

Addendum Nº 1

Proyecto PER/98/G31

Enero 2005

1. Introducción

La presente propuesta es el resultado de la Evaluación de Medio Término del proyecto de referencia ⁽¹⁾, que analizó la formulación y diseño del proyecto, su ejecución y el desempeño en la implementación de actividades.

Cómo resultado de la misma, se identificó la necesidad de:

- ❖ Afianzar la institucionalidad del proyecto, reforzar los equipos técnicos de coordinación del mismo y garantizar el adecuado gerenciamiento del proyecto.
- ❖ Re-elaborar las componentes, redefiniendo prioridades y resultados esperados e incorporando nuevas componentes o sustituyendo las existentes, manteniendo los objetivos iniciales del proyecto.
- ❖ Ampliar el criterio de selección de zonas geográficas para implementación del proyecto.
- ❖ Garantizar una articulación precisa, lógica y suficiente entre barreras ⇒ componentes ⇒ resultados ⇒ actividades.
- ❖ Extender el período de ejecución del proyecto.

La reformulación del proyecto y la ampliación de su calendario, reposa en el grado de cumplimiento de las actividades previstas en el proyecto original (Marzo 1999-Febrero 2004), el mantenimiento de la validez de las mismas y la necesidad de alcanzar resultados adecuados en un plazo razonable.

2. Los objetivos del Proyecto

Los objetivos (tanto de desarrollo como específicos) se mantienen, con la adecuación a las nuevas condiciones y redefinición de su alcance, especialmente en cuanto al objetivo inmediato.

“El objetivo de desarrollo de este proyecto es mejorar la calidad de vida la población rural al suministrarle servicio eléctrico sostenible. El 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 GEI provenientes de la quema de combustibles fósiles utilizados para satisfacer las necesidades del sector rural.” ⁽²⁾

El objetivo inmediato es: “establecer en el MEM las bases técnicas y normativas a fin de promover la energía fotovoltaica y de diseñar e implementar un programa inicial para la electrificación de comunidades rurales que empleen sistemas fotovoltaicos.

Tal objetivo se alcanzará a través de las siguientes metas:

- Contribuir a la eliminación de barreras para la electrificación rural sostenida utilizando tecnología fotovoltaica en áreas remotas.

(1) Proyecto PER/98/G31 – Evaluación de Medio Término – Informe Final – Septiembre 2004

(2) Prodoc – Marzo 1999.

- Demostrar la viabilidad de establecer modelos adecuados para vender, mantener y operar los sistemas fotovoltaicos.
- Crear incentivos para inversiones mayores de los sectores públicos y privados en electrificación rural basados en tecnología fotovoltaica.

Las metas mencionadas requerirían una re-evaluación en función del alcance del proyecto reformulado.

3. La extensión de los plazos de ejecución del Proyecto

El Gobierno de Perú, a través de la Dirección Ejecutiva de Proyectos del Ministerio de Energía y Minas (DEP/MEM) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) consideran necesarias la continuación de las actividades del proyecto por un período adicional de tres años, a contar del 1 de Marzo de 2004 y la reformulación de las componentes y actividades del mismo en función del grado de ejecución del mismo y las nuevas circunstancias nacionales y globales.

El proyecto mantiene su importancia y vigencia en su contribución al medio ambiente global, en cuanto a la reducción de Gases de Efecto Invernadero, a través de la implementación de Sistemas Fotovoltaicos (SF) en zonas rurales del Perú.

La mayor penetración de los SF en las zonas rurales se facilitaría mediante la reducción de barreras y el diseño y la implementación de modelos de gestión innovativos para garantizar la sustentabilidad del proyecto.

El desarrollo de mercados energéticos para tecnologías limpias en zonas alejadas de la red del sistema convencional contribuiría a incrementar el acceso de zonas rurales a fuentes modernas de energía en sustitución de fuentes contaminantes (derivados de petróleo) y fuentes tradicionales (biomasa) contribuyendo a su bienestar y alivio de la pobreza.

La necesidad de mantener la ejecución del proyecto, puede complementarse con argumentos de carácter global y nacional.

En particular, se considera importante mencionar los siguientes:

- Los problemas y barreras que el proyecto aborda mantienen su importancia, no han sido superados y requieren una respuesta de políticas públicas a las que el proyecto puede contribuir.
- El mantenimiento de los objetivos iniciales del proyecto, en especial la identificación y eliminación de barreras para la electrificación rural en áreas rurales remotas.
- El Gobierno del Perú, a través del Ministerio de Energía y Minas ha ratificado su interés y compromiso con el proyecto y se dispone a la firma de una nueva acta de compromiso, así como de la emisión de la Resolución Ministerial que garantice los recursos presupuestarios de contraparte.
- El proyecto ayudaría a generar las condiciones para que el mercado y la iniciativa privada se interesen e involucren en actividades de electrificación rural utilizando SF.
- El hecho que se haya promulgado una Ley de Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera (2002) que prevé la promoción de recursos energéticos renovables. Aunque requiere la reglamentación para su puesta en vigor, dicha ley ofrece un marco favorable para el desarrollo del proyecto.
- La existencia de otros marcos legales, tales como los de promoción de inversiones descentralizadas, la ley marco del crecimiento de la inversión privada, etc., todos los cuales generan un nuevo marco legal relevante.
- El mantenimiento de un Programa de Electrificación Rural a nivel nacional al cual este proyecto se articularía.
- El mantenimiento de la importancia global de identificar opciones de mitigación de GEI, sustentables.
- El avance en las negociaciones globales con la ratificación del PK, lo cual genera nuevas oportunidades para proyectos que califiquen para tal mecanismo.
- El mantenimiento, por parte del Gobierno de Perú, del interés en los resultados esperados del proyecto, en especial:
 - Mayor información sobre las energías renovables y sus posibilidades.

- Mejores bases legales e institucionales para el desarrollo de tales energías renovables en Perú.
- Estándares técnicos adaptados a las circunstancias nacionales que permitan mejorar la calidad de los sistemas, componentes e instalaciones fotovoltaicas.
- Fortalecimiento y desarrollo de capacidades, tanto en aspectos tecnológicos como en el diseño e implementación de políticas para energías renovables.
- Desarrollo de la participación de los Gobiernos Regionales y locales y de las comunidades rurales en el diseño de las soluciones más adecuadas a sus necesidades.
- Fortalecimiento de la cadena productiva asociada a los SF.

Las consideraciones desarrolladas aconsejan la extensión del calendario del proyecto a efectos que el mismo pueda cumplir con mayor plenitud los objetivos del mismo.

4. Consideraciones Generales

Surge de la propia experiencia de GEF, de otros donantes y emprendimientos privados ⁽³⁾, tres preguntas claves a responder previo a la estimulación de un mercado para SF en las áreas rurales de un país en vías de desarrollo. Ellas se refieren a:

- Cuales son los usos adecuados de SF en áreas rurales de los países en vías desarrollo y cuales son los mercados objetivo prioritarios. En otros términos cuales son las necesidades energéticas que va a satisfacer la tecnología y que prioridad le asignan los potenciales usuarios (Necesidades energéticas a satisfacer).
- Cómo pueden los mecanismos financieros ayudar a desarrollar los mercados de SF, lo cual depende del grado de madurez y desarrollo tanto del mercado financiero como del mercado de Paneles (Asistencia financiera dada la escasa capacidad de pago de los potenciales usuarios).
- Cuales son las estructuras institucionales que deben fortalecerse o implementarse para garantizar el desarrollo del mercado y proveer el apoyo técnico para la operación y mantenimiento de los equipos una vez que los mismos están instalados y en operación (Modelos de Gestión).

Dado que la evaluación se orienta a aspectos muy similares a los abordados en el caso de Perú (mecanismos de financiamiento y modelos de gestión) se considera que las conclusiones del mencionado documento son oportunas y pertinentes y deberían constituir un insumo relevante para el caso Peruano ⁽⁴⁾. Varias de las cuestiones planteadas en el documento del GEF/PNUD son aplicables al proyecto de Perú y su tratamiento debe estar incorporado en el proyecto reformulado, tanto en sus componentes cómo en las actividades previstas.

Existen aspectos que deberían abordarse en el marco del proyecto y considerarse como parte de la reformulación del mismo, tales como ⁽⁵⁾:

- El objetivo prioritario del proyecto es contribuir al financiamiento de SF y generar modelos de gestión sustentables.
- Se pretende, dar respuesta a objetivos sociales y de calidad de vida de las poblaciones rurales aisladas.
- En la implementación del proyecto las consideraciones relacionadas con la capacidad de las comunidades elegidas para cubrir los costos de largo plazo de los sistemas SF, es considerada importante.
- Los modelos de gestión incorporarán las “circunstancias nacionales”: requerimientos de electricidad y equipamiento, tecnologías alternativas, estado del mercado de SF, madurez y estabilidad del

(3) Especialmente el documento UNDP-GEF Solar Photovoltaics in Africa - – Experiences with financing and delivery models – May 2004 y otros documentos citados en el mismo informe. El documento citado evalúa la experiencia del financiamiento del GEF al desarrollo fotovoltaico en Africa, destinatario del 50% de los proyectos implementados por GEF en esta tecnología. El documento incluye un excelente análisis y extrae importantes lecciones de más de diez años de experiencia en la búsqueda de remoción de barreras para incrementar la penetración de SF y facilitar el acceso a la electricidad en áreas rurales.

(4) Mucha de la bibliografía citada en el documento de referencia sería de gran utilidad para la implementación del proyecto reformulado, especialmente la elaborada por la AIE.

(5) El orden no implica prioridad o importancia relativa de los diferentes temas.

sector financiero y el ambiente político, modalidades de financiamiento más factibles (a consumidores, a compañías, a organismos financieros intermedios) y el papel de los Gobiernos regionales y locales.

- Se aprovecharán los intereses convergentes de diferentes actores, tales como: grupos de desarrollo rural preocupados por el alivio de la pobreza, asignación de recursos GEF a renovables, ambientalistas promoviendo renovables por razones ambientales, compañías oferentes de SF tratando de generar mercados, el Gobierno promoviendo la electrificación rural, la población rural reclamando electricidad para la satisfacción de sus necesidades.
- Existe plena conciencia que las prioridades de las comunidades rurales se asocian a educación, salud, comunicaciones y electricidad, en ese orden.
- A pesar de los altos costos de la tecnología, la misma puede ser una respuesta adecuada al alivio de la pobreza de aquellos actores sin capacidad de pago, en el marco de una política de acceso a la energía y considerando que, en muchos casos, los sistemas fotovoltaicos pueden ser la única opción.
- El proyecto de electrificación con SF se articula con el programa de electrificación rural en marcha.
- Se estima que las regiones seleccionadas, comunidades y potenciales usuarios cumplirán con las condiciones mínimas que hacen atractiva la tecnología, tales como: la electricidad es una prioridad relativa, los requerimientos per capita son bajos y los usuarios están relativamente dispersos.
- Se consideran que los intereses del donante convergen con el de las comunidades rurales, en aspectos tales como: alivio a la pobreza (acceso a la energía), menor emisión de GEI (contribución a la sustentabilidad ambiental), energía para servicios básicos de salud, educación (usos comunitarios), comunicaciones y necesidades domiciliarias básicas (iluminación, radio, TV).
- El proyecto estimará el potencial de mercado futuro, de acuerdo a la viabilidad de los modelos de gestión a implementarse.
- Se considera que la tecnología no se interpreta como una solución interina mientras llega la red, si no que se implementa en aquellas comunidades que no se espera sean interconectadas.

La implementación de un programa sobre FV considerará las experiencias, tanto nacionales como internacionales. El box siguiente da cuenta de algunas de ellas.

Algunas lecciones aprendidas en el desarrollo y la implementación de tecnologías y fuentes renovables ⁽⁶⁾

- Los subsidios son la única forma de conducir a mercados sustentables a menos que ellos, explícitamente, creen las condiciones para evitar su existencia. (smart subsidies).
- Los subsidios pueden socavar las inversiones privadas y los negocios en nuevos mercados y deben aplicarse considerando a las condiciones del sector privado en mercados específicos.
- Los subsidios pueden ser utilizados efectivamente para construir un volumen de mercado inicial, experiencia local, conciencia en los usuarios, adaptación a la tecnología, estándares de calidad y actividades empresarias.
- Los subsidios son más efectivos cuando se relacionan con las actividades operativas más que la de inversión.
- Los subsidios permanentes pueden ser siempre necesarios para los segmentos de población más pobres.
- Muy pocos programas de donantes han asistido efectivamente a empresas rurales basadas en renovables para desarrollar negocios posibles y sustentables.
- Las empresas de distribución de energía en áreas rurales enfrentan alto riesgo, bajos márgenes de ganancia y altos costos de transacción.
- Los bancos comerciales y los intermediarios financieros son actores claves, que deben entender la tecnología y aprender a gestionar los riesgos.
- La demostración de modelos de negocios viables que, eventualmente, muestren ganancias sostenidas para las empresas es clave para alcanzar la sustentabilidad de mercado.
- Las políticas que promuevan incentivos basados en producción en vez de incentivos basados en inversión pueden ser más efectivas para impulsar una mayor performance industrial y sustentabilidad.
- Las políticas de regulación del sector electricidad para energías renovables deberían promover marcos tipo IPP (Independent Power Producer) que provean incentivos y estabilidad de largo plazo en tarifas para productores privados.
- Los reguladores necesitan capacidad para comprender la compleja paleta de factores políticos, regulatorios, técnicos, financieros y organizaciones que influyen la viabilidad de la producción de energía en base a renovables.
- El financiamiento para proyectos de electricidad en base a renovables es esencial pero esquivo y fugaz.
- Organizaciones facilitadoras del desarrollo de los mercados (OFDM) (tales como asociaciones empresarias u ONG orientados a negocios) pueden ser poderosos estimuladores del mercado, mas aun son muy limitadas.
- Organizaciones facilitadoras del desarrollo de los mercados Públicas/privadas necesitan un financiamiento pleno de fondos públicos para comenzar, pero luego puede ser parcialmente autosuficientes.
- Muy pocos están pensando en OFDM como instrumento poderoso para estimular el desarrollo de las nuevas fuentes.

(6) WCRE 2nd World Renewable Energy Forum – Bonn – Mayo 2004.

Dado que el proyecto puede calificarse de desarrollo institucional, la coordinación deberá evaluar y ajustar en que medida las diferentes componentes y resultados esperados incorporan adecuadamente las diferentes funciones que tal institucionalidad supone y que pueden resumirse en:

- Educación y capacitación
- Regulación y Planificación
- Instalación y Mantenimiento
- Operación y uso
- Facilitación de la implementación

El proyecto original comprende todos los elementos anteriores, mas es necesario garantizar su implementación viable y sostenible.

5. Componentes del Proyecto

Las componentes y resultados del proyecto han sido reformulados respondiendo a las conclusiones arribadas en la evaluación de medio término, los documentos elaborados durante el desarrollo del proyecto, las reuniones mantenidas con las autoridades de la DEP/MEM y las sugerencias recibidas del PNUD/GEF.

Con tal fin, el proyecto reformulado consta de las siguientes componentes

- 1.a desarrollo de la información y de una base de datos sobre energía solar.
- 2.a estándares para sistemas fotovoltaicos y certificaciones de instalaciones
- 3.a selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación
- 4.a análisis y propuesta de aplicación de diferentes modelos de concesión y gestión de instalaciones fotovoltaicas
- 5.a instalación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas y re-potenciación de sistemas existentes.
- 6.a desarrollo del programa de capacitación e información
- 7.a coordinación y monitoreo.

COMPONENTE 1.a: Desarrollo de la información y de una base de datos sobre energía solar

Se trata de una componente con un grado de cumplimiento importante.

Se considera necesario completar las actividades originalmente previstas, ordenar y optimizar la información existente y elaborar una base de datos de poblaciones beneficiarias.

La elaboración de un GIS requiere la inclusión de información adicional a la incorporada en el Atlas Solar. En este sentido, deben ejecutarse varias de las actividades previstas e incorporar actividades adicionales, las cuales se detallan en el ítem de resultados.

COMPONENTE 2.a: Estándares para sistemas fotovoltaicos y certificación de instalaciones

Se mantienen las metas originales de la componente, sobre todo en cuanto a la incorporación de las mejores prácticas internacionales, especialmente de la experiencia en otros países de América Latina.

Debe orientarse a perfeccionar las Normas Generales de Energía Solar, formular disposiciones para eliminar pasivos ambientales y certificar los componentes e instalaciones a utilizar.

En tal sentido, deben ejecutarse algunas de las actividades previstas e incorporar actividades adicionales.

COMPONENTE 3.a: Selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación

Responde a un elemento mencionado pero de tratamiento ausente en el proyecto original y que tiene una importancia extrema en la identificación del medio adecuado para la implementación de la tecnología y los modelos de gestión asociados.

La selección de las regiones y las comunidades objetivo es de suma importancia para garantizar el éxito en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En tal sentido se considera conveniente aprovechar las sinergias y utilizar los resultados del proyecto implementado con financiamiento de la Corporación Andina de Fomento y los antecedentes citados en el documento de solicitud de cooperación técnica ⁽⁷⁾, como un insumo de ayuda en la identificación de comunidades y regiones.

No obstante la información que surja de tal proyecto y la consideración de las preguntas incorporadas en las consideraciones generales de este documento, se consideran los siguientes criterios para sustentar la selección de las regiones:

- Obstáculos financieros por el alto costo inicial del sistema
- Capacidad de pago de los usuarios objetivo para solventar total o parcialmente los costos de mantenimiento y los costos de los artefactos energéticos (iluminación, radio, TV, etc.).
- Requerimientos energéticos (usos) esperados y posibilidad de satisfacción con la tecnología ofrecida.
- Número de usuarios potenciales.
- Existencia de otros programas de desarrollo rural en la región o área.
- Potencial evolución futura de las aspiraciones en cuanto a satisfacción de necesidades energéticas.
- Oportunidades de implementación de equipos comunitarios.
- Grado de organización social de las comunidades objetivo.
- Tipo de actividades productivas desarrolladas e importancia de la oferta eléctrica provista por un SF para el desarrollo de las mismas.
- Grado de dispersión de los potenciales usuarios.
- Facilidades de infraestructura para el mantenimiento y cobro de costos de acuerdo a los modelos de gestión que se seleccionen.
- Facilidad de acceso o zonas remotas en cuanto a ubicación de los potenciales usuarios.
- Posibilidades de interconexión a la red.
- Grado de participación, interés y compromiso de las autoridades regionales y locales.
- Niveles de asentamiento (nómada / sedentario) y forma de tenencia de la tierra (precaria, con títulos, etc.).
- Ampliar la escasa experiencia sobre beneficios económicos y generación de ingresos asociados a tecnologías y fuentes renovables de energía.
- ...

Las comunidades en el Perú tienen diferentes grados de desarrollo organizacional y cultura, lo cual requiere la elaboración y evaluación de diferentes opciones para la provisión de electricidad renovable teniendo como base la experiencia en otros países latinoamericanos.

Es probable que las condiciones regionales influyan sobre los modelos de gestión a evaluar y sea necesario el planteo de diferentes opciones. Es necesario verificar si un único modelo sería aplicable a todas las regiones.

COMPONENTE 4.a: Análisis y propuesta de aplicación de diferentes modelos de concesión y gestión de instalaciones fotovoltaicas

Basándose en el marco legal y regulatorio establecido por la Ley de Electrificación, en la experiencia de otros países latinoamericanos con electrificación renovable, se desarrollarán modelos para identificar las opciones que mejor se adapten a las condiciones locales.

El abordaje de la componente requiere algunos supuestos de contexto:

(7) "Electrificación rural en el Perú con Energía Fotovoltaica – Programa Masivo 1" – CAF – 2004.

- Se sabe que los SF no son la única solución y no siempre la mejor para la electrificación de zonas remotas. En síntesis, el modelo debe tener en cuenta el nicho que se pretende ocupar con la tecnología y las condiciones de tal nicho.
- Debe aceptarse que acciones de intervención y soporte serán necesarias para incrementar la tasa de penetración y sustentabilidad de los SF en áreas rurales. El rango de posibilidades es amplio, incluyendo fijación de estándares, soporte de mercado y publicidad, subsidios directos, promoción financiera, apoyo a oferentes de equipos, servicios de desarrollo empresario, asistencia en formulación de políticas y estrategias, incorporación plena de la opción a las políticas energéticas nacionales, construcción y desarrollo de capacidades técnicas y financieras, etc.

Los modelos que se apliquen deben probar su éxito a través de los casos que se implementen y constituirse en opciones replicables en otras regiones y, aun, en otros países. La escala de la iniciativa y su capacidad para ser replicada es, en consecuencia, un criterio importante para decidir que modelos implementar y que esfuerzos apoyar. El desafío es encontrar métodos y modelos que funcionen a nivel de los hogares y la comunidad, que respondan a las necesidades locales y que tengan la suficiente flexibilidad para adaptarse a potenciales cambiantes situaciones locales, es decir que se manifiesten como “soluciones robustas”.

Orientados a las comunidades rurales, se espera que los modelos sean *efectivos* (cumplan su objetivo), *eficientes* (lo hagan a un costo razonables) y *sustentables* (garanticen el servicio en el largo plazo).

Se espera que el desarrollo de la componente permita identificar diferentes “tipos” de abordajes, modelos o mecanismos, tales como ⁽⁸⁾:

- Ópticas comerciales, en las cuales los oferentes y distribuidores desarrollan el mercado (típicamente, ventas al contado orientadas a usuarios con capacidad de pago y nichos económicos evidentes de la tecnología). Suponen mercados maduros.
- Programas manejados por múltiples actores (generalmente descansan en créditos a los consumidores y están coordinados por entidades financieras de fomento).
- Modelos utilitarios (generalmente asociados a subsidios y vinculados a una región geográfica. Descansan en una autoridad nacional o regional). Se asocian a servicios gratuitos o con métodos pre-pagos.
- Modelos basados en garantías, (se asocian a servicios comunitarios como escuelas o centros de salud y descansan en instituciones gubernamentales nacionales y están 100% subsidiados).

Existe una vasta experiencia acumulada en organismos internacionales, otros países y empresas. La misma será aprovechada, construyendo sobre las experiencias valiosas y aplicables y adaptando o perfeccionando los instrumentos que han demostrado ser exitosos en otros contextos y aprovechando las lecciones aprendidas.

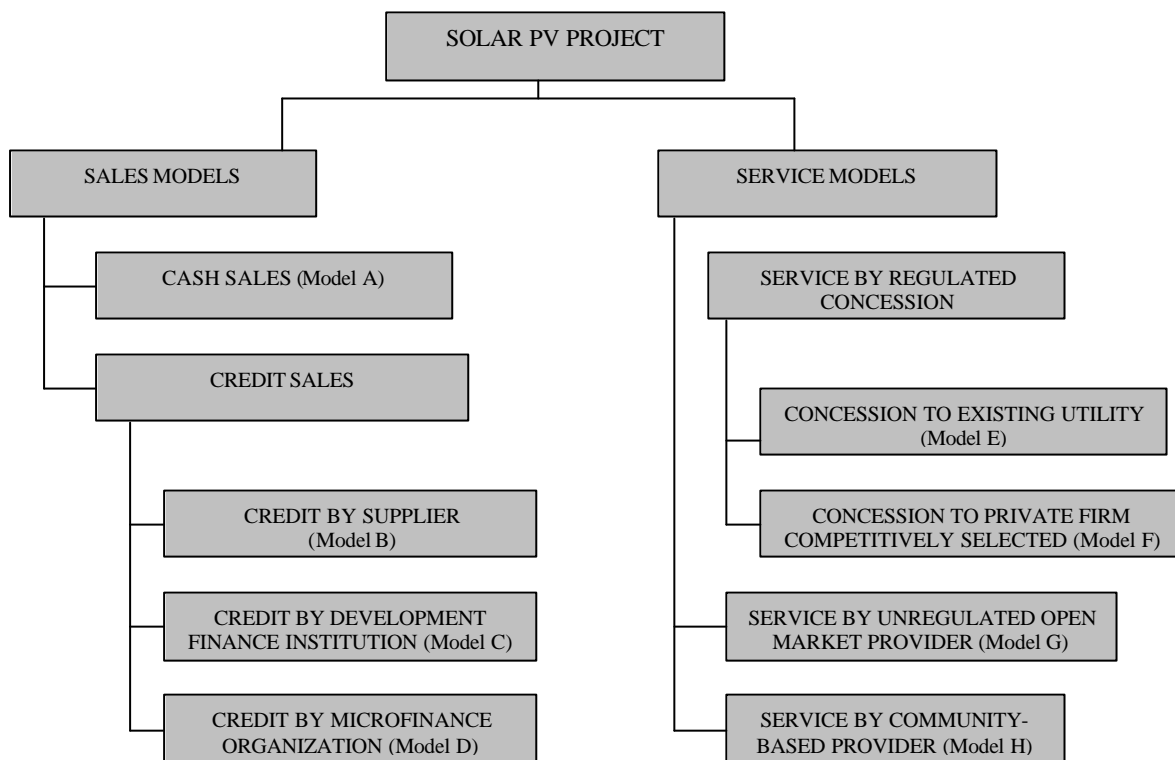
La misma demuestra que la capacidad para afrontar los costos de la nueva tecnología, aun considerando el ahorro en fuentes sustituidas es limitada e, históricamente, ha necesitado subsidios gubernamentales, programas de donantes o ventas al contado de muy pocos sistemas. Deben tenerse en cuenta los nuevos abordajes emergentes, tales como créditos del proveedor, micro-créditos y modelos de alquiler (aun no testeados). El riesgo de los créditos es muy elevado y preocupa a entidades financieras y distribuidores. El bajo ingreso de los usuarios rurales requiere créditos de muy largo plazo u opciones de alquiler. Aun existiendo créditos, los grupos de bajo nivel de ingreso solo se beneficiarán con políticas activas orientadas, incluyendo políticas de subsidios, justificadas por objetivos de desarrollo ⁽⁹⁾. Los elementos citados no serán ignorados al identificar y evaluar potenciales modelos.

(8) UNDP/GEF op.cit.

(9) Martinot, E.: Renewable Energy Knowledge Base: Global Markets, Investment and Policies – WCRE 2nd World Renewable Energy Forum – Bonn – Mayo 2004. Eric Martinot es uno de los expertos con mayor experiencia a nivel mundial en la implementación de proyectos de Renovables. Su bibliografía y experiencia práctica es amplísima.

El propio GEF es una fuente de modelos a explorar tal como puede observarse en el esquema siguiente ⁽¹⁰⁾:

Tipología del proyectos de SF financiados por GEF



Algunos de los aspectos que se consideran importantes en la identificación, desarrollo e implementación de los modelos se asocian a criterios que se deben tener en cuenta, tales como:

- La perspectiva de los usuarios y sus necesidades, en cuanto a si se trata de viviendas (residencial), servicios institucionales o comunitarios o potenciales “empresarios” que planean utilizar la energía para actividades que generarían ingresos. El o los modelos más adecuados serían aquellos que alcanzan mas usuarios, concentran los usuarios, responden mejor a sus necesidades y lo hacen a bajo costo para el usuario y bajo costo del negocio en su conjunto. Estos aspectos dependen de la llegada a los usuarios, la elección del equipo, su capacidad de pago o su educación.
- Los actores que se verán involucrados en el proceso, lo cual se vincula estrechamente con el nivel de desarrollo del mercado (pre-comercial, pionero, emergente, maduro) y de los mecanismos de incentivos que se planteen.
- Gestión de la tecnología e innovación tecnológica, lo cual se relaciona con el desarrollo de los estándares técnicos, desarrollo de la capacidad técnica en instaladores y operadores y provisión de recursos de financiamiento.
- La expansión del mercado una vez iniciado el proceso. En que medida el modelo se demuestra capaz de ser replicado, multiplicarse y crecer en tamaño y cobertura.
- Asegurar el mantenimiento de largo plazo, lo cual representa uno de los desafíos más importantes en SF y se remite a preguntas tales como: quien es el responsable del mantenimiento?, tiene los recursos y capacidad para hacerlo?, cual es el incentivo para mantener los equipos?
- Diversidad de mercado. En que medida el modelo debe demostrarse adecuado para abordar diferentes mercados y necesidades.
- El posible efecto de las concesiones o modelos sobre aspectos sociales y ambientales.

(10) International Energy Agency – Institutional Framework and Financial Instruments for SF Development in Developing Countries – IEA-SFPS T9-06:2003 -

- Capacidad para proveer otros servicios energéticos. Es decir si el modelo es adecuado no solo en asociación a la energía de SF sino también a otras formas de energía, por ejemplo GLP.
- Cual es el grado de flexibilidad de los modelos?. Que tan bien ellos pueden responder a los cambios de un sistema con gran dinámica?
- Eficiencia financiera y capacidad para generar fondos. Programas de gran escala solo pueden implementarse si se dispone de los recursos necesarios y si los mismos se administran adecuadamente. De este modo la “eficiencia financiera” del modelo es importante en aspectos tales como: infraestructura necesaria, percepción de los ingresos, staff técnico necesario, staff administrativo y de soporte, distribución y transporte, diseño de los proyectos y puesta en práctica, costos de manejo, provisión de información y audits.
- Gestión de los riesgos, tales como robos de los equipos, llegada de la red, inflación y riesgos cambiarios, etc.

La lista anterior evidencia la estrecha vinculación y condicionamiento mutuo de las diferentes componentes y del abordaje integral necesario para implementar los objetivos del proyecto.

Finalmente, los modelos permitirán patrones flexibles de arreglos y de propiedad, pero deberá ser diseñado de manera que se cree una base firme para la inversión futura, tanto por parte de los operadores como de los consumidores, sin dejar de cumplir con la Ley de Electrificación y de hacer económicamente atractiva la provisión de energía para las economías de escala que la requieran.

COMPONENTE 5a: instalación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas y re-potenciación de sistemas existentes.

La instalación de SF en el marco del proyecto, a la vez de tener beneficios globales y locales concretos y medibles, debe considerarse una oportunidad para aprender lecciones sobre la experiencia e identificar condiciones para garantizar la replicabilidad de sistemas y modelos de gestión en otras regiones de Perú e, incluso, de otros países.

Para lograr este objetivo, el proyecto concentrará, a priori, sus esfuerzos y sistemas en los departamentos Amazonas, Cajamarca, Huanuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno y Ucayali. Dentro de estas regiones, se seleccionarán, potencialmente, un total de 350 pequeñas comunidades de unas 40/50 viviendas cada una, interesadas en sistemas fotovoltaicos, para que sean incluidas en el programa de electrificación de este tipo. Esto tendrá como resultado la introducción de sistemas fotovoltaicos, con lo que se espera generar un mercado semilla para partes y servicios de repuestos y mantenimiento que en el futuro aliente la inversión en esta tecnología. Se prevé la instalación de un total de 7000 SF en los 36 meses de extensión del proyecto, incluyendo los 1000 SF en proceso de instalación.

Las comunidades seleccionadas para el programa, aparte de satisfacer uno de los requerimientos básicos que es contar con suficiente irradiación solar, deberán cumplir con criterios mínimos de acuerdo a los análisis de la Componente correspondiente.

Los actuales usuarios de sistemas fotovoltaicos están invitados a participar en el programa. La contribución del Gobierno a las empresas de servicio de electricidad rural puede ser vista como una inversión equitativa hecha en beneficio de las comunidades, si bien este análisis forma parte de la identificación de los modelos de concesión y gestión más adecuados.

En caso de ser factible, se puede considerar el uso de recargadores de baterías fotovoltaicas como una alternativa para comunidades con bajos ingresos. Este sistema es muy valioso como herramienta de mercado en el caso de que se trate con comunidades escépticas, y puede ser considerado como una fase previa a los sistemas fotovoltaicos simples. También es una forma de proporcionar servicios básicos a las comunidades más pobres.

La electrificación de los centros rurales comunitarios debería estar considerada dentro de los alcances del proyecto. No obstante, el reto supondrá el trabajo con las comunidades locales a fin de asegurar la viabilidad financiera y la sostenibilidad de estos proyectos. En torno a este recurso, la electricidad puede ponerse a disposición de otros servicios proporcionados por otras instituciones del Gobierno, tales como telecomunicaciones por radio y servicios de salud.

La componente incorporará, adicionalmente, la re-potenciación y puesta en funcionamiento de los SFDs siguiendo los lineamientos, recomendaciones y presupuestos surgidos del informe del consultor Carlos Cervantes Rodríguez ⁽¹¹⁾. Surge de tal informe que las componentes complementarias son las más comprometidas y las que requerirían reemplazos. El consultor sostiene: *“es oportuno mencionar que la reposición de componentes de los SFDs, como única medida a adoptar, no garantiza per se la sostenibilidad de éstos en el tiempo. Será necesario contrastar esta acción y el monto que exige, con la realidad socio-económica de las localidades donde se encuentran los SFDs, complementándola con la adopción de nuevos sistemas de gestión –en los casos necesarios- labores orientadas a la capacitación y fortalecimiento de comités locales y monitoreo sistemático de los sistemas”* ⁽¹²⁾. En consecuencia las zonas donde se encuentran sistemas a re-potenciar deberían ser también destinatarias de posibles modelos de gestión.

Los criterios para la selección de las unidades a re-potenciar, serán los siguientes ⁽¹³⁾:

1. “Encontrarse lejos de los Sistemas interconectados y no figurar en el ámbito de los planes de ampliación de estos sistemas por los próximos 10 años.
2. Dar preferencia a los centros poblados de poblaciones con un mínimo de 100 familias; a partir de este tamaño las comunidades han desarrollado experiencia organizacional y administrativa. Sobre esta base es posible insertar sistemas de gestión.
3. Ser propietarios de sus tierras en extensiones mínimas de 2 Ha en poblaciones de la Sierra y 20 Ha en Selva.
4. La población de la comunidad elegida debe combinar actividades de ganadería y agricultura como fuentes de ingresos, tanto en sierra como selva.
5. La comunidad debe haber probado su capacidad organizativa, mostrando algún proyecto o gestión exitosa a favor de su comunidad.
6. Cantidad de SFD en funcionamiento
7. El Comité de electrificación debe mostrar logros, para lo cual hay que evaluar los problemas que ha tenido y la manera de resolverlos.
8. Evaluación que la comunidad hace del Comité
9. Evaluar la administración de cuenta del Comité
10. Comunidad exhiba espíritu de desarrollo, ver las obras que realiza para mejorar y el estado de orden y limpieza de la comunidad.”

Se estima que es posible re-potenciar, aproximadamente, 330 SF.

Los criterios anteriores serán también, un insumo relevante para la selección de las nuevas comunidades a electrificar con SF ⁽¹⁴⁾.

COMPONENTE 6a: Desarrollo del Programa de Capacitación e Información

Para fortalecer la base de recursos humanos, se prevé diferentes tipos de actividades de capacitación.

El primero capacitar a nivel politécnico y universitario en el campo de los principios de energía renovable y en el de su comercialización. Este último tipo será dirigido a estudiantes no tradicionales, mientras que el primero tiene como objetivo a estudiantes de ingeniería y economía. Este programa asegurará que dichos estudiantes y los empresarios que trabajen con energía renovable cuenten con habilidades técnicas y comerciales suficientes para trabajar en el campo de la energía renovable.

El segundo programa de capacitación estará dirigido a técnicos en instalaciones para que puedan comprender los nuevos estándares de los sistemas fotovoltaicos y sepan cómo cumplirlos. Un “Certificado de técnico calificado en instalación fotovoltaica” acreditará su cabal formación. Los inspectores oficiales calificados deberán estar en capacidad de supervisar (e inspeccionar, si fuese necesario) la calidad de la instalación de los contratistas.

(11) “Evaluación Técnica de los Sistemas Fotovoltaicos domiciliarios –SFD- instalados en los departamentos de Ucayali, Loreto, Madre de Dios, Puno, Ayacucho y Huanuco – Calor Cervantes Rodríguez – Enero 2004.

(12) Cervantes Rodríguez, C.- op.cit.

(13) Matos Reyes, Nancy – Evaluación de Gestión y Administración – Resumen Final – Mayo 2004.

(14) A efectos de no extender este documento se ha evitado colocar las lecciones aprendidas citadas en el informe de la Lic. Matos Reyes. De todos modos se recomienda su consideración e incorporación en la implementación del proyecto reformulado.

El tercer programa de capacitación se concentrará en los usuarios de sistemas fotovoltaicos. A través de él, se les informará sobre los aspectos relevantes y las precauciones necesarias que hay que tomar en la operación y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos. Se trata más bien de un componente informativo, debidamente documentado con material visual (impreso o de otro tipo), y es considerado como un servicio ofrecido por el proveedor. A fin de maximizar su alcance, podrá ser ejecutado a través de medios escritos o de radiodifusión.

Adicionalmente, se prevé el desarrollo de actividades de información / concientización a las autoridades regionales y zonales y a los Comités Comunitarios a efectos de interiorizarlos sobre los alcances del programa y hacerles conocer las bondades de los SF individuales y comunitarios. Estas actividades complementarían la Página WEB y tendrían un destino directo hacia las regiones y comunidades de instalación de los SF.

COMPONENTE 7a: Coordinación y Monitoreo

Este componente asegura la coordinación y administración adecuadas del proyecto, así como el monitoreo de sus actividades. Periódicamente el equipo de monitoreo informará al Comité de Coordinación a cargo de la supervisión general del proyecto. El comité de coordinación nombrará a un grupo de trabajo para que se responsabilice de esta tarea. Por su parte, se prevé la contratación de un consultor independiente responsable del monitoreo y evaluación del proyecto, que laborará un promedio de 3 días al mes con viajes esporádicos a las localidades del ámbito del proyecto. Este consultor emitirá sus reportes directamente al oficial del programa en PNUD, con copia a la DEP/MEM. Los TDRs del consultor encargado del seguimiento y monitoreo del proyecto, se adjuntan como anexos.

La unidad de Coordinación del proyecto estará conformada por un Coordinador, un especialista técnico, un especialista en gestión institucional y un asistente que laborarán a tiempo completo, así como la implementación de una oficina de proyecto en un lugar por establecer, la que dispondrá de los equipos necesarios que garanticen la ejecución eficiente del proyecto ⁽¹⁵⁾. Los TDRs del Coordinador, los especialistas y el asistente administrativo se adjuntan como anexos.

La oficina del PNUD en Lima apoyará al programa administrando los fondos del proyecto y realizando desembolsos directo a otras partes por concepto de bienes y servicios suministrados al proyecto a pedido de la agencia de ejecución. El PNUD también ofrece asistencia para identificación y reclutamiento de personal, la búsqueda de asistencia técnica y de colaboración con otras organizaciones nacionales e internacionales que trabajen en el país.

Cada comunidad obtendrá servicios de electricidad a través de los modelos de concesión y gestión que se determinen en cada caso. El seguimiento del funcionamiento de los modelos de gestión implementados y las lecciones aprendidas de los mismos forman parte de la actividad de monitoreo prevista en el proyecto.

Considerando los objetivos del proyecto, se deberán priorizar los aspectos normativos, financieros, de capacitación en aspectos institucionales y de información y, muy especialmente, lo referente a modelos de gestión.

La experiencia, muestra la necesidad de un ritmo de avance en paralelo de diferentes componentes de similar relevancia para asegurar la efectividad del componente. El ejemplo más evidente es la necesidad de coordinación entre los aspectos más “duros” (tecnología) con los más “blandos” (institucionales, normativos, etc.).

La coordinación implementará una estrategia de comunicación fluida con los actores públicos y privados de modo de garantizar la transparencia de la información e imparcialidad en el desarrollo de las componentes y el aprovechamiento de las sinergias con otras actividades y/o de experiencias ya desarrolladas.

6. Resultados y Actividades del Proyecto

(15) Acta Tripartita – 21/10/2004

El documento prevé un resultado por componente, el cual debe alcanzarse a través de la implementación de actividades que garantizan el alcance de los resultados previstos.

Las actividades relacionadas con los resultados tienen diferente grado de cumplimiento. A efectos de tener absoluta claridad en la reformulación del proyecto, dentro de cada uno de los resultados se distinguen las actividades originales de acuerdo a su cumplimiento total a Febrero de 2004.

A posteriori, se detallan las actividades producto de la propuesta de reformulación de componentes y alcance y que se desarrollarán hasta febrero 2007 ⁽¹⁶⁾:

6.1 Análisis de la situación a Febrero 2004

RESULTADO 1: Desarrollo de un sistema de información sobre energía solar

- Actividad 1.1 Elaboración de un Convenio entre el MEM y el SENAMHI para el desarrollo de una base de datos de irradiación solar. **Ejecutada.**
- Actividad 1.2 Compra de equipos para el procesamiento de datos del recurso solar. **Ejecutada.**
- Actividad 1.3 Recopilación y procesamiento de la información y elaboración de un manual de energía solar. **Ejecutada.**
- Actividad 1.4 Programa de mediciones para evaluación del recurso solar. **Ejecutada.**
- Actividad 1.5. Selección de la institución que desarrollará el Sistema de Información Geográfica. **Pendiente**
- Actividad 1.6. Recopilación de la información socioeconómica, cultural y ambiental relevante para el empleo de fuentes de energía renovable en el Perú, y elaboración del Sistema de Información Geográfica. **Pendiente.**
- Actividad 1.7 Elaboración de una Página WEB sobre energía renovable. **Ejecutada.**
- Actividad 1.8. Difusión de los productos del proyecto a través de la distribución y venta de publicaciones impresas y electrónicas. **Pendiente.**
- Actividad 1.9. Organización de eventos de difusión, discusión y publicidad. **Pendiente.**
- Actividad 1.10 Campañas de información a través de radiodifusión, medios escritos, etc. **Pendiente.**

RESULTADO 2: Elaboración de estándares para sistemas fotovoltaicos, instalaciones y certificación.

- Actividad 2.1 Selección de la entidad que elabore las pautas técnicas para sistemas fotovoltaicos. **Ejecutada.**
- Actividad 2.2 Recopilación de la información existente en otros países de la región. **Ejecutada.**
- Actividad 2.3 Elaboración de las pautas técnicas para la selección de los componentes de sistemas fotovoltaicos en diferentes regiones. **Ejecutada.**
- Actividad 2.4 Elaboración de las pautas técnicas para el mantenimiento de sistemas fotovoltaicos en el Perú. **Pendiente.**
- Actividad 2.5 Diseño y establecimiento de un sistema de control de calidad. **Ejecutada.**
- Actividad 2.6 Diseño de un sistema de supervisión de instalaciones. **Pendiente.**

RESULTADO 3: Creación de un sistema legal y regulador de la energía renovable.

- Actividad 3.1. Estudio de los modelos de concesión y otros mecanismos de operación de sistemas fotovoltaicos en el Perú y en otros países latinoamericanos. **Ejecutada.**
- Actividad 3.2. Estudio del marco regulador y su aplicación en electrificación rural que emplee energía renovable. **Ejecutada.**
- Actividad 3.3 Capacitación de las empresas de distribución regional y de otras instituciones interesadas en mecanismos de concesión. **Pendiente.**

(16) A efectos de la implementación de las actividades incorporadas en cada uno de los resultados, se requeriría la elaboración de TDRs para cada una de ellas.

RESULTADO 4: Capacitación de instituciones financieras para que administren el financiamiento y la sostenibilidad de operaciones fotovoltaicas.

- Actividad 4.1. Elaboración detallada de los TDRs para el Programa “Fortalecimiento de las Instituciones Financieras en operaciones de energía renovable”. **Pendiente.**
- Actividad 4.2. Selección de las instituciones interesadas en el financiamiento de la electrificación rural basada en energía renovable. **Pendiente.**
- Actividad 4.3. Estudio sobre los patrones de comportamiento y riesgos y diseño de patrones de calificación de préstamos. **Pendiente.**
- Actividad 4.4. Programa de capacitación de las instituciones financieras. **Pendiente.**
- Actividad 4.5. Programa de capacitación financiera para los concesionarios y otros operadores del sistema. **Pendiente.**

RESULTADO 5: Instalación de sistemas fotovoltaicos y operacionales en comunidades rurales seleccionadas.

- Actividad 5.1. Adquisición de 12.500 sistemas fotovoltaicos que serán instalados en cuatro áreas predeterminadas. **Pendiente.**
- Actividad 5.2. Suscripción de contratos entre las empresas operadoras y el MEM. **Pendiente.**
- Actividad 5.3. Instalación de los sistemas fotovoltaicos. **Pendiente.**
- Actividad 5.4. Supervisión del cumplimiento de los contratos y soporte técnico y administrativo a las empresas que operan y mantienen los sistemas. **Pendiente.**
- Actividad 5.5. Estudio del impacto del proyecto en el mercado de sistemas fotovoltaicos y de partes en las cuatro áreas predeterminadas. **Pendiente.**

RESULTADO 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 sistemas fotovoltaicos.

- Actividad 6.1. Diseño del programa de capacitación a nivel profesional, técnico y operativo. **Pendiente.**
- Actividad 6.2. Selección de las Instituciones de capacitación en los tres niveles. **Pendiente.**
- Actividad 6.3. Elaboración o adquisición de materiales didácticos. **Pendiente.**
- Actividad 6.4. Implementación del Programa de Capacitación Profesional. **Pendiente.**
- Actividad 6.5. Implementación del Programa de Capacitación Técnica. **Pendiente.**
- Actividad 6.6. Implementación del Programa de Capacitación de Usuarios. **Pendiente.**

6.2 Propuesta de actividades de acuerdo a las componentes reformuladas y los nuevos plazos del proyecto.

RESULTADO 1a: Desarrollo de un sistema de información sobre energía solar

- Actividad 1.a.1. Selección de la institución que desarrollará el Sistema de Información Geográfica.
- Actividad 1.a.2. Recopilación de la información socioeconómica, cultural y ambiental relevante para el empleo de fuentes de energía renovable en el Perú, y elaboración del Sistema de Información Geográfica.
- Actividad 1.a.3. Difusión de los productos del proyecto a través de la distribución y venta de publicaciones impresas y electrónicas y a través de la organización de eventos de difusión, discusión y publicidad y campañas de información a través de radiodifusión, medios escritos, etc.
- Actividad 1.a.4. Selección de casos representativos de validez regional y evaluación de la contribución de la energía fotovoltaica a su desarrollo, bienestar y alivio de la pobreza.
- Actividad 1.a.5. Incorporación al SIG información sobre condiciones socio-económicas y culturales, ocupación del territorio, régimen de tenencia de la tierra, requerimientos

energéticos, necesidades insatisfechas, etc., de acuerdo a los datos generados en la actividad 1a.2.

RESULTADO 2.a: Elaboración de estándares para sistemas fotovoltaicos, instalaciones y certificación.

- Actividad 2.a.1 Elaboración de las pautas técnicas para el mantenimiento de sistemas fotovoltaicos en el Perú.
- Actividad 2.a.2 Diseño de un sistema de supervisión de instalaciones.
- Actividad 2.a.3 Revisión de la normativa sobre energía solar y desarrollo de propuesta de adecuación de acuerdo a las circunstancias nacionales.
- Actividad 2.a.4 Identificación de los pasivos ambientales asociados a la tecnología e incorporación a los estándares.
- Actividad 2.a.5 Institucionalización del proceso de certificación de componentes e instalaciones.

RESULTADO 3.a: Selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación

- Actividad 3.a.1 Relevamiento, análisis y evaluación de antecedentes a nivel nacional e internacional en cuanto a programas anteriores ya desarrollados o en desarrollo, estudios elaborados o en elaboración sobre comunidades de Sierra y Selva y experiencias obtenidas.
- Actividad 3.a.2. Identificación de las condiciones socio-económicas, ambientales y generales, en especial: necesidades energéticas, grado de dispersión de la población, posibles usos productivos, facilidad de acceso, capacidad de pago, características de ingresos etc. El insumo más relevante de esta actividad serán los documentos del proyecto CAF, los resultados de la primera licitación de TOTAL y la documentación adicional que se genere en licitaciones futuras.
- Actividad 3.a.3. Evaluación de las condiciones de sustentabilidad de la tecnología, tales como: disponibilidad de recurso, disponibilidad de los equipamientos, accesibilidad económica, costo-efectividad en lo energético, riesgos asociados, flexibilidad para adaptarse a la expansión de las necesidades, coexistencia con los servicios necesarios para garantizar su operación, adaptación a las necesidades más urgentes, a efectos de identificar el nicho más adecuado para la misma.
- Actividad 3.a.4 Identificación de la participación y compromiso de las autoridades regionales y locales en la implementación del programa.
- Actividad 3.a.5 Selección de las comunidades de acuerdo a los criterios definidos.
- Actividad 3.a.6 Validación por parte de las autoridades locales y las comunidades del interés en la instalación de los SF.
- Actividad 3.a.7 Selección definitiva de las regiones, comunidades y tipos de equipamientos a implementar.

RESULTADO 4.a: Análisis y propuesta de aplicación de modelos de concesión y gestión de sistemas fotovoltaicos

- Actividad 4.a.1 Relevamiento de antecedentes a nivel regional e internacional. Especialmente: estudio de los modelos de concesión, de gestión y de otros mecanismos de operación de sistemas fotovoltaicos en el Perú y en otros países latinoamericanos.
- Actividad 4.a.2 Estudio y análisis de la ley que regula la promoción de la inversión privada en electrificación rural como marco de referencia a los modelos de gestión bajo análisis.
- Actividad 4.a.3 Identificación de variantes sobre la metodología, método y modelo aplicables ⁽¹⁷⁾.
- Actividad 4.a.4 Evaluar las condiciones para formular proyectos sostenibles desde el punto de vista social, económico y financiero, por ejemplo tamaño de mercado, tarifas, situación socio-económica de las poblaciones a servir, subsidios y otras condiciones regulatorias.

(17) Un reciente informe de PNUD/GEF analiza y evalúa los modelos aplicados en Africa durante los noventas. Se sugiere una revisión de tal informe y tales experiencias.

- Actividad 4.a.5 Evaluación de su aplicabilidad de acuerdo a las circunstancias nacionales, regionales y locales de las regiones y comunidades objetivo.
- Actividad 4.a.6 Selección y propuesta de los modelos más adecuados de acuerdo a los resultados de las actividades anteriores.
- Actividad 4.a.7 Implementación de modelos en comunidades seleccionadas y para equipamientos definidos.
- Actividad 4.a.8 Evaluación de los resultados y experiencias y recomendaciones a futuro.

RESULTADO 5.a: Instalación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas y re-potenciación de los sistemas existentes.

- Actividad 5.a.1 Implementación de 8500 sistemas fotovoltaicos. El total de los sistemas nuevos a instalar será de, aproximadamente, 7.000, en áreas predeterminadas y las unidades a re-potenciar serían, aproximadamente, 330.
- Actividad 5.a.2. Identificación de los equipamientos a instalar por región y comunidad
- Actividad 5.a.3 Suscripción de contratos entre las empresas instaladoras y operadoras y el MEM de acuerdo a los modelos de concesión y gestión definidos de acuerdo al resultado 4, tanto para los paneles nuevos como para los re-potenciados
- Actividad 5.a.4 Instalación de los sistemas fotovoltaicos según el plan preliminar.
- Actividad 5.a.5. Supervisión del cumplimiento de los contratos y soporte técnico y administrativo a las empresas que operan y mantienen los sistemas.
- Actividad 5.a.6. Estudio del impacto del proyecto en el mercado de sistemas fotovoltaicos y de partes en las áreas predeterminadas.

RESULTADO 6.a: 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 sistemas fotovoltaicos.

- Actividad 6.a.1 Diseño del programa de capacitación a nivel profesional, técnico y operativo.
- Actividad 6.a.2 Identificación de las modalidades de capacitación en los tres diferentes niveles.
- Actividad 6.a.3 Elaboración o adquisición de materiales didácticos.
- Actividad 6.a.4 Implementación del Programa de Capacitación Profesional.
- Actividad 6.a.5 Implementación del Programa de Capacitación Técnica
- Actividad 6.a.6. Implementación del Programa de Capacitación de Usuarios.
- Actividad 6.a.7 Implementación del Programa de Información y Concientización de autoridades regionales y comunitarias.

6. La Institucionalidad del Proyecto

Cómo ya se mencionara, la Coordinación y gerenciamiento del proyecto estará a cargo de un profesional asistido por dos especialistas que asumirán las responsabilidades en las áreas técnica y de Gestión con dedicación a tiempo completo al proyecto. El equipo de coordinación será asistido por un Asistente Administrativo.

El Coordinador y su equipo garantizarán el adecuado funcionamiento de las instituciones previstas en el proyecto de modo tal que las mismas sean un instrumento para facilitar la ejecución del proyecto. En particular del Comité de Coordinación y el Comité Asesor y las Autoridades Regionales. A su vez coordinará con el Consultor contratado por el PNUD para el monitoreo del proyecto, ya mencionado en la Componente 7.a.

En particular, se deberán desarrollar todos los esfuerzos necesarios para que las autoridades regionales jueguen un papel más activo, participativo y decisorio en la ejecución futura del proyecto.

El diagrama de la estructura institucional del proyecto se adjunta como Anexo...

7. Presupuesto revisado por componente

El Anexo I incluye el presupuesto detallado del proyecto y el cronograma de pagos.

El mismo ha sido reformulado de acuerdo a: los saldos disponibles por componente, las componentes sustituidas, reasignación de partidas por componente, modificación de las contribuciones en efectivo del Gobierno.

Presupuesto reformulado

COMPONENTE	GEF (US\$)	GOBIERNO (US\$)			OTROS (usuarios) (US\$)	TOTAL (US\$)
		Efectivo	Especie	Total		
1.- Información	505.000		144.000	144.000		649.000
2.- Estándares	150.040					150.040
3.- Regiones	50.000		50.000	50.000		100.000
4.- Concesiones	650.775		150.000	150.000		800.775
5.- Instalaciones	1.847.000	2.050.000	1.302.768	3.352.768	875.796	6.075.564
6.- Capacitación	93.402					93.402
7.- Monitoreo	515.237		150.000	150.000		665.237
Financieras (1)	4.171					4.171
Sub-totales	3.815.625	2.050.000	1.796.768	3.846.768	875.796	8.538.189
Apoyo administ.	114.469	61.500	-----	61.500	-----	175.969
Total efectivo	3'930.093	2.111.500	1.796.768	3.908.268	875.796	8.714.157

Componente que fue sustituido por el Componente 3 "Regiones" en el Proyecto Reformulado.

Anexos

Anexo I	Presupuesto y Cronograma de Pagos.
Anexo II	Matriz de Costos Incrementales
Anexo III	Matriz de Planificación del Proyecto
Anexo IV	Términos de Referencia de la Unidad de Coordinación
Anexo V	Términos de Referencia del Encargado de Monitoreo
Anexo VI	Términos de Referencia del Comité de Coordinación
Anexo VII	Arreglos Institucionales
Anexo VIII	Plan Preliminar: Información sobre Recurso Solar
Anexo IX	Plan Preliminar: Sistema de Información Geográfica
Anexo X	Plan Preliminar: Programa de Difusión
Anexo XI	Plan Preliminar: Guías Técnicas
Anexo XII	Plan Preliminar: Plan de Instalación
Anexo XIII	Plan Preliminar: Programa de Capacitación

Anexo I

**Presupuesto y Cronograma de Pagos
(Valores en U\$S)**

N°	Componentes	Presupuesto Inicial	Ejecución al 2004	Ejecución a Enero-Junio 2005	Julio - Diciembre 2005	Presupuesto 2006	Presupuesto 2007	Total
1	Información	140,000	176,118	-	55,000	270,000	3,882	505,000
2	Estándares	253,000	25,938	40	3,040	100,000	21,022	150,040
3	Selección de Regiones	295,829	-	-	15,000	30,000	5,000	50,000
4	Concesiones	275,000	131,735	-	-	141,805	377,235	650,775
	Financieras	4,171	4,171	-	-	-	-	4,171
5A	Instalaciones GEF	1,827,625	4,171	-	175,000	1,667,829	-	1,847,000
6	Capacitación	450,000	8,402	-	5,000	70,000	10,000	93,402
7	Monitoreo	570,000	195,298	37,012	90,000	147,927	45,000	515,237
	Admi. GEF	114,468	16,375	1,112	10,291	72,827	13,864	114,469
	SUB TOTAL GEF	3,930,093	562,208	38,163	353,331	2,500,388	476,003	3,930,093
5B	Instalaciones GOB	3,733,981			332,000	1,718,000		2,050,000
	Admi. GOB	112,019			9,960	51,540		61,500
	SUB TOTAL GOB	3,846,000			341,960	1,769,540		2,111,500
	TOTAL (GEF + GOB)	7,776,093	562,208	38,163	695,291	4,269,928	476,003	6,041,593

Anexo II

Matriz de Costos Incrementales

Componente	Categoría de Costo	Costos	Beneficios Domésticos	Beneficios Ambientales Globales
1a: Desarrollo de un sistema de información sobre energía solar	Línea de Base	\$144.000 (en especie)	Información amplia sobre energía solar no disponible. No hay información sobre sistemas y mercado potencial	Solo información meteorológica disponible
	Alternativa	\$144.000 (en especie) \$505.000	Información solar amplia disponible	Atlas Solar e Información de recursos y mercado disponible
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$505.000	Mejor utilización del recurso solar y conocimiento de la realidad socioeconómica de cada población	Información sobre energía solar e información socio-económica ampliamente disponible
2.a: Elaboración de estándares para sistemas fotovoltaicos, instalaciones y certificación.	Línea de Base	0	Falta de pautas técnicas para componentes, adaptadas a las condiciones nacionales y falta de pautas técnicas para el mantenimiento de SF en Perú y de supervisión de instalaciones.	Pautas Técnicas para selección de componentes en base a pautas universales no adaptadas.
	Alternativa	\$ 150.040	Pautas técnicas adaptadas y sistema de supervisión desarrollado	Mejores instalaciones y mayor certeza en la estimación de beneficios globales.
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 150.040	Menor incertidumbre y mayor confianza de instaladores y consumidores en los SF.	Menores costos de inversión y O&M y mayor penetración de los SF.
3.a: Selección de regiones y comunidades objetivo para el desarrollo de los programas de instalación	Línea de Base	0	Inexistente	Inexistente
	Alternativa	\$ 50.000	Definición de criterios para selección de regiones y comunidades e identificación de condiciones socio-económicas y ambientales y de participación de las autoridades.	Mayor certeza en la viabilidad y contribución a beneficios globales.

Componente	Categoría de Costo	Costos	Beneficios Domésticos	Beneficios Ambientales Globales
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 50.000	Mayor sustentabilidad de la tecnología, mayor compromiso de las comunidades.	Disminuye la incertidumbre sobre sustentabilidad y se incrementa la contribución a beneficios globales.
4.a: Análisis y propuesta de aplicación de modelos de concesión y gestión de sistemas fotovoltaicos	Línea de Base	\$ 150.000 (en especie)	Inexistencia de modelos de gestión y concesiones	Inexistentes
	Alternativa	\$ 150.000 (en especie) \$ 650.775	Modelos de gestión adaptados desarrollados y concesiones establecidas.	Mayor difusión de SF es posible.
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 650.775	Condiciones institucionales, legales y regulatorias establecidas e interés de compañías de suministro consolidado.	Las condiciones garantizan la sustentabilidad en el largo plazo de los beneficios ambientales globales.
5.a: Instalación de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales seleccionadas y re-potenciación de los sistemas existentes	Línea de Base	\$ 1.302.768 (en especie) \$ 875.796 (usuarios) \$ 2.050.000 (en efectivo) \$ 4.228.564 (total)	Electricidad provista por expansión de redes. SF instalados con disponibilidad y prestación incierta. Utilización de kerosén, velas, etc.	Inexistentes o escasos.
	Alternativa	\$ 4.772.796 (en efectivo) \$ 1.302.768 (en especie)	7.330 paneles adicionales instalados y operando.	Reducción de GEI.
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 1.847.000	7.300 nuevos hogares obtienen electricidad de SF	Contribución incremental a la reducción de emisiones de GEI.
6.a: 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 sistemas fotovoltaicos.	Línea de Base	0	Los recursos humanos, institucionales y sistémicos constituyen una barrera importante.	Limitados y escasos.
	Alternativa	\$ 93.402	Profesionales, técnicos y usuarios capacitados en normas de SF. Autoridades regionales y locales concientizadas de la importancia de los SF.	Habilidades técnicas y capacidades fortalecidas e incrementadas.
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 93.402	Mayor expansión de la demanda de SF y producción de energía más limpia	Mayor expansión y consolidación de beneficios globales.

Componente	Categoría de Costo	Costos	Beneficios Domésticos	Beneficios Ambientales Globales
7a: Coordinación y Monitoreo	Línea de Base	\$ 150.000 (en especie)	Habilidades limitadas de administración de proyectos de energía renovable.	
	Alternativa	\$ 150.000 (en especie) \$ 515.237 (en efectivo)	Mejora la coordinación, administración y monitoreo de proyectos.	Se incrementa la capacidad de coordinación, administración y monitoreo.
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 515.237	Proyecto implementado en forma adecuada, supervisado y monitoreado.	Mejora el seguimiento integral del proyecto.
Total	Línea de Base (efectivo y especie)	\$ 4.722.564	Uso continuado de kerosén, velas y otras fuentes tradicionales y acceso limitado a la electricidad convencional.	Ninguno
	Alternativa (efectivo y especie)	\$ 8.538.189	7.330 usuarios acceden a la electricidad.	Acceso sin incremento en emisiones y/o reducción de las mismas.
	Incremento (Alternativa – Línea de Base)	\$ 3.815.624	El acceso se basa en fuentes limpias y se expande las posibilidades del mercado para las mismas.	Los modelos y mecanismos son replicables y ofrecen un potencial de mayor expansión.

Anexo III

Matriz de Planificación del Proyecto

Meta de Desarrollo del Proyecto	Indicadores verificables en forma objetiva	Medios de verificación	Premisas
Necesidades de energía en comunidades rurales remotas son satisfechas por programa de electrificación con SF con reducciones de emisiones GEI			
PROPOSITO DEL PROYECTO: El gobierno, el sector privado y los interesados rurales desarrollan proyectos de SF	Sistemas institucionales y operativos de entrega son instaurados conjuntamente con marcos reglamentarios y sistemas de incentivos	Número de instituciones establecidas o participando en operaciones, implementación y adopción de marco legal y sistemas de incentivos relacionados con PV	Compromiso del Gobierno y del usuario se refleja en un rápido apoyo y adopción de estructuras institucionales, marcos legislativos y sistemas de incentivos
	Modelos de concesión y gestión para asegurar al usuario acceso y sostenimiento de SF son desarrollados y aprobados	Modelos de gestión aplicados a regiones y comunidades y probada su efectividad y sostenibilidad	Las empresas prestatarias son receptivas y las comunidades beneficiadas aceptan y expanden la tecnología de acuerdo al modelo implementado
	Capacidad técnica de usuarios nacionales y locales es reforzada para asumir responsabilidades para operaciones relacionadas con PV.	Instituciones, técnicos y usuarios han participado en programas de capacitación y están aplicando el conocimiento recibido sobre operaciones relativas a SF	Amplia variedad de interesados nacionales y locales participando activamente y aplicando habilidades relacionadas con SF
	Información de SF es actualizada y se pone ampliamente a disposición de planificadores, usuarios e inversionistas para alentar y facilitar la respuesta de desarrollo y la inversión futura	Sistemas de información/datos de SF están en operación, mecanismos por los cuales esta información es difundida al gobierno, sector privado, etc. investigaciones con los interesados, asesoramiento a empresas de servicio de SF y aplicación de la información	Sistemas de información y datos de SF utilizados con efectividad y aplicados por planificadores, usuarios e inversionistas potenciales
RESULTADO 1a: Información de Energía Solar y Base de Datos existe	1.1 Base de datos disponible 1.2 Sistema de Información Geográfica desarrollado y disponible	1.1 Información de Base de datos se utiliza por los planificadores del Gobierno, los inversionistas privados y usuarios del recurso 1.2 Disponibilidad y acceso al SIG por parte de todos los actores interesados.	Los funcionarios que toman las decisiones en el Gobierno, los inversionistas privados, etc. Están aplicando la información del SIG para impulsar el progreso de SF.
RESULTADO 2a: Normas para sistemas, instalaciones y certificación PV son desarrolladas	2.1 Normas para instalación, mantenimiento y operaciones de SF, adaptadas a las condiciones nacionales disponibles y difundidas	2.1 Disponibilidad de normas impresas	Normas son aplicadas en forma efectiva por diversos interesados y operadores relevantes

Meta de Desarrollo del Proyecto	Indicadores verificables en forma objetiva	Medios de verificación	Premisas
RESULTADO 3a: Regiones y Comunidades objetivo han sido seleccionadas siguiendo criterios acordados.	3a.1 Prestatarios y concesionarios implementan modalidades y criterios definidos para seleccionar comunidades objetivo para instalación de SF.	3a.1 Las autoridades nacionales, regionales y locales validan las comunidades de interés para la instalación de SF.	La participación y el compromiso de las autoridades regionales y locales está consolidado y se ha procedido a la selección definitiva de comunidades y tipos de equipamiento a implementar.
RESULTADO 4a: Los modelos de concesión y gestión de SF han sido aplicados.	4a.1 Propuesta de Modelos de Gestión y Concesión tomando en cuenta las circunstancias nacionales y condiciones locales ha sido desarrollada.	4a.1 Los modelos son presentados y discutidos a nivel de funcionarios nacionales y autoridades regionales. 4a.2. Los modelos son presentados y validados por los prestatarios y concesionarios de las regiones y comunidades seleccionadas.	Los modelos más adecuados son aplicados en comunidades seleccionadas y evaluadas su eficacia.
RESULTADO 5a: Sistemas Fotovoltaicos son instalados y en operación en comunidades rurales seleccionadas	5a.1 Evaluación de Proyectos de SF 5a.2 Identificación de los equipamientos a instalar por región y comunidad 5a.3 Instalación de 3330 SF para el final de segundo año 5a.4 Instalación de 4000 SF adicionales en el tercer año. 5a.5 Desarrollo de un mecanismo de supervisión y cumplimiento de los concesionarios. 5a.6 Desarrollo del soporte técnico y administrativo de las operadoras	5.1 Evaluación de Proyectos demostrativos PV, disponibilidad de modelo de concesión y gestión 5a.2 Los equipos están identificados y testeados. 5a.3 3330 SF han sido instalados y están operando 5a.4 7330 SF han sido instalados y están operando 5a.5 Control del desarrollo de la adquisición e instalación del número propuesto de SF. 5a.6 Las operadoras han desarrollado la infraestructura para el cumplimiento de su compromiso.	Los sistemas evaluados son adecuados para los servicios que pueden efectivamente efectuar. Hay un clima positivo entre los campesinos y comunidades para valorizar la opción de SF y adoptarla Los usuarios confían en los SF y aceptan la instalación de los SF. Hay total comprensión en las comunidades de su compromiso para el sostenimiento del proyecto Las operadoras aceptan la supervisión y las recomendaciones de las mismas. El mecanismo funciona adecuadamente. Las operadoras son formadas para atender las necesidades de servicio de las comunidades.
RESULTADO 6a: Programa de capacitación desarrollado e implementado para desarrollar las habilidades de los interesados en desarrollo de sistemas, mantenimiento y operaciones de SF	6a.1 Basado en la evaluación de las necesidades se desarrolla un programa de capacitación para profesionales, técnicos y usuarios en SF.	6a.1 Registro de los programas de capacitación desarrollados, lista y rol de asistencia de los asistentes a capacitación, frecuencia de marco de capacitación	Los interesados y las instituciones meta están aplicando con efectividad las habilidades relacionadas con el mantenimiento y operación total de SF.

Meta de Desarrollo del Proyecto	Indicadores verificables en forma objetiva	Medios de verificación	Premisas
RESULTADO 7a: Programa de coordinación y supervisión establecido e implementado	7a.1 Impacto del programa se maximiza gracias a las acciones de monitoreo y coordinación	7a.1 Revisión de los Términos de referencia para grupos de supervisión y coordinación, incluyendo composición, frecuencia de reuniones, actas de las reuniones, informes de las mejores prácticas	Los actores claves relacionados con la supervisión y coordinación están disponibles para reunirse sobre una base regular y participan en forma activa en los debates relacionados con el proyecto

Anexo IV

Términos de Referencia de la Unidad de Coordinación

Coordinador Ejecutivo de Proyecto

La Dirección Ejecutiva de Proyectos (DEP) del Ministerio de Energía y Minas, en su calidad de organismo nacional de ejecución del Proyecto (PNUD/GEF) sobre Electrificación Rural Fotovoltaica, está a la búsqueda de un Coordinador Ejecutivo.

Requisitos:

Título profesional y Maestría en ciencias sociales, administración, ingeniería, o afines, con especialización en energías renovables, incluyendo aspectos tecnológicos, financieros, legales e institucionales.

Experiencia y Habilidades:

1. Dominio comprobado y familiaridad con las mejores tecnologías disponibles sobre energías renovables, incluyendo aspectos financieros, legales, e institucionales asociados
2. Por lo menos 10 años de experiencia comprobada en la gerencia de proyectos de mediana a gran escala, con financiamiento de organismos multilaterales o bilaterales, de preferencia proyectos implementados en el ámbito rural.
3. Capacidad de liderazgo y de motivación de un equipo multidisciplinario.
4. Persona dinámica, proactiva, que fomenta el trabajo en equipo, y capaz de trabajar bajo presión, cumpliendo los plazos acordados.
5. Excelentes habilidades de comunicación escrita y oral con principales actores (stakeholders) a todo nivel (principalmente regional y nacional), tanto en el sector público como privado.
6. Facilidad para el establecimiento de redes (networking) con otras ONGs, empresas privadas, instituciones públicas, organismos internacionales de cooperación bilateral y multilateral, organizaciones de base, e instituciones académicas que trabajan en el tema de energías renovables y/o ejecutan proyectos energéticos.
7. Experiencia comprobada en el cumplimiento de tareas (actividades, productos y resultados) sobre la base de un enfoque por resultados orientado al logro de objetivos, tal como detallados en la matriz de marco lógico.
8. Habilidades comprobadas en monitoreo de proyectos, con habilidad de formular planes de trabajo consistentes con la matriz de marco lógico, incluyendo la identificación de indicadores medibles y cuantificables con sus respectivos medios de verificación.
9. Dominio pleno del instrumental de marco lógico, planes operativos anuales, y preparación de estrategias de monitoreo y evaluación.
10. Conocimiento de informática al nivel de usuario.
11. Conocimiento de inglés como idioma de trabajo (por lo menos en lo que respecta a lectura).
12. Sólidas habilidades para reportar a la entidad ejecutora (DEP/MEM) y al donante (PNUD) los avances del proyecto a la luz de los objetivos del proyecto.
13. Habilidades para registrar lecciones aprendidas en el curso de la ejecución del proyecto
14. Experiencia comprobada en el desarrollo de alianzas estratégicas y generación de sinergias con otros proyectos similares y/o complementarios.

Principales Funciones

1. Planificar, organizar, dirigir, y supervisar la ejecución y desempeño sustantivo y administrativo del Proyecto.
2. Posicionar el proyecto al nivel de los actores relevantes y darle visibilidad (elevar su perfil).
3. Actuar como interlocutor de la DEP/MEM en aspectos de operatividad técnica y responsabilizarse por la adecuada gestión del presupuesto del proyecto.
4. Familiarizarse con los procedimientos y requisitos operativos del PNUD y del GEF.
5. Preparar y proponer el Plan General del Proyecto y los Planes Operativos Anuales del mismo en forma consistente con el marco lógico establecido para el proyecto, incluyendo indicadores medibles y cuantificables con sus correspondientes medios de verificación, en forma consistente con los requisitos del PNUD.

6. Preparar, en forma complementaria a los Planes Operativos Anuales, una estrategia de monitoreo y evaluación para el proyecto en forma consistente con los requerimientos del PNUD, incluyendo la definición de responsabilidades correspondientes del staff de la Unidad de Ejecución, al igual que los recursos necesarios para realizar actividades de monitoreo y verificación de indicadores.
7. Informar periódicamente al PNUD respecto al cumplimiento de los resultados y objetivos del proyecto según formatos previamente acordados.
8. Preparar reportes de avance del proyecto trimestrales en forma consistente con los requerimientos del PNUD.
9. Registrar lecciones aprendidas y mejores prácticas en el curso de la ejecución del proyecto.
10. Coordinar con las instancias correspondientes para la conducción y ejecución de las actividades del proyecto (Ej. Gobiernos Regionales, empresa privada, academia, sociedad civil, cooperación internacional).
11. Supervisar el trabajo de los demás miembros de la Unidad de Ejecución del Proyecto
12. Elaborar términos de referencia para la contratación de consultores e instituciones
13. Supervisar el trabajo de los consultores e instituciones contratados por el proyecto
14. Disponibilidad para viajar con cierta frecuencia a las localidades seleccionadas por el proyecto.

TÉRMINOS DE REFERENCIA/DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

ESPECIALISTA TÉCNICO EN SISTEMAS FOVOLTAICOS DOMICILIARES

A. Tarea principal

1. Asesorar y brindar asistencia técnica al Coordinador del Proyecto en aspectos relacionados a los componentes (a) Instalación de sistemas fotovoltaicos; (b) Estandarización y Certificación; (c) Capacitación y (d) Coordinación y Monitoreo, absolviendo consultas y planteando las recomendaciones que el caso requiera.
2. Efectuar el monitoreo de las actividades bajo su responsabilidad de los componentes citados líneas arriba, a fin de que las mismas se desarrollen de acuerdo a lo establecido en el Plan Operativo.
3. Elaborar los requerimientos de bienes y servicios necesarios para la ejecución de las actividades bajo su responsabilidad.
4. Elaborar informes mensuales de la asistencia técnica, monitoreo y supervisión de las actividades realizadas.
5. Brindar Asistencia Técnica para el desarrollo de las consultorías solicitadas con sus respectivos informes de seguimiento.
6. Proponer lineamientos técnicos, programáticos y las tareas para la elaboración del Plan Operativo del Proyecto y las políticas de acción dentro de la DEP/MEM, en el campo de la electrificación rural a través de energías renovables.
7. Elaborar los Términos de Referencia para la contratación de la Supervisión de las obras de Instalación y/o rehabilitación de los SFD.
8. Coparticipación en la evaluación de las propuestas técnicas que presenten los postores al proceso de la adjudicación de las diferentes consultorías solicitadas, comprendiendo las actividades de: (a) evaluación de las propuestas técnicas; (b) revisión de las propuestas de contrato; (c) revisión y conformidad de los productos de las consultorías; y (d) elaboración de los requerimientos para el pago de los productos solicitados.
9. Elaborará y/o propondrá pautas técnicas para el mantenimiento de sistemas fotovoltaicos en el Perú

B. Otras funciones

10. Invitar y participar e la organización de talleres o reuniones para obtener la información de los involucrados principales (Universidades, ONGs y otros) sobre los objetivos y extensión propuesta por el Proyecto basados en consultas previas hechas con los mismos.
11. Formular artículos técnicos de difusión de los productos del proyecto a través de la distribución de publicaciones impresas y electrónicas.
12. Revisión y actualización permanente de la página web para la difusión de los productos del proyecto.

C. Persona a quien reporta

- Coordinador del Proyecto PER/98/G31.

D. Personal con quien interactúa

- Funcionarios de PNUD.
- Representantes de empresas eléctricas concesionarias, ADINELSA y OSINERG.
- Instituciones públicas y privadas, de investigación vinculados a la producción de energía a través de fuentes renovables en general.
- Demás funcionarios de la Dirección Ejecutiva de Proyectos en materia de su competencia.

E. Perfil característico del consultor buscado

	A Requisito	B Indispensable
1. Áreas de experiencia profesional: - Conocimiento en energía no convencional. - Experiencia en monitoreo y seguimiento de SFD's en campo. - Haber realizados labores de instalación de SFD's en campo, de preferencia en las zonas de sierra y selva, en donde se desarrollará el Proyecto. - Habilidad demostrada para trabajar efectivamente en campo y en equipos interdisciplinarios.	 X X	 X X
2. Años de experiencia mínima: - Mínimo cinco (5) años de experiencia laboral.	 X	
3. Estudios superiores (formación en): - Estudios de Maestría o de Postgrado. - Graduado en Ingeniería Mecánica, Eléctrica o ramas afines.	 X	 X
4. Experiencia docente y de capacitación		
5. Experiencia en trabajos similares	 X	
6. Experiencia en puestos gerenciales de proyectos: a. Muy grandes (más de US\$ 10'000,000) b. Grandes (entre US\$ 1'000,000 y US\$ 10'000,000) c. Medianos (entre US\$ 101,000 y US\$ 1'000,000) d. Pequeños (menos de US\$ 100,000)		
7. Manejo de idiomas: - Conocimientos del idioma inglés		 X
8. Otros - Manejo de PC (MS Office, Herramientas de Internet y programas que permitan el control de los procesos del proyecto) - Trabajo bajo presión, compromiso, disponibilidad inmediata de tiempo, excelentes relaciones interpersonales, proactivo - Edad mínima 30 años	 X	 X X

TÉRMINOS DE REFERENCIA/DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

ESPECIALISTA EN GESTIÓN

A. Tarea principal

1. Revisar el cronograma de actividades del proyecto, adecuarlo, si fuera necesario y asegurar el cumplimiento del mismo en el los plazos establecidos.
2. Asegurar el cumplimiento de los procedimientos que regulan este proyecto; tanto las normas y procedimientos establecidos por el PNUD, como las Normas y Procedimientos nacionales.
3. Supervisar y dar opinión sobre los estudios de campo que se realicen para la instalación de los SFD.
4. Supervisar y emitir opinión, sobre los aspectos referentes a los modelos de gestión que se utilicen en la instalación de los SFD.
5. Supervisar la capacitación que reciban los usuarios, personal técnico y otros agentes que participen en la gestión de los SFD instalados.
6. Preparar las bases de los TdR que se requieran y la documentación necesaria para ejecutar los procesos de contratación que el proyecto requiera, efectuar su seguimiento y verificar el cumplimiento.
7. Preparar informes mensuales de avance y ayudas memoria semanales del estado situacional del proyecto.
8. Preparar las respuestas y/o coordinar con quien corresponda la atención a la correspondencia recibida y asegurar que la misma sea despachada en su oportunidad.
9. Programar viajes de inspección y desplazarse a los lugares donde se ejecuta el proyecto, a fin de verificar "in situ" el progreso del mismo.
10. Realizar con anticipación las gestiones para la realización de los viajes y contrataciones que el proyecto requiera.
11. Gestionar con anticipación la documentación, informes y otros, responsabilidad de la DEP/MEM que puedan afectar el cronograma de ejecución del proyecto

B. Otras funciones

12. Llevar debidamente ordenadas todas las publicaciones, invitaciones, consultas, propuestas y demás documentación referida a los procesos concursales que realice el Proyecto a fin de cumplir con sus objetivos.
13. Otras que el proyecto requiera para el cumplimiento de sus objetivos

C. Persona a quien reporta

- Coordinador del Proyecto PER/98/G31.

D. Personal con quien interactúa

- Funcionarios de PNUD.
- Empresas proveedoras de equipamiento y servicios, contratados para la instalación masiva de sistemas fotovoltaicos y/o la provisión de servicios necesarios para su normal operación.
- Instituciones públicas y privadas, de investigación vinculados a la producción de energía a través de fuentes renovables en general.
- Demás funcionarios del proyecto y la Dirección Ejecutiva de Proyectos en materia de su competencia.

E. Perfil característico del consultor buscado

	A Deseable	B Indispensable
1. Áreas de experiencia profesional: - Experiencia en proyectos de desarrollo. - Habilidad demostrada para trabajar efectivamente, tanto en gabinete como en campo, y en equipos interdisciplinarios.		X X
2. Años de experiencia mínima: - Mínimo cinco (5) años de experiencia en gestión de proyectos, preferentemente de cooperación internacional o energías renovables. - Mínimo tres (3) años de experiencia en proyectos de desarrollo.		X X
3. Estudios superiores (formación en): - Bachiller en Economía, Administración, Ingeniería o carreras afines. - Maestría en Administración	X	X
4. Experiencia docente y de capacitación	X	
5. Experiencia en manejo de subordinados (opcional si las tareas/funciones lo requieren) a. Equipo muy grande (más de 50 profesionales) b. Equipo grande (entre 26 y 50 profesionales) c. Equipo mediano (entre 6 y 25 profesionales) d. Equipo pequeño (menos de 5 profesionales)		
6. Experiencia en puestos gerenciales de proyectos: a. Muy grandes (más de US\$ 10'000,000) b. Grandes (entre US\$ 1'000,000 y US\$ 10'000,000) c. Medianos (entre US\$ 101,000 y US\$ 1'000,000) d. Pequeños (menos de US\$ 100,000)		
7. Manejo de idiomas: - Conocimientos del idioma inglés	X	
8. Otros - Manejo de PC (MS Office, Herramientas de Internet y programas que permitan el control de los procesos del proyecto) - Trabajo bajo presión, compromiso, disponibilidad inmediata de tiempo, excelentes relaciones interpersonales, proactivo - Edad mínima 30 años	X	X X

TÉRMINOS DE REFERENCIA/DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

ASISTENTE DE ADMINISTRACION

A. Tarea principal

1. Llevar un control sobre los registros y correspondencia que se recepciona para las actividades del Proyecto o que fueran remitidas por éste a otros organismos como PNUD u otras instituciones del sector público o privado, debiendo reconocer documentación de texto estrictamente técnico y/o administrativo.
2. Supervisar la adquisición de insumos de papelería, enseres de aseo y equipos menores, y de los servicios de mantenimiento de los equipos de la oficina; controlar y resguardar el inventario de los activos de la Oficina y la verificación de su correcto funcionamiento y asignación.
3. Responsable del seguimiento a la movilización del personal del proyecto; así como de encargarse de llevar el control de viajes, manejo de caja chica, rendiciones de gastos de viaje, realización de trámites y pagos de servicios locales que por la dinámica de la operación sean necesarios, de preparar la organización y logística de los talleres de capacitación y eventos que se lleven a cabo, entre otros.

B. Otras funciones

4. Apoyar al Coordinador del Proyecto en actividades distintas a las administrativas si fuera necesario para la consecución de los objetivos generales y/o particulares del Proyecto sin descuidar la puntualidad, calidad y normatividad de sus responsabilidades directas.
5. Atención telefónica y filtrado de llamadas.
6. Recepción y atención personal de visitas.

C. Persona a quien reporta

- Coordinador del Proyecto PER/98/G31.

D. Personal con quien interactúa

- Especialistas técnico y de gestión de adquisiciones y contratos del Proyecto.
- Demás funcionarios de la Dirección Ejecutiva de Proyectos en materia de su competencia.

ANEXO V

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL ENCARGADO DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

A. Tarea principal

1. Monitorear si las actividades de los distintos componentes del proyecto están siendo implementadas según lo planificado y alertar simultáneamente al PNUD y al Coordinador del Proyecto en caso éste no esté ocurriendo.
2. Efectuar visitas de monitoreo y seguimiento técnico y de gestión a los sitios del proyecto
3. Diseñar un sistema de indicadores para el seguimiento y monitoreo de las acciones de la Unidad del Proyecto.
4. Supervisar el cumplimiento de los compromisos asumidos por los subcontratistas (e.g. instalación de los SFVD, capacitación brindada a técnicos locales y usuarios finales, etc.).
5. Elaborar reportes bimensuales respecto a la implementación de las actividades del proyecto en campo y en Lima, según el marco de resultados contenido en el Documento de Proyecto.

B. Otras funciones

4. Apoyar al Coordinador del Proyecto en actividades relacionadas al monitoreo y seguimiento de la implementación de las actividades de otros componentes ("no técnicos") del proyecto.

C. Persona a quien reporta

- Coordinador del Proyecto PER/98/G31.

D. Personal con quien interactúa

- Especialistas técnico y de gestión de adquisiciones y contratos del Proyecto.
- Demás funcionarios de la Dirección Ejecutiva de Proyectos en materia de su competencia.

ANEXO VI

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL COMITÉ DE COORDINACIÓN

Estatuto del Comité de Coordinación del Proyecto
“Electrificación Rural en el Perú a base de Energías Renovables”

El Comité de Coordinación del Proyecto para ayudar a la ejecución del mismo y garantizar que sus actividades sigan los lineamientos del Plan Nacional de Electrificación. El Comité de Coordinación está compuesto por representantes del MEM, Consejo Nacional de Descentralización, Presidencia del Consejo de Ministros, CONFIEP, representante del PNUD. El Coordinador del Proyecto participa en las reuniones con voz pero sin derecho a voto.

ARTICULO 1

Estos Estatutos gobernarán la operación del Comité de Coordinación que en adelante se denominará EL COMITÉ.

ARTICULO 2

El Comité está conformado por:

- ? Un representante del Ministerio de Energía y Minas/Dirección Ejecutiva de Proyectos (MEM/DEP) que lo presidirá
- ? Un representante del Consejo Nacional de Descentralización
- ? Un representante de la Presidencia del Consejo de Ministros
- ? Un representante de la CONFIEP (Sociedad de Minería, Energía y Petróleo)
- ? Un representante del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD
- ? El Coordinador del Proyecto con voz pero sin voto

En el caso que haya cambios en las personas o instituciones, estos serán notificados a MEM/DEP que es el organismo que preside el Comité para que esto pueda ser resuelto.

Si uno de los miembros se ausenta de una reunión del COMITÉ, para no detener sus actividades. Las decisiones adoptadas por los miembros presentes en la reunión se considerarán válidas.

ARTICULO 3

El COMITE será presidido por el Director Nacional del Proyecto. Si el estuviera ausente la reunión será presidida por su representante delegado.

El Director Nacional del Proyecto informará al COMITÉ sobre el desarrollo de las actividades del Proyecto antes de cada invitación a una reunión.

El representante de PNUD actuará como secretario del COMITÉ. El/ella estará a cargo de redactar y custodiar las Actas respectivas. En su ausencia, el secretario será el Coordinador del Proyecto.

ARTICULO 4

El COMITÉ inicialmente se reunirá por lo menos una vez al mes, más adelante de acuerdo con los requerimientos del Proyecto.

ARTICULO 5

Las reuniones del COMITÉ serán convocadas por invitación del Presidente y/o del COMITÉ. La Agenda sobre los asuntos a ser tratados en la reunión se adjuntará a la invitación. Las reuniones se llevarán a cabo en las Oficinas Principales de la DEP/MEM, salvo que se indique de otro modo en la invitación.

ARTICULO 6

Al inicio de cada sesión el Acta correspondiente a la reunión anterior será aprobada y firmada.

ARTICULO 7

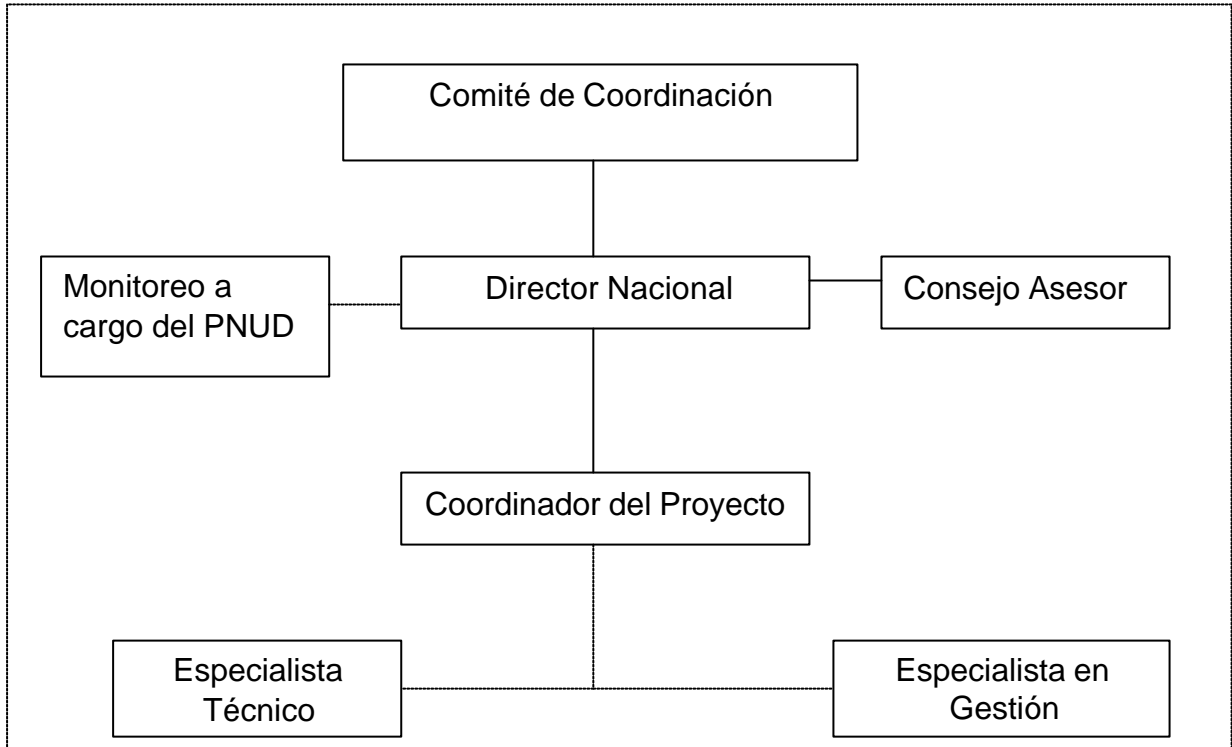
Los acuerdos a que se llegue por el COMITÉ serán unánimes. El COMITÉ desarrollará sus acciones dentro del marco del Acuerdo firmado por el Gobiernos del Perú, representado por la DEP/MEM y el representante del PNUD en el Perú.

DISPOSICION TRANSITORIA

A las disposiciones del COMITÉ pueden añadirse otras que de acuerdo a su juicio se consideran necesarias para obtener los objetivos del Proyecto.

Estos Estatutos modifican parcialmente a los existentes en el proyecto original con la denominación Anexo IX y se aprobarán en la reunión de instalación del COMITÉ.

ANEXO VII
ARREGLOS INSTITUCIONALES



ANEXO VIII

TÉRMINOS DE REFERENCIA

DESARROLLO DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS RECURSO SOLAR

I. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

1. Procesar los datos de radiación solar para el Perú de procedencia local y procedencia satelital.
2. Diseñar e iniciar un programa sostenido de mediciones de radiación solar que mejore sustantivamente la consistencia de la información acumulada hasta la fecha.

II TAREAS A DESARROLLAR

Primera etapa:

1. Elaborar una BASE GENERAL DE INFORMACIÓN SOLAR constituida con los datos locales y satelitales (fuente externa)
2. Procesar con fines energéticos la información medida de los recursos solar y elaborar un MANUAL DE ENERGIA SOLAR DEL PERU (MESPE) útil para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas fototérmicas y fotovoltaicas.

Segunda etapa:

3. Diseñar y desarrollar un programa de mediciones con una duración mínima de 5 años.

III ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TAREAS

TAREA 1

- a) Identificar las instituciones nacionales que posean datos de radiación solar medidos por ellas durante los últimos 30 años y obtenerlos para conformar la base conjuntamente con los datos propios medidos por SENAMHI.
- b) La información contenida en la base debe estar adecuadamente ordenada, estandarizada y clasificada con criterios geográficos y estacionales.
- c) El nivel de procesamiento de los datos medidos de radiación solar, horas de sol debe guardar armonía con el carácter de los recursos solar y los objetivos principales de su medición.
- d) Esta base debe contener absolutamente todos los datos medidos en el intervalo señalado y la explicación correspondiente de la falta de uno o más de ellos.
- e) Como adenda contendrá los datos satelitales que se obtengan de fuente foránea y, también, una referencia de la infraestructura de mediciones existente en el Perú.

TAREA 2

- a) Seleccionar un conjunto de datos de radiación solar de la base suficientemente representativo de nuestra geografía que permita hacer generalizaciones.
- b) Procesar estos datos solares con el fin de calcular el potencial de energía solar para el Perú.
- c) Ordenar y clasificar la información energética resultante.
- d) Identificar las aplicaciones tecnológicas fototérmicas y fotovoltaicas de mayor uso actual y proyectado en el Perú.
- e) Identificar y clasificar zonas y regiones geográficas nacionales en función de su potencial de energía solar expresado temporalmente
- f) Elaborar información que sugiera el uso y desarrollo de las tecnologías apropiadas identificadas en d), al potencial de energía solar precisado en e).

ANEXO IX

ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

I. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

1. Contar con un sistema de información geográfica para el uso de energías renovables y sus tecnologías.

II. TAREAS A DESARROLLAR

1. Elaborar un SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) que caracterice el mercado potencial peruano para aplicaciones del ámbito de energías renovables, particularmente FV.

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TAREAS

1. Reunir información nacional demográfica de carácter socioeconómico, productivo, cultural, energético, recursos naturales y tecnologías, que permita identificar y clasificar poblaciones vinculadas con sus potencialidades.
2. Ubicar, recopilar, ordenar, clasificar y procesar información de los recursos de energías renovables con que cuenta el Perú de modo que sea posible precisar nuestra geografía energética renovable.
3. Reunir y ordenar información energética vinculada con la transmisión y distribución de energía eléctrica actual y futura que permita identificar zonas y regiones.
4. Identificar tecnologías que usan las fuentes de energía renovable solar, eólica, biomasa y pequeñas caídas de agua para la generación de otras formas de energía (eléctrica, mecánica y térmica); clasificarlas de acuerdo a sus requerimientos energéticos y usos potenciales.
5. Relacionar la información reunida y procesada de manera que permita identificar con relativa facilidad la fuente de energía renovable con una tecnología y un uso, apropiados para una o más zonas o regiones geográficas en las cuales se identifique la demanda correspondiente.
6. Editar en CD-ROM la información procesada en forma de un GIS que permita actualizaciones periódicas.

IV. MARCO DE REFERENCIA DE LA ACTIVIDAD

1. La presente actividad es parte integrante de un PROYECTO NACIONAL que comprende otras que se alimentarán de los resultados que se obtengan en esta.
2. La necesidad de su ejecución responde a la importancia de contar con información actual, ordenada y precisa requerida para la generación y uso de tecnologías de energías renovables en el Perú.
3. La presentación de los avances de las tareas especificadas tendrá una periodicidad bimensual en concordancia con el cronograma de trabajo de la propuesta técnico-económica y se harán por bi, tri o cuadruplicado a la Dirección Ejecutiva de Proyectos.
4. Se presentará un informe final conformado mínimamente por:
 - a. Planeamiento de la actividad
 - b. Recursos humanos, físicos y económicos utilizados
 - c. Estado ante y pos actividad
 - d. Resultados obtenidos e. Proyección

V. DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

1. La Actividad tendrá una duración total igual a 6 meses contados a partir de la suscripción del contrato respectivo o la recepción del primer pago acordado.
2. La distribución temporal de las tareas de La Actividad tendrá como referencia los siguientes tiempos límite.

- | | |
|---|------------|
| a) Diseño estratégico del GIS: | 2 semanas. |
| b) Identificar requerimientos de información: | 1 semana. |
| c) Localizar y recopilar información: | 4 semanas. |
| d) Procesar la información: | 4 semanas |
| e) Primer resultado: | 1 semana. |
| f) Revisión: | 1 semana |
| g) Reforma: | 1 semana |
| h) Elaborar CD-ROM con GIS: | 2 semanas. |

VI. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta técnico-económica contendrá mínimamente:

1. Presentación general de La Actividad
2. Estrategias que se adoptarán para el desarrollo de las tareas
3. Propuesta de un plan de trabajo asociado a un cronograma
4. Recursos físicos y humanos de La Institución puestos a disposición de La Acedad
5. Instituciones y profesionales (nacionales o foráneos) con quienes se vinculara La Institución para el desarrollo eficaz de La Actividad
6. Costo de la Propuesta, desagregado por Partidas y Tareas de acuerdo al cronograma de trabajo

Este costo deberá incluir los impuestos de Ley (si procedieran) y deberá estar expresado en NS/ o US\$.

7. Forma de pago y garantías ofrecidas.

ANEXO X

PLAN PRELIMINAR: PROGRAMA DE DIFUSIÓN

I. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

1. Difundir fines, objetivos y alcances del PROYECTO
2. Transferir adecuadamente los resultados del PROYECTO
3. Vincular al PROYECTO con programas similares al de su actividad, en el ámbito nacional e internacional

II. TAREAS POR DESARROLLAR

1. Elaboración final de material de difusión preparado por otras instancias del proyecto.
2. Generar material de difusión y publicidad de interés a los objetivos del proyecto
3. Organizar y realizar eventos de difusión, discusión y publicidad necesarios para el buen desarrollo del proyecto.
4. Vincular entre sí a instancias e instituciones ejecutoras de actividades del proyecto para fines de difusión y publicidad.
5. Vincular al PROYECTO con otras instituciones nacionales e internacionales para efectos de afianzar actividades y objetivos del PROYECTO

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TAREAS

1. Elaborar una página WEB para poner a disposición de los interesados a través de la red INTERNET la información más importante generada por el PROYECTO tal como la BISE, el MESPE, el SIG y GUÍAS TÉCNICAS.
2. Desarrollar los mecanismos adecuados que permitan el mantenimiento y actualización constantes de estos documentos electrónicos.
3. Los eventos de discusión tendrán, preferentemente, el carácter de talleres.
4. El alcance de la difusión de resultados del PROYECTO debe ser nacional.
5. El material de difusión y publicidad a generar incluirá el de carácter instructivo necesario para los programas de entrenamiento.

IV. MARCO DE REFERENCIA DE LA ACTIVIDAD

1. La presente actividad es parte integrante de un PROYECTO NACIONAL que comprende otras que se alimentarán de los resultados que se obtengan en esta.
2. Es una actividad complementaria y de apoyo a las otras programadas originalmente en el PROYECTO.
3. La importancia del aspecto de difusión de resultados y publicidad respalda su programación con nombre propio.
4. Esta actividad se financiará con una parte de las partidas asignadas a las actividades 1, 2 y 6 del PROYECTO.
5. La presentación de los avances de las tareas especificadas tendrá una periodicidad bimensual en concordancia con el cronograma de trabajo de la propuesta técnico-económica y se harán por bi, tri o cuadruplicado a la Dirección Ejecutiva de Proyectos del MEM.
6. Se presentará un informe final conformado mínimamente por:
 - a. Planeamiento de la actividad
 - b. Recursos humanos, físicos y económicos utilizados
 - c. Estado ante y pos actividad
 - d. Resultados obtenidos y proyección.

V. DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

1. Esta actividad durará todo el tiempo de vida del PROYECTO

VI. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta técnico-económica contendrá mínimamente:

1. Presentación general de La Actividad
2. Estrategias que se adoptarán para el desarrollo de las tareas
3. Propuesta de un plan de trabajo asociado a un cronograma
4. Recursos físicos y humanos de La Institución puestos a disposición de La Actividad
5. Instituciones y profesionales (nacionales o foráneos) con quienes se vinculará La Institución para el desarrollo eficaz de La Actividad
6. Costo de la Propuesta, desagregado por Partidas y Tareas de acuerdo al cronograma de trabajo.

Este costo deberá incluir los impuestos de Ley (si procedieran) y deberá estar expresado en NS/. o US\$.

ANEXO XI

PLAN PRELIMINAR: GUÍAS TÉCNICAS

GUÍAS TÉCNICAS ¹⁸ PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA ÁMBITOS RURALES

I. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

1. Elaborar Guías Técnicas para sistemas fotovoltaicos para ámbitos rurales definidos como sistemas fotovoltaicos domiciliarios (SFD), para carga de Baterías (SFCB) y para iluminación de locales públicos (SFLC), considerando:
 - a) Cada componente del sistema.
 - b) El sistema integrado.
 - c) El proceso de instalación del sistema.
 - d) El mantenimiento del sistema.
2. Elaborar una propuesta tecnológica para verificación y certificación del cumplimiento de las guías técnicas elaboradas.

II. TAREAS A DESARROLLAR

1. Identificar y caracterizar tecnologías FV existentes en nuestro medio; nacionales y foráneas
2. Definir ambientes geográficos representativos del Perú (ambiente incluye energía)
3. Hacer una caracterización tecnológica-geográfica
4. Definir, detallar y describir técnica y funcionalmente los SFD, SFCB y SFLP
5. Definir límites de funcionamiento de componentes FV y de los sistemas SFD, SFCB y SFLP.
6. Identificar y caracterizar normas técnicas nacionales, de otros países de L.A. y resto del mundo vinculadas o pertenecientes a las tecnologías FV identificadas y caracterizadas.
7. Desarrollar propuestas de guías técnicas verificables en nuestro medio.
8. Identificar la capacidad instalada actual en el Perú y la que haría falta instalar para una evaluación total local según-las guías propuestas.

III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TAREAS

1. Un Sistema Fotovoltaico Domiciliario (SFD) es un conjunto formado genéricamente por los siguientes elementos:
 - a) Módulo fotovoltaico
 - b) Regulador
 - c) Caja de conexiones y distribución
 - d) Batería
 - e) Lámparas, incluyen tubo fluorescente, balasto, difusor y soporte
 - f) Cables de conexión, elementos de control (interruptores) y auxiliares
 - g) Soporte de módulo FV
2. Un Sistema Fotovoltaico para Carga de Baterías (SFCB) un Sistema Fotovoltaico. Para Iluminación de Locales Públicos (SFLP) son conjuntos formados por todos o solo una parte de los elementos listados en 111.1.
3. La interconexión de los elementos del SFD responde al esquema incluido al final de los presentes términos de referencia; la interconexión de los elementos de los otros dos sistemas responderá a la propuesta técnica presentada.
4. Cada guía elaborada contendrá las especificaciones técnicas que la definen y él o los procedimientos recomendados para su aplicación, mencionando los estándares de referencia.
5. Los procedimientos recomendados para la aplicación de las guías técnicas precisarán también el equipamiento necesario para tales fines.
6. Las guías elaboradas podrán ser CREADAS, ADAPTADAS O ADOPTADAS.
7. La adaptación o adopción será justificada con criterios técnicos y económicos.

¹⁸ Entendemos que una guía técnica es un procedimiento a través del cual se verifica el cumplimiento de una especificación técnica perteneciente a un elemento o conjunto determinado.

8. Las especificaciones técnicas de cada guía caracterizarán el comportamiento del componente o sistema, y desarrollo del proceso considerando aspectos como los que se sugiere en cada caso.

NOTA: Los listados que siguen no son, en ningún caso, limitativos; más bien tenerlos como referencia.

7.1. Módulo FV

- a) Caracterización A-V
- b) Cristalinidad de las celdas
- c) Cubierta protectora, resistencia
- d) Respaldo de las celdas
- e) Ensamble eléctrico entre celdas
- f) Ensamble mecánico del módulo
- g) Marco metálico
- h) Rigidez del módulo .
- i) Rendimiento
- j) Influencia del medio ambiente
- k) Vida útil

7.2. Regulador

- a) Relación con la batería
- b) Método de control
- c) Funciones de gasificación y compensación de temperatura
- d) Condiciones de desconexión y reconexión
- e) Corriente de corto circuito del módulo, de carga y de consumo
- f) Rango de temperatura de operación
- g) Protecciones de funcionamiento
- h) Vida útil

7.3. Batería

- a) Tipo y usos
- b) Tipo de electrolito y uso del mismo
- c) Tensión nominal
- d) Capacidad nominal y de reserva
- e) Placas por celda
- f) Comportamiento respecto al número de ciclos y profundidad de descarga
- g) Conectores externos
- h) Tiempo de vida esperada
- i) Factor de reducción de capacidad
- j) Vida útil

7.4. Lámparas

- a) Tipo de fluorescente
- b) Voltaje y corriente de funcionamiento
- c) Luminosidad
- d) Eficiencia expresada en Lumen/Watt, -incluyendo el consumo del-balasto
- e) Balasto electrónico
- f) Protecciones de funcionamiento (polaridad, ausencia de lámpara, interferencias) g) Condiciones de funcionamiento
- g) Ensamble balasto, tubo. soporte y difusor
- h) Vida útil

7.5. Cables de conexión

- a) Ubicación y ambiente
- b) Componentes que conecta

7.6. Caja de conexiones y distribución

- a) Funciones
- b) Convertidor DC/DC
- c) Salidas eléctricas

- d) Protección eléctrica, fusibles
- e) Uso y seguridad

7.7. Soporte

- a) Material
- b) Rigidez
- c) Seguridad
- d) Protección ambiental

7.8. Sistemas SFD. SFCB y SFLP

- a) Configuración (cuando corresponda)
- b) Cálculo y diseño
- c) Compatibilidad de componentes entre sí
- d) Capacidad energética
- e) Operación y funcionamiento
- f) Rendimiento, eficiencia
- g) Mantenimiento
- h) Vida útil .

7.9. Proceso de instalación para los sistemas SFD. SFCB y SFLP

- a) Ubicación y Orientación
- b) Ensamble mecánico de componentes
- c) Conexión eléctrica de componentes
- d) Ubicación y sujeción de componentes
- e) Seguridad

7.10. Mantenimiento de los SFD. SFCB y SFLP

- a) Periodicidad de observaciones
- b) Criticalidad de los sistemas.
- c) Tareas de limpieza
- d) Reposición de partes
- e) Acciones prohibidas
- f) Cuidado de la batería
- g) Riesgos

IV. MARCO DE REFERENCIA DE LA ACTIVIDAD

1. La presente actividad es parte integrante de un PROYECTO NACIONAL que comprende otras que se alimentarán de los resultados que se obtengan en esta.
2. En el desarrollo de las propuestas de GUÍAS TÉCNICAS debe considerarse el nivel actual de desarrollo tecnológico en el Perú y las necesidades reales locales al respecto.
3. Dada la importancia e influencia de una GUÍA TÉCNICA la calificación de la misma será sometida a un cuerpo asesor o se hará a través de talleres.
4. Los numerales 7.1 hasta 7.8, inclusive, se vinculan con el diseño del SFD; los restantes con la instalación y el mantenimiento, respectivamente.
5. Los locales públicos que pueden considerarse son escuelas, postas médicas y salones comunales.
6. Dentro de la diversidad de usos probables de las baterías que se carguen con los SFCB, considerar como frecuentes para los efectos de elaboración de guías técnicas los siguientes: iluminación, comunicación radial, aparatos de radio y TV (b/n).
7. La presentación de los avances de las tareas especificadas tendrá una periodicidad bimensual en concordancia con el cronograma de trabajo de la propuesta técnico-económica y se harán por bi. tri o cuadruplicado a. la Dirección Ejecutiva de Proyectos del MEM.
8. Se presentará un informe final conformado mínimamente por:
 - a. Planeamiento de la actividad
 - b. Recursos humanos, físicos y económicos utilizados
 - c. Estado ante y pos actividad
 - d. Resultados obtenidos
 - e. Proyección
9. La presentación de las guías, en CD-ROM, se asociará a la presentación de cualesquiera de los informes parciales y final. El cronograma de actividades precisará estos eventos.

10. La propuesta técnico-económica a presentar cumplirá mínimamente con lo especificado en estos Términos de Referencia. Se estudiará la opción de tomar en cuenta eventuales ampliaciones propuestas.

V. DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

1. La Actividad tendrá una duración total de 10 meses contados a partir de la suscripción del contrato respectivo o la recepción del primer pago acordado.
2. La distribución temporal de las tareas de La Actividad tendrá como referencia los siguientes tiempos límite.

a) Identificación general (tareas 1, 2, 3, 4 y 5):	2 meses
b) Identificación de normas, tarea 6:	2 meses
c) Desarrollo de guías (incluye revisiones), tarea 7:	7 meses
d) Propuesta tecnológica, tarea 8:	2 meses

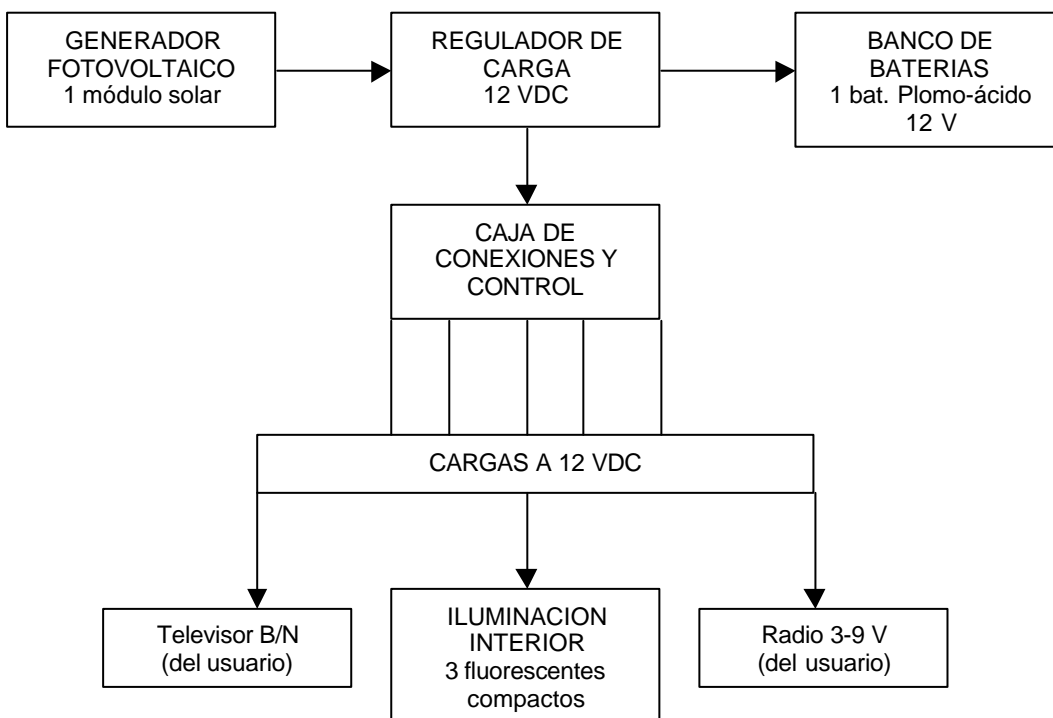
VI. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta técnico-económica contendrá mínimamente:

1. Presentación general de La Actividad.
2. Estrategias que se adoptarán para el desarrollo de las tareas
3. Caracterización de las Propuestas de Guías Técnicas
4. Propuesta de un plan de trabajo asociado a un cronograma
5. Recursos físicos y humanos de La Institución puestos a disposición de La Actividad
6. Instituciones y profesionales (nacionales o foráneos) con quienes se vinculara La Institución para el desarrollo eficaz de La Actividad
7. Costo de la Propuesta, desagregado por Partidas y Tareas de acuerdo al cronograma de trabajo.

Este costo deberá incluir los impuestos de Ley (si procedieran) y deberá estar expresado en NS/ o US\$. 8. Forma de pago y garantías ofrecidas.

CONFIGURACIÓN:



ANEXO XII

PLAN DE INSTALACIÓN

PLAN DE TRABAJO PARA UBICACIÓN, SELECCIÓN, TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y MONITOREO MÓDULOS FOTOVOLTAICOS EN LOCALIDADES AISLADAS

1. OBJETIVO

El presente documento tiene por finalidad presentar los lineamientos fundamentales para el proceso de instalación de módulos fotovoltaicos en localidades en donde los recursos solares sean apropiados para su aplicación en la generación de energía eléctrica y en donde no es factible extender redes de distribución o la dificultad en sostener la infraestructura de una central térmica.

2. DESCRIPCIÓN

De acuerdo a las áreas de influencia enmarcadas en el Proyecto integral, el MEM/DEP se encuentra ejecutando instalaciones en lugares previamente seleccionadas y otros en proceso de selección, tal como puede observarse en los cuadros de estado situacional de los equipos fotovoltaicos que se muestran y que constituye la parte de la capacidad de apoyo de la contraparte del Proyecto en especie. La entidad a contratar o el Área Ejecutora de la DEP deberá verificar y/o replantear las mejores alternativas de solución para la selección de los lugares a ser instalados los mencionados módulos fotovoltaicos.

Los aspectos fundamentales que deberá tener en cuenta en el servicio:

- Las localidades donde se instalarán los módulos fotovoltaicos serán preferentemente los aislados en donde no está previsto llevar energía mediante redes eléctricas.
- Determinar el listado de localidades las que van a ser beneficiadas teniendo en cuenta dos aspectos; primero, instalación en viviendas, en lo posible se deberá coordinar con la Empresa de Electricidad local a fin de suscribir convenios para la administración y mantenimiento del proyecto compartiendo obligaciones con la Dirección Ejecutiva de Proyectos, o la alternativa de organizar micro empresas comunales para la administración del Proyecto, y segundo se instalarán en los centros de uso comunitario.
- Antes de proceder a la instalación de los módulos fotovoltaicos, el Área responsable deberá presentar el listado actualizado o replanteado y su justificación para el trámite de aprobación de la DEP
- Capacitación al usuario final y a la administración del Proyecto, monitoreo, mantenimiento y seguimiento
- Trámites de transferencia de las instalaciones de parte de la DEP a la Empresa de Electricidad local, Gobiernos Regionales, Municipios u otra entidad en la modalidad Cesión en Uso, según el caso los cuales deberán concluir con los respectivos Convenios debidamente suscritos, o completar las respectivas CLAUSULAS de "Modificaciones" mediante Addendums a los Convenios vigentes, entre la DEP/MEM con los Gobiernos Regionales
- Supervisión en el montaje de los arreglos fotovoltaicos que por algún motivo tengan que reubicarse.
- Monitoreo de las instalaciones fotovoltaicas y la administración comunal de estos proyectos con la Empresa de Electricidad o si fuera el caso con los Gobiernos Regionales.

2.1 Instalación en Centros de Uso Comunitario

- Postas médicas (en coordinación con el Sector correspondiente)
- Local comunal
- Internados de estudiantes
- Escuelas, colegios de preferencia en donde se imparten educación nocturna
- Centros artesanales del tipo comunitario
- Radiofonía
- Otros los que deberán ser debidamente justificada por el Área responsable

Para la instalación de estos equipos, la entidad a contratar o el Area Ejecutor del Ministerio coordinará con las autoridades locales y deberá asistirlos en todo lo referente al manejo y operación del sistema, gestión para adquirir módulos fotovoltaicos y planeamiento post instalación destinadas al autosostenimiento posterior a la instalación apoyar en los trámites de transferencia del Ministerio de Energía y Minas (Dirección Ejecutiva de Proyectos) el cual deberá elegirse la alternativa funcional con las Empresas de Electricidad o con el Gobierno Regional si fuera el caso, o los Municipios en calidad de Cesión en Uso).

2.2 Instalación en Viviendas

El área competente del MEM/DEP deberá evaluar las propuestas y seleccionar las localidades, determinar la situación socioeconómica y la capacidad de pago de la población, para lo deberá efectuar encuestas, reuniones con la población y sus autoridades y elaborar un banco de las necesidades del área beneficiada.

La instalación de módulos fotovoltaicos en cada vivienda se efectuará luego de haber concluido los siguientes pasos:

- Concretar el tipo de transferencia de los equipos con la Empresa de Electricidad o si fuera el caso constitución de la micro empresa comunal con apoyo del Gobierno Regional y apoyo en la formación de micro empresas a través de los representantes del Ministerio de Trabajo en el lugar, o la constitución de un comité pro electrificación "Electrificación mediante Sistemas Fotovoltaicos" u otro similar refrendado por un Acta de Asamblea en los casos en donde no se presentan las condiciones anteriores.
- Compromiso de cada beneficiario en cumplir con las condiciones de pago por el uso de los equipos y los servicios que brinda el sistema fotovoltaico, pago de la cuota de inscripción cuyo monto se determinará de acuerdo al estudio socioeconómico del lugar y el compromiso respectivo por el pago mensual hacia la comunidad.
- Comprobante de depósito bancario. si fuera en lugares de fácil accesibilidad hacia un banco, en caso de localidades de difícil acceso . provisionalmente deberá contar con un acta de custodia de parte de las autoridades y cuyo monto será depositado antes de concluir con la instalación de los módulos y la capacitación respectiva que se describe en el acápite 2.3.
- Asistir a la Comunidad en la apertura de una cuenta bancaria a nombre de su Comunidad en el lugar mas cercano del Proyecto y cuyos fondos serán utilizados para el autosostenimiento del proyecto. La constitución de la organización comunal estará debidamente asesorada, los que asistirán en cada uno de los pasos que la comunidad lo requiera.

2.3 Administración v Monitoreo

El propósito de esta actividad es efectuar el seguimiento del Proyecto integral y la capacitación del personal designado por las autoridades en la comunidad a fin de mejorar el manejo administrativo, mantenimiento preventivo de los equipos y seguimiento del comportamiento de cada uno de los componentes de los arreglos fotovoltaicos , entre otras deberá contemplar lo siguiente:

- Asesoramiento general y supervisión de las instalaciones ejecutadas por las Áreas Ejecutoras
- Capacitación al comité pro electrificación u otras personas que designe las autoridades y refrendadas a través del Acta de Asamblea Comunitaria Administrar un pequeño almacén de repuestos
- En coordinación con la Empresa de Electricidad o los Gobiernos Regionales se efectuará el seguimiento de la Administración del fondo comunitario de cada Proyecto y su utilización adecuada
- Apoyo y supervisión a la Empresa de Electricidad y a los Gobiernos Regionales en los programas de monitoreo de los equipos fotovoltaicos, mantenimiento y reparación.
- Entrenamiento técnico a electricistas y a los usuarios finales.

El monitoreo de los equipos fotovoltaicos instalados deberá efectuarse con el instrumental adecuado, los registros se tomarán en cada estación del año con registros muestrales de consistencia, el tamaño de la muestra será como mínimo el 20 por zona de instalación.

- Número de horas pico promedio de brillo solar, pico máximo y mínimo (muestrales)
- Irradiancia del panel solar (W/m2) (muestrales)
- Temperatura (°C)
- Voltaje de salida del panel fotovoltaico (V)

- Comportamiento del controlador de carga, verificar los márgenes de voltajes para el funcionamiento del sistema
- Voltaje de la batería (V)
- Voltaje de la carga (V)
- Corriente de carga de la batería(A)
- Corriente del panel fotovoltaico (A)
- Gráficos representativos de los parámetros anteriores
- Planeamiento y correctivos del sistema
- Reporte de fallas si los hubiera
- Otros

3. INFORMES

Los Informes a ser presentados por la entidad a ser contratada o por el área ejecutora de la DEP, será de acuerdo al modelo pre establecido por la DEP, los informes serán de dos tipos: de instalación y el otro referente al monitoreo.

3.1 Informe de instalación de Módulos Fotovoltaicos

El documento deberá contener entre otros lo siguiente:

1. Ubicación geográfica: descripción y ubicación de la localidad en el Mapa indicando el distrito, provincia y departamento.
2. Objetivos y Justificación
3. Rutas de acceso: Desde Lima al lugar de instalación, vías de comunicación indicando en croquis distancias, tiempo y medio de transporte
4. Ubicación de los módulos instalados en el lugar
5. Conclusiones y recomendaciones
6. Registros fotográficos
7. Anexos:
 - 7.1 Relación de módulos instalados (debidamente codificados por las series de fábrica de equipos)
 - 7.2 Copia de Convenio Interinstitucional
 - 7.3 Copia del Convenio con el Usuario si fuera el caso
 - 7.4 Copia del acta de entrega provisional del Inspector con el Usuario en calidad de custodia

3.2 Informes de Monitoreo

Los informes deberán ser cada tres meses de todas las instalaciones efectuadas por el Area Ejecutor, describiendo el estado situacional de los equipos y el monitoreo de la organización administrativas del Proyecto y monitoreo tal como se describe en el acápite 2.3 y para cada localidad y los correctivos ejecutados en el lugar con la constancia de conformidad indicada por las autoridades del lugar en los casos que pudiera presentarse, además deberá presentarse el monitoreo técnico de cada uno de los elementos que comprende el módulo solar.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Cada uno de los equipos a ser instalados por el Área Ejecutor tienen la siguientes características:

- Panel Solar de 50Wp.
- Batería de 100 Ah de capacidad
- Controlador de carga, ingreso y salida de.10 A.
- Conductor tipo exterior resistente a la radiación ultra violeta
- Conductor tipo interior (con terminales para la conexión a las baterías y a las horneras)
- Tres luminarias de 9 -11 Watts
- Tres interruptores unipolares
- Caja de conexiones con fusibles de protección
- Grapas, soporte de madera, manual de instalación y mantenimiento, accesorio de soporte del módulo solar y uniones roscadas

5. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS

La instalación de los equipos fotovoltaicos se efectuarán de acuerdo a los manuales de instalación recomendados por los suministradores de los equipos. En lo posible sobre los techos de los locales en donde serán asignados, en el caso de techos de palma, en la la selva, se instalará sobre postes de madera de la región con una altura libre entre 3 a 4 metros en una plataforma de listones de madera.

Ángulo de Inclinación del Módulo

Los módulos fotovoltaicos deben orientarse "mirando" hacia el Norte, es decir. orientarse al Norte. Para una localidad determinada, deberá consultar un atlas o mapa en donde se pueda determinar su latitud, considerando instalaciones individuales o por viviendas, la inclinación del módulo será aproximadamente el valor de la latitud y por cuestiones prácticas se sugiere los siguientes valores.

Su Latitud en Grados	Angulo de Inclinación en Grados
0 a 15	15
15 a 25	Angulo igual a la Latitud
25 a 30	Latitud +5
30 a 35	Latitud +10
35 a 40	Latitud +15
+40	Latitud +20

Anexo XIII

Plan Preliminar: Programa de Capacitación

- I. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD
 1. Generar y organizar un Programa de Entrenamiento en Energías Renovables.
 2. Aplicar el Programa de Entrenamiento

- II. TAREAS A DESARROLLAR
 1. Diseñar la estructura del Programa de Entrenamiento considerando los niveles que se indica detallando en cada caso los recursos requeridos; los niveles son:
 - a) Profesional
 - b) Tecnológico
 - c) Operativo
 2. Elaborar el contenido del nivel de entrenamiento profesional
 3. Elaborar el contenido del nivel de entrenamiento tecnológico
 4. Elaborar el contenido del nivel de entrenamiento operativo

- III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TAREAS
 1. El nivel de entrenamiento profesional se aplicará al ámbito universitario y politécnico; el de entrenamiento tecnológico, al ámbito técnico; el de entrenamiento operativo al ámbito usuario.

 2. El entrenamiento profesional tendrá la siguiente orientación fundamental
 - A.- Gestión de la producción tecnológica
 - A.1 Ingeniería de recursos energéticos renovables
 - A.2 Ingeniería de tecnologías de uso de energías renovables
 - B.- Gestión de la transferencia tecnológica
 - B.1 Difusión y uso de tecnologías
 - B.2 Administración de instalaciones

 3. El entrenamiento operativo será orientado de manera que permita a quien lo sigue:
 - a. Conocer las tecnologías de generación eléctrica fotovoltaica.
 - b. Dominar los fundamentos teóricos asociados a la tecnología FV.
 - c. Aprender las guías técnicas pertinentes a la tecnología FV y como obrar de acuerdo a ellas.
 - d. Realizar prácticas de instalación.

 4. El tercer nivel de entrenamiento tendrá carácter informativo y será orientado de manera que permita al usuario:
 - a. Conocer cada uno de los componentes del SFD1 y la función de cada uno de ellos.
 - b. La función que cumple el SFD.
 - c. Comprobar el estado de funcionamiento de componentes y sistema. Las precauciones que debe guardar en las eventuales tareas de desconexión y reconexión posterior.
 - d. Los procedimientos de cambio de componentes.
 - e. Los procedimientos de manutención de componentes y sistema.
 - f. Lo que JAMÁS debe hacer con componentes y sistema.

 5. El tercer nivel de entrenamiento es parte del servicio provisto por el suministrador y debe estar apropiadamente documentado con impresos u otro tipo de material visual y puede ser realizado a través de medios escritos y televisados de modo que su alcance sea máximo y eficaz. Considerar el grado de instrucción y el dominio idiomático de los eventuales usuarios.

 6. La duración de los niveles de entrenamiento mencionados será aproximadamente de:
 - a) Primer nivel: 30 horas.
 - b) Segundo nivel: 40 horas, 30 de teoría y 10 de practica.

c) Tercer nivel: sin módulo horario 6. Los Programas de Entrenamiento se realizarán dentro de los límites geográficos de las zonas de instalación de los SFD.

IV. MARCO DE REFERENCIA DE LA ACTIVIDAD

1. El tiempo de duración de esta actividad será de acuerdo al desarrollo del programa de instalaciones y sus requerimientos.
2. Se considerará las zonas de aplicación del PROYECTO para los efectos de la ubicación de "Centros de entrenamiento".
3. Se considerará la posibilidad de entrenamiento previo de Instructores para los Centros de Entrenamiento.
4. Los Centros de Entrenamiento serán calificados por el PROYECTO como tales
5. También recibirán entrenamiento las personas que vayan a desempeñarse como calificadores o inspectores de instalaciones.
6. Todas las personas que terminen con suceso el entrenamiento seguido recibirán su certificación correspondiente; particularmente quienes sigan el segundo nivel, las que recibirán una certificación de "Técnico(a) Calificado(a) para instalaciones de SFD".

V. DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

1.

El programa de entrenamiento quedará establecido durante todo el tiempo que dure la etapa de instalaciones del PROYECTO

VI. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta técnico-económica contendrá mínimamente:

1. Presentación general de La Actividad
2. Estrategias que se adoptarán para el desarrollo de las tareas
3. Equipamiento requerido.
4. Propuesta de un plan de trabajo asociado a un cronograma
5. Recursos físicos y humanos de La Institución puestos a disposición de La Actividad g.
6. Instituciones y profesionales (nacionales o foráneos) con quienes se vinculará La Institución para el desarrollo eficaz de La Actividad
7. Costo de la Propuesta, desagregado por Partidas y Tareas de acuerdo al cronograma de trabajo.

Este costo deberá incluir los impuestos de Ley (si procedieran) y deberá estar expresado en NS/. o US\$.

8. Toma de pago y garantías ofrecidas.