysis of the strengths and weaknesses of the approach adopted by the project in this arena.

(iii) The establishment of partnerships and collaborative relationships developed by the project with local, national and international entities and the effects they have had on project implementation.

(iv) Involvement of governmental institutions in project implementation, the extent of governmental support of the project.

- 4.2.4 Financial Planning: Including an assessment of:

(i) The actual project cost by objectives, outputs, activities

- (ii) The cost-effectiveness of achievements
- (iii) Financial management (including disbursement issues)
- (iv) Co-financing

- 4.2.5 Sustainability; Extent to which the benefits of the project will continue, within or outside the project domain, after it has come to an end. Relevant factors include for example: development of a sustainability strategy, establishment of financial and economic instruments and mechanisms, mainstreaming project objectives into the economy or community production activities.
- 4.2.6 Execution and implementation modalities. This should consider the effectiveness of the UNDP counterpart and Project Co-ordination Unit participation in selection, recruitment, assignment of experts, consultants and national counterpart staff members and in the definition of tasks and responsibilities; quantity, quality and timeliness of inputs for the project with respect to execution responsibilities, enactment of necessary legislation and budgetary provisions and extent to which these may have affected implementation and sustainability of the Project; quality and timeliness of inputs by UNDP and Government of Peru and other parties responsible for providing inputs to the project, and the extent to which this may have affected the smooth implementation of the project.

4.3. Results

- 4.3.1 Attainment of Outcomes/ Achievement of objectives (R): Including a description and rating of the extent to which the project's objectives (environmental and developmental) were achieved using Highly Satisfactory, Satisfactory, Marginally Satisfactory, and Unsatisfactory ratings. If the project did not establish a baseline (initial conditions), the evaluators should seek to determine it through the use of special methodologies so that achievements, results and impacts can be properly established.
- 4.3.2 This section should also include reviews of the following:
- Sustainability: Including an appreciation of the extent to which benefits continue, within or outside the project domain after GEF assistance/external assistance in this phase has come to an end.
 - Contribution to upgrading skills of the national staff

5. Recommendations

- 5.1 Corrective actions for the design, implementation, monitoring and evaluation of the project
- 5.2 Actions to follow up or reinforce initial benefits from the project
- 5.3 Proposals for future directions underlining main objectives

6. Lessons learned

This should highlight the best and worst practices in addressing issues relating to relevance, performance and success.

7. Evaluation report Annexes

- 7.1 Evaluation TORs
- 7.2 Itinerary
- 7.3 List of persons interviewed
- 7.4 Summary of field visits
- 7.5 List of documents reviewed
- 7.6 Questionnaire used and summary of results
- 7.7 Comments by stakeholders (only in case of discrepancies with evaluation findings and conclusions)

Annex 1. Explanation on Terminology Provided in the GEF Guidelines to Terminal Evaluations

Implementation Approach includes an analysis of the project's logical framework, adaptation to changing conditions (adaptive management), partnerships in implementation arrangements, changes in project design, and overall project management.

Some elements of an effective implementation approach may include:

- The logical framework used during implementation as a management and M&E tool
- Effective partnerships arrangements established for implementation of the project with relevant stakeholders involved in the country/region
- Lessons from other relevant projects (e.g., same focal area) incorporated into project implementation
- Feedback from M&E activities used for adaptive management.

Country Ownership/Drivenness is the relevance of the project to national development and environmental agendas, recipient country commitment, and regional and international agreements where applicable. Project Concept has its origin within the national sectoral and development plans

Some elements of effective country ownership/drivenness may include:

- Project Concept has its origin within the national sectoral and development plans
- Outcomes (or potential outcomes) from the project have been incorporated into the national sectoral and development plans
- Relevant country representatives (e.g., governmental official, civil society, etc.) are actively involved in project identification, planning and/or implementation
- The recipient government has maintained financial commitment to the project
- The government has approved policies and/or modified regulatory frameworks in line with the project's objectives

For projects whose main focus and actors are in the private-sector rather than public-sector (e.g., IFC projects), elements of effective country ownership/drivenness that demonstrate the interest and commitment of the local private sector to the project may include:

- The number of companies that participated in the project by: receiving technical assistance, applying for financing, attending dissemination events, adopting environmental standards promoted by the project, etc.
- Amount contributed by participating companies to achieve the environmental benefits promoted by the project, including: equity invested, guarantees provided, co-funding of project activities, in-kind contributions, etc.
- Project's collaboration with industry associations

Stakeholder Participation/Public Involvement consists of three related, and often overlapping processes: information dissemination, consultation, and "stakeholder" participation. Stakeholders are the individuals, groups, institutions, or other bodies that have an interest or stake in the outcome of the GEF-financed project. The term also applies to those potentially adversely affected by a project.

Examples of effective public involvement include:

Information dissemination

- Implementation of appropriate outreach/public awareness campaigns

Consultation and stakeholder participation

- Consulting and making use of the skills, experiences and knowledge of NGOs, community and local groups, the private and public sectors, and academic institutions in the design, implementation, and evaluation of project activities

Stakeholder participation

- Project institutional networks well placed within the overall national or community organizational structures, for example, by building on the local decision making structures, incorporating local knowledge, and devolving project management responsibilities to the local organizations or communities as the project approaches closure
- Building partnerships among different project stakeholders
- Fulfillment of commitments to local stakeholders and stakeholders considered to be adequately involved.

Sustainability measures the extent to which benefits continue, within or outside the project domain, from a particular project or program after GEF assistance/external assistance has come to an end.

Relevant factors to improve the sustainability of project outcomes include:

- Development and implementation of a sustainability strategy.
- Establishment of the financial and economic instruments and mechanisms to ensure the ongoing flow of benefits once the GEF assistance ends (from the public and private sectors, income generating activities, and market transformations to promote the project's objectives).
- Development of suitable organizational arrangements by public and/or private sector.
- Development of policy and regulatory frameworks that further the project objectives.
- Incorporation of environmental and ecological factors affecting future flow of benefits.
- Development of appropriate institutional capacity (systems, structures, staff, expertise, etc.) .
- Identification and involvement of champions (i.e. individuals in government and civil society who can promote sustainability of project outcomes).
- Achieving social sustainability, for example, by mainstreaming project activities into the economy or community production activities.
- Achieving stakeholders consensus regarding courses of action on project activities.

Replication approach, in the context of GEF projects, is defined as lessons and experiences coming out of the project that are replicated or scaled up in the design and implementation of other projects. Replication can have two aspects, replication proper (lessons and experiences are replicated in different geographic area) or scaling up (lessons and experiences are replicated within the same geographic area but funded by other sources). Examples of replication approaches include:

- Knowledge transfer (i.e., dissemination of lessons through project result documents, training workshops, information exchange, a national and regional forum, etc).
- Expansion of demonstration projects.
- Capacity building and training of individuals, and institutions to expand the project's achievements in the country or other regions.
- Use of project-trained individuals, institutions or companies to replicate the project's outcomes in other regions.

Financial Planning includes actual project cost by activity, financial management (including disbursement issues), and co-financing. If a financial audit has been conducted the major findings should be presented in the TE.

Effective financial plans include:

- Identification of potential sources of co-financing as well as leveraged and associated financing .

- Strong financial controls, including reporting, and planning that allow the project management to make informed decisions regarding the budget at any time, allows for a proper and timely flow of funds, and for the payment of satisfactory project deliverables
- Due diligence due diligence in the management of funds and financial audits.

Co financing includes: Grants, Loans/Concessional (compared to market rate), Credits, Equity investments, In-kind support, Other contributions mobilized for the project from other multilateral agencies, bilateral development cooperation agencies, NGOs, the private sector and beneficiaries. Please refer to Council documents on co-financing for definitions, such as GEF/C.20/6.

Leveraged resources are additional resources—beyond those committed to the project itself at the time of approval—that are mobilized later as a direct result of the project. Leveraged resources can be financial or in-kind and they may be from other donors, NGO's, foundations, governments, communities or the private sector. Please briefly describe the resources the project has leveraged since inception and indicate how these resources are contributing to the project's ultimate objective.

Cost-effectiveness assesses the achievement of the environmental and developmental objectives as well as the project's outputs in relation to the inputs, costs, and implementing time. It also examines the project's compliance with the application of the incremental cost concept. Cost-effective factors include:

- Compliance with the incremental cost criteria (e.g. GEF funds are used to finance a component of a project that would not have taken place without GEF funding.) and securing co-funding and associated funding.
- The project completed the planned activities and met or exceeded the expected outcomes in terms of achievement of Global Environmental and Development Objectives according to schedule, and as cost-effective as initially planned.
- The project used either a benchmark approach or a comparison approach (did not exceed the costs levels of similar projects in similar contexts)

Monitoring & Evaluation. Monitoring is the periodic oversight of a process, or the implementation of an activity, which seeks to establish the extent to which inputs, work schedules, other required actions and outputs are proceeding according to plan, so that timely action can be taken to correct the deficiencies detected. Evaluation is a process by which program inputs, activities and results are analyzed and judged explicitly against benchmarks or baseline conditions using performance indicators. This will allow project managers and planners to make decisions based on the evidence of information on the project implementation stage, performance indicators, level of funding still available, etc, building on the project's logical framework.

Monitoring and Evaluation includes activities to measure the project's achievements such as identification of performance indicators, measurement procedures, and determination of baseline conditions. Projects are required to implement plans for monitoring and evaluation with adequate funding and appropriate staff and include activities such as description of data sources and methods for data collection, collection of baseline data, and stakeholder participation. Given the long-term nature of many GEF projects, projects are also encouraged to include long-term monitoring plans that are sustainable after project completion.

ANNEX B. ITINERARY OF THE EVALUATION TEAM AND LIST OF DOCUMENTS

Ver los puntos 7.2-7.5 de la sección VII de los TdR (Anexo A)

B.1 Agenda de la misión de Evaluación

Por razones privadas, el Evaluador llevó a cabo la evaluación en dos etapas en el mes de mayo de 2008

| | |
|------------|--|
| 30/04/2008 | <ul style="list-style-type: none">• Reunión con el Sr. Raúl Tolmos (PNUD, Oficial de Programas) |
| 05/05 | <ul style="list-style-type: none">• Reunión en la MEM (Sr. Jorge Suárez, ex Director Nacional Alterno, y Ivo Salazar) |
| 06/05 | <ul style="list-style-type: none">• Reuniones en la oficina del PNUD:<ul style="list-style-type: none">○ Sr. Emilio Mayorga (ex-Coordinador)○ Sr. Manfred Horn (UNI)○ Sr. David Villegas (ex-Coordinador) |
| 20/05/2008 | <ul style="list-style-type: none">• Reunión con ITDG-Soluciones Prácticas (Sr. Javier Coello)• Salida a Iquitos |
| 21/05 | <ul style="list-style-type: none">• Visita de campo, Loreto (Panguana, Aucayo, Gallito) |
| 22/05 | <ul style="list-style-type: none">• Reunión con representantes del Gobierno Regional (Sr. Gonzalo Marina, Sr. Bolívar López)• Reunión con Dirección Regional de Energía y Minas• Reunión con Sr. Miguel Flores (municipalidad Fernando Flores, Loreto)• Salida a Lima |
| 23/05 | <ul style="list-style-type: none">• Salida a Puno |
| 24/05 | <ul style="list-style-type: none">• Visita de campo a Vilcallamas Arriba, región de Puno |
| 25/05 | <ul style="list-style-type: none">• Salida a Chiclayo y Jaén |
| 26/05 | <ul style="list-style-type: none">• Visita de campo a San Lorenzo, Jaén |
| 27/05 | <ul style="list-style-type: none">• Salida a Chiclayo |
| 28/05 | <ul style="list-style-type: none">• Salida a Cajamarca• Reunión con ITDG (Sr. Rafael Escobar) |
| 29/05 | <ul style="list-style-type: none">• Visita de campo a Namora, región de Cajamarca |
| 30/05 | <ul style="list-style-type: none">• Salida a Lima |

B.2 Lista de documentos

Proyecto

UNDP (1999)

Documento de Proyecto, PNUD, proyecto PER/98/G31

UNDP (2004)

Documento de Proyecto, Addendum 1, proyecto PER/98/G31

Blanco, José Maria (2006)

Monitoreo y Seguimiento, Reporte Tercera Misión

Bouille, D y Casanave, M. (2004)

Evaluación de Medio Término, Proyecto

UNDP (2007, 2006, 2005, 2004, 2003, 2002, 2000)

Project Implementation Review, Project PER/98/G31

MEM (2003, 2005, 2007)

Informe de Gestión (2003, 2005, 2007), Proyecto PER/98/G31

MEM (2006)

Recopilación de Antecedentes y Experiencias Nacionales en Electrificación Rural Fotovoltaica

MEM (2006)

Análisis de Programas y Modelos de gestión en Electrificación Rural Aplicados en Latinoamérica y el Mundo y Modelos de Aplicación Nacional

Bravo Orellana (2001)

Metodología para la Determinación de la Capacidad de Pago de la Población Rural por los Sistemas Solares Domésticos

Bravo Orellana (2001)

Marco Institucional para el Programa de Promoción de la Participación Privada en la Inversión en el Servicio Eléctrico Rural

Bravo Orellana (2001)

Metodología para la Priorización de Localidades que Tendrán Acceso a Sistemas Solares Domésticos

Bravo Orellana (2001)

Esquema de Funcionamiento del Programa de Sistemas Solares Domésticos

Otros

MEM (2007)

Plan Nacional de Electrificación Rural 2006-2015

Espinoza, R. and Horn, M. (2001)

Modelos de Gestión en la Electrificación Rural con Energía Solar

CER-UNI, Perú; presentado el Seminario 'Identificación de Estrategias para la Electrificación Rural en Honduras', Tegucigalpa, 2001

Horn, M. (2006)

El Estado Actual de las Energías Renovables No Convencionales en el Perú

CER-UNI, Perú; 2^{nda} Conferencia Regional Latinoamericana de la International Solar Energy Society, Buenos Aires

ANNEX C. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Antes de formular las observaciones y comentarios al Informe de Evaluación Final, vamos a tratar de ubicarnos en el contexto cualitativo (socio-económico) y cuantitativo (número de viviendas de las localidades) del mercado eléctrico rural objetivo que debe ser atendido mediante la utilización de las energías renovables, a través de las preguntas y respuestas siguientes:

¿Cuál es el universo del mercado eléctrico rural objetivo que debemos atender mediante la utilización de las energías renovables?

En el Cuadro N° 1 se puede ver que en el Perú existen 33,341 localidades, fuera del área de las concesiones eléctricas, **que no serán atendidas con redes eléctricas en un horizonte de 10 años** o que quizá nunca le llegue la energía eléctrica, las que albergan a 356,661 viviendas (Cuadro N° 2). Este es el universo del mercado eléctrico rural objetivo que hay que atender.

Cuadro N° 1: Localidades que no serán atendidas con redes eléctricas

| NUMERO DE VIVIENDAS | QUINTIL 1 Extrema Pobreza | QUINTIL 2 Muy Pobre | QUINTIL 3 Pobre | QUINTIL 4 Regular | QUINTIL 5 Aceptable | TOTAL | % | % |
|---------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------|-------------|-------------|
| [0 - 10] | 13.692 | 9.258 | 1.348 | 106 | 25 | 24.429 | 73,27% | 93% |
| <10 - 20] | 3.366 | 1.303 | 203 | 24 | 6 | 4.902 | 14,70% | |
| <20 - 30] | 1.205 | 378 | 71 | 3 | - | 1.657 | 4,97% | |
| <30 - 40] | 644 | 204 | 42 | 2 | - | 892 | 2,68% | 7% |
| <40 - 50] | 381 | 103 | 21 | 1 | 1 | 507 | 1,52% | |
| <50 - 60] | 210 | 70 | 20 | - | - | 300 | 0,90% | |
| <60 - 70] | 124 | 52 | 12 | - | - | 188 | 0,56% | |
| <70 - 80] | 96 | 35 | 8 | - | - | 139 | 0,42% | |
| <80 - 90] | 50 | 31 | 10 | 1 | - | 92 | 0,28% | |
| <90 - 100] | 36 | 18 | 11 | - | - | 65 | 0,19% | |
| >100 | 97 | 54 | 16 | 2 | 1 | 170 | 0,51% | |
| TOTAL | 19.901 | 11.506 | 1.762 | 139 | 33 | 33.341 | 100% | 100% |
| % | 59,69% | 34,51% | 5,28% | 0,42% | 0,10% | 100% | | |
| % | 59,69% | 40,31% | | | | 100% | | |

Cuadro N° 2: Viviendas que no serán atendidas con redes eléctricas

| NUMERO DE VIVIENDAS | QUINTIL 1 Extrema Pobreza | QUINTIL 2 Muy Pobre | QUINTIL 3 Pobre | QUINTIL 4 Regular | QUINTIL 5 Aceptable | TOTAL | % | % |
|---------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|----------------|-------------|-------------|
| [0 - 10] | 62.051 | 34.629 | 4.669 | 417 | 106 | 101.872 | 28,56% | 62% |
| <10 - 20] | 51.683 | 19.890 | 3.193 | 362 | 112 | 75.240 | 21,10% | |
| <20 - 30] | 31.570 | 9.799 | 1.870 | 71 | - | 43.310 | 12,14% | |
| <30 - 40] | 23.460 | 7.450 | 1.496 | 76 | - | 32.482 | 9,11% | 38% |
| <40 - 50] | 17.546 | 4.823 | 976 | 50 | 45 | 23.440 | 6,57% | |
| <50 - 60] | 11.992 | 3.982 | 1.134 | - | - | 17.108 | 4,80% | |
| <60 - 70] | 8.230 | 3.503 | 794 | - | - | 12.527 | 3,51% | |
| <70 - 80] | 7.411 | 2.707 | 623 | - | - | 10.741 | 3,01% | |
| <80 - 90] | 4.338 | 2.682 | 851 | 84 | - | 7.955 | 2,23% | |
| <90 - 100] | 3.545 | 1.770 | 1.059 | - | - | 6.374 | 1,79% | |
| >100 | 14.330 | 8.620 | 2.235 | 237 | 190 | 25.612 | 7,18% | |
| TOTAL | 236.156 | 99.855 | 18.900 | 1.297 | 453 | 356.661 | 100% | 100% |
| % | 66,21% | 28,00% | 5,30% | 0,36% | 0,13% | 100,00% | | |
| % | 66,21% | 33,79% | | | | 100,00% | | |

¿Se debe actuar bajo una misma estrategia para atender las necesidades de energía eléctrica de este mercado objetivo?

En el Cuadro N° 1 se puede ver que casi el 60% de localidades se encuentra en el nivel de extrema pobreza y aproximadamente el 88% de localidades tienen menos de 20 viviendas. Igualmente, en el Cuadro N° 2 podemos ver que el 66% de viviendas se encuentra en el nivel de extrema pobreza y casi el 50% de viviendas se encuentra en localidades con menos de 20 viviendas.

La evaluación y análisis de este mercado objetivo deberá basarse en sus características cualitativas (socio-económicas) y cuantitativas (tamaño de cada una de las localidades en número de viviendas), cuyos resultados deben establecer los criterios discriminantes para seleccionar las áreas o segmentos poblacionales a atender, formulando para cada caso el programa que proponga las estrategias y tecnologías adecuadas a implementar para darles el servicio eléctrico utilizando las energías renovables.

¿Cuánto hemos avanzado en electrificación rural con energías renovables desde el año 1995?

En los 13 años transcurridos desde 1995 al presente año, se distinguen dos etapas, la primera que corresponde al periodo 1995 – 2000, durante el cual se instalaron 1,500¹⁵ SFD, respondiendo a un plan de necesidades, más que a un planeamiento articulado y priorizado, aplicando un modelo de gestión en el que el Operador (empresa estatal), era el propietario de los equipos, el Usuario efectuaba pagos mensuales por el servicio y una Organización Local constituida en cada comunidad, se encargaba de la administración directa de los SFD en el marco de un contrato con el Operador. En el año 2003, como resultado de una evaluación técnica y de gestión a una muestra de los 1,500 SFD se comprobó que el 40% de esta se mantenía operativa, la que estaba siendo administrada por ADINELSA.

La segunda etapa que corresponde al periodo 2000 – 2007, se desarrolló en el marco del Proyecto PER/98/G31, que estructuró acciones para superar las barreras identificadas, sobre la base de las experiencias y lecciones aprendidas durante la primera etapa. En esta segunda etapa se instalaron 4,200 SFD en el año 2007.

Como se puede ver, la acción del Estado en el desarrollo de la electrificación rural con energías renovables desde 1995 a sido totalmente a base de sistemas fotovoltaicos domiciliarios (SFD), llegándose a instalar 5,700, en aproximadamente 190 localidades, **lo que representa apenas** el 1,6% del total de viviendas y el 0,6% del total de localidades a ser atendidas.

Con lo actuado hasta el momento sólo hemos llegado al 0,6% de localidades del mercado objetivo a atender, casi nada. Por lo tanto, nos falta mucho por hacer y su solución es parte de un proceso en el que recién estamos empezando en términos cuantitativos. En este proceso la DGER/MEM, a través de las instalaciones de SFD que viene ejecutando, está creando la demanda que incentive la generación de la oferta, fomentando de esta manera la creación de un mercado comercial; asimismo, viene elaborando las normas de especificaciones y de certificaciones técnicas de los componentes fotovoltaicos, creando de esta manera las condiciones necesarias para que en el momento adecuado y oportuno se transfiera el know how a las entidades del estado que desarrollen este tipo de proyectos, en el marco de las políticas de descentralización del Estado.

¹⁵ Un pequeño porcentaje de estos SFD se orientaron para otros servicios para atender la coyuntura político-militar en ese momento.

A continuación se formulan comentarios sobre algunas observaciones recurrentes a lo largo del documento de Evaluación Final, efectuadas por el Evaluador:

“No obstante, el proyecto ha tenido una demora fuera de lo normal en el calendario de ejecución original del proyecto y fue caracterizado por un avance desigual en ciertos componentes, sobre todo en la instalación de los sistemas SFV arriba mencionados, que solamente se logró a fines de 2007, y en el componente financiero y de política. Los retrasos se deben tanto a fallas en la ejecución del proyecto como a problemas en el diseño original del proyecto” (pág. 6)

Una de los hechos que contribuyó al retraso en la ejecución del proyecto, fue el tiempo invertido en los procesos de licitación a cargo de UNOPS, específicamente el correspondiente al de la instalación de 1,000 SFD en Loreto, que ganó la firma TOTAL ENERGIE, el cual tomó más de un año.

Otro factor de retraso fue la resolución del contrato con TOTAL ENERGIE después de un año de ejecución, por incumplimiento de sus obligaciones contractuales, que aunado al tiempo que tomó el proceso de licitación, **significó un retraso en las instalaciones de los SFD más de 2 años.**

“El manejo del proyecto ha estado caracterizado por una fuerte centralización, es decir la Unidad de Ejecución del Proyecto (UEP) no ha tenido autonomía propia dentro de la DEP-MEM (y a veces con staff que trabajaba medio tiempo en el proyecto), para poder gestionar en una manera adaptativa, corregir y reorientar los componentes y actividades según las circunstancias” (pág. 6)

Conforme lo establece el ProDoc el equipo del Proyecto debe estar compuesto por un Coordinador, un Especialista Técnico y un Administrador, todos ellos consultores externos contratados por el Proyecto. Este equipo se conformó completamente el segundo trimestre de 2004 (que hasta ese entonces sólo había contado con el Coordinador) para atender las exigencias que demandaría la administración del contrato con TOTAL ENERGIE (por la instalación de 1,000 SFD en Loreto) y los que posteriormente se suscribirían.

Por otro lado, con relación al equipo del Proyecto, hay que tener en cuenta dos aspectos, la administración pública en términos de auditoría y control interno, y la oferta en el mercado nacional de profesionales con experiencia en este negocio de las energías renovables, que por ser emergente es escasa.

Con relación al primer caso, el responsable del Proyecto fue el Director Nacional Alterno (delegado por el Director Nacional) funcionario de línea de la DGER/MEM, quien debe atender los requerimientos de auditoría y de control interno, en cumplimiento de las normas administrativas vigentes; no es el caso de los consultores externos del equipo del Proyecto, quienes tenían un vínculo contractual por servicios profesionales con la DGER/MEM por un tiempo determinado que venció, con la finalización del Proyecto, el 31 de diciembre de 2007. Sin embargo, el Proyecto físicamente continuó, porque hubo cosas que seguir atendiendo, como fue la administración de los contratos con el Consorcio Isofotón – Schonimex, y los hay como es este caso, que de repente si el Director Nacional Alterno no hubiera estado involucrado con el Proyecto no podría estar en capacidad de atender este requerimiento.

En cuanto a lo segundo, el Proyecto tuvo 3 Coordinadores, presentándose dificultades para la selección de los 2 últimos, debido a la escasez de profesionales con el perfil

adecuado para desarrollar estas funciones, a pesar que hubo buena cantidad de candidatos, por ser una convocatoria pública.

Por lo anterior, creo que es importante que el equipo del Proyecto debe estar conformado por profesionales de planta de la entidad ejecutora, reforzada por consultores especialistas en determinados campos que así lo exija la buena ejecución del Proyecto; en ese sentido las entidades cooperantes deben reevaluar los criterios para exigir una adecuada composición del equipo del Proyecto.

“... Se ha implementado el mismo modelo de gestión que aplicaban ADINELSA y DEP-MEM en los años 1990s sin considerar a otros modelos, ej. de venta a plazos con esquemas financieros de instituciones financieras, y con escasa participación de actores relevantes públicos (tanto a nivel nacional, como provincial y local) y privados. La idea original era mostrar varios modelos y atraer financiamiento aparte de los recursos gubernamentales regulares. El proyecto entonces ha perdido la oportunidad de actuar como ‘laboratorio de ensayo’ ” (págs. 6 y 7)

Para formular o considerar *otros modelos de gestión* debe tomarse en cuenta el marco legal y normativo vigentes, sobre los cuales debe sustentarse, caso contrario las normas deberían adecuarse o modificarse a través de iniciativas legislativas. Sin embargo, consideramos que esto no es suficiente, ya que los modelos a proponer deben tener además el soporte de un mercado comercial y de instituciones financieras existentes que le den sostenibilidad al proyecto, elementos con los que todavía no se cuentan, tan es así que la Componente del Proyecto “Fortalecimiento de instituciones financieras para la electrificación con energía renovable” fue sustituida por la de “Selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación”, como resultado de la Evaluación de Medio Término del Proyecto.

Como se puede ver en la parte introductoria del presente documento, sólo hemos llevado los SFD a un 0,6% del total de localidades a electrificar con energías renovables, casi nada, por lo que consideramos que el Proyecto PER/98/G31 es un gran proyecto piloto, y como tal es un “laboratorio de ensayo”, que se verá fortalecido en la medida que los resultados de la evaluación en el corto plazo de la sostenibilidad del modelo de gestión aplicado sean positivos.

“Por eso, el Evaluador da la calificación ‘marginamente satisfactorio’ al proyecto en general con la observación que sí ADINELSA en 2008 no puede poner en marcha un buen sistema de administración y mantenimiento, la cualificación debe cambiarse retroactivamente a ‘marginamente no satisfactorio’ “ (pág. 7)

ADINELSA ha asumido la administración de los SFD en forma plena desde el mes de julio de 2008, y hasta el momento los resultados de la evaluación en campo son satisfactorios, situación que deberá ir mejorando, según los informes que nos ha reportado.

De todas maneras, atendiendo la observación del Evaluador, es necesaria una evaluación en campo a fines del 2008 o comienzos del 2009, con participación del GEF y del PNUD (Raúl Tolmos: no encuentro razones que justifiquen el involucramiento del PNUD y del GEF en esta evaluación de campo).

La calificación ‘marginamente satisfactorio’ dada por el Evaluador al proyecto en general, no considera la evaluación de la administración de los SFD, lo que asumimos de lo manifestado en su Informe (pág. 7): ***“... Dado el limitado grado de avance en la administración y mantenimiento por ADINELSA de los sistemas SFD instalados, es***

difícil evaluar la experiencia para llegar a conclusiones sobre la replicabilidad del modelo de gestión de servicio de electricidad del que ADINELSA es propietario y el usuario paga con cuotas mensuales. ...” por lo que, así como menciona que “... sí ADINELSA en 2008 no puede poner en marcha un buen sistema de administración y mantenimiento, la cualificación debe cambiarse retroactivamente a ‘marginamente no satisfactorio’ “, solicitamos entonces que, por razones de equidad, la calificación dada al proyecto en general de ‘marginamente satisfactorio’ deberá mejorarse retroactivamente, cuando se efectúe la evaluación en campo y se verifique que se a “puesto en marcha un buen sistema de administración y mantenimiento” de los SFD.

“El MEM debe tener criterios más flexibles en los contratos de concesión. Poner multa por razones burocráticas de USD 100,000 a una empresa que ha logrado instalar 4.200 sistemas en un lapso de solamente 3 meses, parece una acción afuera de la realidad” (pág. 28)

Es una recomendación que tomaremos en cuenta; sin embargo, hay que precisar que la administración de un proyecto se rige de acuerdo a su contrato, que para el caso que se alude en el comentario, la penalidad aplicada al contratista, se efectuó de acuerdo al contrato y fue por el incumplimiento de una obligación contractual que se dio en la etapa de estudio, muy anterior a la etapa de instalación de los SFD.

El Proyecto PR/98/G31, que me ha cabido la oportunidad de participar en su ejecución, es un gran proyecto piloto de alcance nacional, inédito en el país por su concepción y forma de implementación, que a conseguido resultados importantes, lo que sería ocioso nombrarlos. Asimismo, permitirá “jalar” nuevos proyectos, complementándolo, como el Programa Masivo 1 (con perfil aprobado) que prevé la instalación de 20,000 SFD. Igualmente, se formularán proyectos productivos y comunales, que se instalarán preferentemente en comunidades que fueron beneficiadas con el Proyecto GEF.

Finalmente, quiero resaltar, lo que el mismo Evaluador afirma en su Informe de Evaluación Final, “*El Proyecto ha culminado sus actividades en diciembre de 2007, cumpliéndose con gran parte de los objetivos y resultados planeados.*” (pág. 21), lo cual me releva de mayores comentarios.

Sr. Jorge Suarez
Ministerio de Energía y Minas

San Borja, 17 de octubre de 2007

Observaciones del Sr. Van den Akker, Evaluador, y del Sr. Raúl Tolmos, Oficial de Programas, PNUD, Perú:

El Sr. Suarez sugiere la necesidad de una evaluación en campo a fines del 2008 o comienzos del 2009. Lamentablemente, el sistema de evaluación no permite una segunda evaluación final con fondos GEF dado que ya se cerró operacionalmente el proyecto. No obstante, creemos que tal evaluación sería bien útil para conocer las lecciones aprendidas referentes al mantenimiento y administración por ADINELSA de las SFDs y la replicabilidad del modelo de gestión de servicio de electricidad del que ADINELSA es propietario del SFD y el usuario paga con cuotas mensuales.

ANNEX D. FOTOS DE LAS VISITAS DE CAMPO



Loreto





**Vilcallamas, Puno y alrededores
Taller de textiles de lana**

San Lorenzo, Jaén





En ruta a San Lorenzo, Jaén



Municipio de Namora, Cajamarca



**Sr. Jan van den Akker (evaluador, izq.)
Sr. Raúl Tolmos (PNUD Perú)
Sr. Jorge Suarez (MEM-DGER, der.)**

