

EVALUACIÓN FINAL

Desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos fuera de la red – NIC/02/G31

(Proyecto Pequeñas Centrales Hidroeléctricas)

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

VERSION FINAL v3

Junio de 2009

Johannes (Jan) H.A. van den Akker

María Victoria Urquijo

ABBREVIACIONES

AEA	Alianza Energía y Ambiente (entre Centroamérica-Finlandia)
ATDER-BL	Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural Benjamín Linder
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CNE	Comisión Nacional de Energía
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
CRIE	Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
DGIS	Cooperación al Desarrollo del Ministerio de Asuntos Exteriores - Holanda
Dissur-Disnorte	Distribuidora del Sur – Distribuidora del Norte
ECP	modalidad de licitación de las obras (llave en mano)
ELE	Empresas Locales de Electricidad
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
FCOSER	Fondo de Contravalor Suizo para la Electrificación Rural
FISE	Fondo de Inversión Social de Emergencia
FODIEN	Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional
GEF	Global Environment Facility (Fondo Mundial del Ambiente)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (agencia alemana para la cooperación técnica)
GWh	Gigavatio hora
HIVOS (Holanda)	Instituto Humanista de Cooperación al Desarrollo. (ONG holandesa)
IDR	Instituto de Desarrollo Rural
INE	Instituto Nicaragüense de Energía
kWh	Kilovatio hora
MARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MER	Mercado Eléctrico Regional (MER) creado por el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central.
MW	Megavatio
ONG	Organización no gubernamental
PCH	Pequeñas centrales hidroeléctricas
PERZA	Proyecto de electrificación Rural para Zonas Aisladas
PLANER	Plan Nacional de Electrificación Rural
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
POA	Plan Operativo Anual
ProDoc	Project Document
RAAN	Región Autónoma del Atlántico Norte
RAAS	Región Autónoma del Atlántico Sur
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TdR	Términos de Referencia
UCA	Universidad centroamericana
UGP	Unidad de Gestión de Proyecto (UGP)
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería
UPE	Uso productivo de la energía
USD	Dólar estadounidense
Wp	Vatio pico



RESUMEN EJECUTIVO

En 2001, sólo el 47% de la población de Nicaragua tenía acceso a la electricidad. Los programas de electrificación desarrollados por el Gobierno de Nicaragua con recursos del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN), el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y el Fondo de Contravalor Suizo para la Electrificación Rural (COSUDE), han aumentado el acceso a un 55% (el 68% según el censo, que también tiene en cuenta las conexiones ilegales) en 2006. La cobertura en las áreas rurales es inferior al 40%, mientras que en áreas urbanas alcanza el 92%. En 2004, la Comisión Nacional de Energía (CNE) formuló el Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), que estableció objetivos y cifras de inversión para el período 2004-2013. El objetivo es acercar la cobertura eléctrica al 90% de las áreas rurales del país para finales de 2012.

El Documento de Proyecto (ProDoc) menciona **objetivo de desarrollo** “reducir las emisiones de gases de efecto invernadero eliminando las barreras para generar una corriente de mercado que promueva el uso y diseminación de las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) con fines productivos, mejorando así la calidad de vida en las zonas rurales de Nicaragua”.

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

1. Fortalecer el marco regulatorio para la promoción del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos en el sector rural;
2. Fortalecer las capacidades del MEM y otras instituciones públicas, empresas privadas y ONGs en el ámbito nacional, para la promoción del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos en el sector rural;
3. Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas a nivel local para implementar proyectos de PCH y otros usos de la hidroelectricidad a menor escala que desarrollen el potencial productivo en las zonas rurales aisladas;
4. Demostrar la validez de las PCH orientadas hacia usos productivos como una opción sostenible de electrificación rural;
5. Fortalecer las capacidades locales en gestión de riesgos y manejo sostenible de las 7 microcuencas;
6. Promover la replicabilidad del Proyecto a nivel nacional e internacional.

Inicialmente la iniciativa consideró movilizar los aportes de capital de contingencia y no-reembolsable de un grupo de agentes de la cooperación internacional interesados en cofinanciar los costos incrementales aportados por el GEF (USD 3.48 millones), tales como: COSUDE (principal donante, USD 1.30 millones), PNUD-Nicaragua (USD 0.20 millones), Banco Mundial/PERZA (USD 2.7 millones) y empresas eléctricas locales (USD 1.87 millones) con contribución en especie de MEM, Instituto para el Desarrollo Rural (IDR) y el Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE) a un valor de USD 3.45 millones. En realidad, el proyecto ha logrado movilizar fondos de otros donantes, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Centroamericano de Integración Económica, GTZ/DGIS (Holanda), HIVOS (Holanda) y la Alianza Energía y Ambiente (Centroamérica-Finlandia) y durante su gestión el cofinanciamiento ha sido aumentado del USD 10.52 al USD 12.12 millones.

Los **logros** principales del proyecto son:

Planeación y fortalecimiento de capacidades a nivel nacional

El Proyecto PCH (pequeñas centrales hidroeléctricas) ha apoyado la formulación de la Ley para la Promoción de generación eléctrica con fuentes renovables, el diseño de incentivos fiscales y la inclusión de PCH en la planeación de la electrificación rural. A nivel nacional, el Proyecto a desarrollado la capacidad técnica y administrativa para analizar, diseñar, ejecutar y monitorear el desarrollo de las PCH y ha promovido el mercado de PCH en Nicaragua con estudios de prefactibilidad de PCH para ser desarrollados por inversionistas privados y públicos, de los cuales una planta está en operación, una en construcción y 8 en estudio de factibilidad. También se ha desarrollado un programa continuo de capacitación en coordinación con 2 universidades nacionales.

Capacidad a nivel local y PCH demostrativas

El proyecto ha demostrado la validez de las PCH como opción de electrificación y ha fomentado capacidades locales:

- *Fortalecimiento de las capacidades técnicas y administrativas a nivel local*, apoyando la formación y funcionamiento de las Empresas Locales de Electricidad (ELE) en aspectos organizativos, legales, de gestión, capitalización social y capacitación; esto se constata en las ocho PCH demostrativas (que están operando o en proceso de formulación o de construcción), El Bote, Bilampí, El Naranjo y Río Bravo.
- *Los procesos de construcción de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas*, abarcando estudios de factibilidad y diseño, suministro y montaje de los equipos electromecánicos, suministro y montaje de tuberías, rehabilitación de caminos, micro turbinas, construcción de las obras civiles y redes eléctricas, obtener permisos locales, del INE y ambientales. Tres PCH están en operación, 5 en construcción, 10 en estado de estudio de factibilidad y 10 más están en cartera.
- *Fortalecimiento de las capacidades locales en el manejo sostenible de las microcuencas*, coordinaciones institucionales, diagnósticos y la aplicación de planes de manejo de las microcuencas, a través de convenios de colaboración entre las ELES (empresas locales eléctricas) y el Ministerio de Energía y Minas.

Aparte de las PCH, el Proyecto PCH ha sido instrumental en el desarrollo de un mercado para las microturbinas, mediante el apoyo brindado a 30 sitios (de los cuales 10 están en operación, 10 en construcción y 10 en varias fases de planeación y estudio).

Gestión

Las instituciones gubernamentales involucradas en la puesta en práctica del proyecto, han asumido las acciones y responsabilidades acordadas y particularmente el MEM/FONDIEN ha incorporado los procesos del proyecto como experiencias que marcan la pauta para el desarrollo de las PCH. La coordinación entre las agencias participantes tanto multilaterales (PNUD, BM, BCIE) como bilaterales (SDC/COSUDE, GTZ, HIVOS, AEA), de gobierno (MEM, IDR, FISE, gobiernos locales), y del sector privado (Grupo E-8, empresas eléctricas) se considera muy efectiva, logrando la complementariedad a través de una comunicación fluida que facilitó la consulta y coordinación en la toma de decisiones y en las acciones operativas.

Impactos

Esta Evaluación reconoce el gran mérito al Proyecto PCH por haber detonado una “cultura hidroeléctrica sostenible” en Nicaragua, dado el enfoque demostrativo desarrollado en los sitios de las PCH demostrativas y de las microturbinas, sino también están apoyando directamente otras inversiones financiadas por terceros. Las PCH y microturbinas en operación tiene importantes impactos tanto socioeconómicos (desarrollo local; atraer usos productivos) como ambientales (local: apoyar al manejo sostenible de la microcuenca; y global: evitar emisiones de dióxido de carbono).

Algunas **lecciones aprendidas** son:

- *Construcción*
La ejecución de las obras generalmente procede más lento que lo previsto en el ProDoc. La construcción de las PCH difícilmente se logrará en un período de 4 años. Según el caso, los retrasos están relacionados con las condiciones del terreno cuando las obras se prolongan o inician en época de lluvia; o cuando el terreno resulta más rocoso de lo que se anticipó. En los primeros casos de electrificación con PCH, se observa una falta de experiencia con este tipo de proyecto entre los contratistas, lo cual implica procesos de aprendizaje, ciertas ineficacias y la necesidad de corregir errores. Se acelera el proceso cuando se aumenta las capacidades de ejecutar y supervisar estas obras.
- *Uso de tecnología y vías de acceso*
Una consideración importante en un programa demostrativo en el contexto de un país con poca experiencia con la tecnología PCH y los modelos de negocio y operación propuestos, es la eliminación de riesgos tecnológicos. En el caso del Proyecto PCH, se ha optado por diseños y componentes técnicamente maduros y comprobados. Los caminos estaban entre los principales obstáculos para la construcción de las PCH, y en tanto el IDR como las alcaldías y las empresas locales eléctricas mismas han contribuido a superarlo.
- *Tarifas y costos*
El cálculo de la tarifa se base en los costos de mantenimiento y operación, reservas para reparaciones mayores, reservas para ampliación del servicio, incluyendo cableado y caminos de acceso y los costos de todos los seguros aplicables. Al lado de los ingresos generados, se observa que el pronóstico de la demanda futura debe manejarse con mucho cuidado. Como los lugares son elegidos en base a su potencialidad de funcionar como ‘polo de crecimiento’ de la microrregión en la que están ubicados, la demanda tiene tendencia de crecer rápidamente. Esto implica un sobredimensionamiento de la PCH, anticipando el futuro crecimiento de la demanda. Sin embargo, esto implica la operación de la PCH con un factor de utilización de capacidad muy bajo y en consecuencia con poca rentabilidad en los primeros años de operación.

Para aumentar la demanda (y los ingresos de la ELE en los primeros años de relativamente baja demanda), el Proyecto ha sido pionero en una nueva modalidad de generación y comercialización de energía, al interconectar PCH entre sí y conectar al Sistema de Interconexión Nacional, lo cual no tiene precedentes en Nicaragua. Por lo que lo recomendamos como ruta a seguir.

- *Sostenibilidad y usos productivos*
La sostenibilidad se garantiza (desde el diseño como durante la implementación del proyecto) en la creación de una empresa local eléctrica (ELE) sólida y rentable. La aprobación de parte de las comunidades ha sido el reto más grande del proyecto,

reflejando en el alto grado de participación en las asambleas y juntas directivas de las ELEs. Este nivel participación es el elemento clave para poder resolver problemas y garantizar la sostenibilidad de la empresa local al largo plazo.

A partir de esa capacidad creada, la población toma iniciativas para crear nuevos negocios o mejorar negocios y servicios existentes. Además, la ELE promueve iniciativas de usos productivos con sus propios socios.

En esta primera etapa es difícil evaluar el impacto del Proyecto en la reducción de pobreza entre los beneficiarios. En general, se ha resaltado que la promesa de que “llega la luz” está creando una dinámica económica con muchos ejemplos de nuevos negocios, talleres, iniciativas de mujeres y mejorando los servicios sociales (clínicas, escuelas, telecomunicaciones). El proyecto PCH ha apoyado con estudios técnicos para detonar algunas iniciativas de uso productivo, aunque en forma puntual y no como un programa de asistencia técnica. Dado que los pobladores ya funcionan como ‘polo de desarrollo’ de la microrregión en que se encuentran, los pobladores, cooperativas de lecheros, empresarios, etc. toman iniciativas de inversión una vez que llega la electricidad. Por eso, el proyecto PCH se ha concentrado más en consolidar una buena ELE, más que ser el líder en usos productivos. Los Evaluadores tienen la observación que, mientras esto es evidente en los sitios demostrativos del proyecto, no es una regla general y puede ser diferente en otras regiones menos desarrolladas que si necesitan un apoyo de desarrollo económico en paralelo.

Sobre todo donde se han abierto o mejorado los caminos de acceso con apoyo del IDR o de la alcaldía. Un indicador de esta dinámica en varios casos ha sido un aumento en el precio de las tierras en la microcuenca de la PCH.

- *Manejo de cuencas*
Existen limitadas alternativas de generación de ingresos por parte de los productores/as de la parte alta de la microcuenca, además se necesita más tiempo y coordinación para implementar el plan de manejo en la parte altas de las cuencas. Por eso, proyectos de PCH deben tener desde el inicio un presupuesto para la compra de terrenos deforestados y estímulos para productores, tales como herramientas, bolsas y apoyo económico para el establecimiento de cultivos tales como el café y cacao. También, se puede investigar sobre los recursos naturales y la promoción del ecoturismo. Cuando estén operando las plantas, las empresas deben destinar fondos propios para financiar o cofinanciar proyectos de mitigación y conservación de la biodiversidad de la microcuenca.

El informe termina resumiendo algunas **recomendaciones**:

Para el proyecto antes de finalizar el periodo de recursos GEF

Para mejorar la replicabilidad de los modelos de PCH (identificación y promoción de los proyectos; inversión y propiedad; distribución; operación y mantenimiento) y su movilización dentro de la programación PNUD/GEF, se recomienda que el Proyecto elabore una descripción detallada de ellos y defina un mecanismo de seguimiento para precisar en qué consiste su carácter de demostración, para retomar los estudios realizados acerca del marco regulatorio y sistematizar y generar “lecciones aprendidas”.

Se estima que un mayor nivel de sistematización beneficiará a la misma implementación de los Proyectos PCH y PERZA y los de extensión de redes, para lo que se recomienda:

- Proveer mejores herramientas para el análisis de escenarios y situaciones futuras (como la interconexión de plantas hidroeléctricas, el traspaso de concesiones, la transferencia de bienes como plantas y líneas, etc.);
- Generar los elementos y propuesta de programa de incentivos para la promoción de las PCH;
- Estructurar una propuesta de proceso de incidencia para la oficialización de los instrumentos regulatorios desarrollados y propuestos para la instalación y manejo integral de las PCH;
- Concluir la sistematización mediante un ‘estudio de impactos’, similar al estudio de sistematización intermedia (Olivas & Herrera, 2006), que permita evaluar en el tiempo el impacto de la electrificación rural que está realizando el proyecto en el desarrollo económico y la calidad de vida de las comunidades beneficiadas que está realizando el proyecto y aprovechar la realización del Foro de Energías Renovables (planeado para junio de 2009) para compartir resultados del proyecto y lecciones aprendidas.

Para segunda fase – MEM - FODIEN

M&E

El monitoreo y la extracción de lecciones merecen mayor atención tanto para aprovechar el carácter demostrativo de esta intervención GEF, como para afinar los modelos de inversión y negocio planteados; para ello, se recomienda:

- Liberar cierta capacidad de trabajo y análisis dentro del Equipo de Proyecto, por lo menos de una persona a tiempo completo;
- Considerar un sistema de monitoreo que permita su aplicación operativa por parte de los actores involucrados;
- Incluir la sistematización de procesos y análisis de lecciones aprendidas;
- Actualizar regularmente los estudios de línea de base y de impactos;

Costos

Se recomienda:

- Desarrollar una estrategia de propiedad de los activos (PCH con re-inversiones, redes) económicamente sostenible y definir y hacer explícito el mandato y las condiciones comerciales para las empresas eléctricas locales (ELE), incluyendo temas como rentabilidad, el contexto comercial de distribución y operación de una red local, responsabilidad por mantenimiento y reinversión, calidad de servicio, y la relación futura de las ELEs con el MEM-FODIEN;
- Aprobar un modelo financiero (entre las ELEs el el MEM) donde queda explícitamente aprobado el monto que es préstamo y el monto en subsidio (que servirá como base para el contrato del PCH);
- Incluir interconexiones de PCH y la futura interconexión a la red (vendiendo la energía eléctrica bajo la modalidad IPP) como opciones de sostenibilidad financiera;
- Monitorear intensivamente las ELE en todos los aspectos de gestión y aprovechar las experiencias obtenidas en la PCH actualmente en operación.

Vínculo UPE y manejo de cuenca

- El uso productivo de la energía en las áreas rurales se desarrolla a partir de la electrificación, en consecuencia es un proceso que debe promoverse con el desarrollo de capacidades e iniciativas productivas así como de iniciativas empresariales locales.

Podría aprovechar las acciones del PERZA programadas en estos temas, y considerar las lecciones aprendidas en esos procesos;

- Considerar con mucho énfasis, desde el estudio de prefactibilidad el tema de la cuenca y particularmente los estudios de caudales, y asegurar un buen plan de protección y gestión de cuenca, dedicando recursos financieros al manejo de cuencas como parte de la inversión en una PCH

Capacitación

Los resultados y acciones desarrolladas a través del proyecto en esta primera fase, serán sostenibles en tanto:

- Se continúe acompañando a los actores locales en su proceso de fortalecimiento de capacidades tanto administrativas gerenciales como técnicas para el manejo de la empresa y la operación de las plantas.
- Se avance en la adecuación y simplificación de las regulaciones y procedimientos institucionales para este tipo de actividad, considerando su carácter vital para el desarrollo rural más allá de los aspectos empresariales.

Institucionalización del tema de electrificación rural mediante PCH y microturbinas

Considerando que el proyecto tiene una continuidad, la llamada segunda fase, y dado que las metas se extienden en la medida que se obtienen recursos para seguir instalando mas PCH, el equipo del MEM-FODIEN debe continuar fortaleciéndose en el tema de las PCH, no solo en cuanto a los recursos humanos que lo integran sino también en cuanto a los instrumentos de gestión de forma, que se describe a continuación:

- Aclarar el papel de FODIEN dentro MEM y transformarlo de un instrumento financiero a una estructura orgánica y programática en el MEM para la electrificación rural;
- Estructurar los varios equipos de proyectos actualmente operando dentro FODIEN (tales como Proyecto PCH, PERZA) como un equipo integrado y formando parte de la estructura programática;
- Asignación de recursos del tesoro y de la cooperación para seguir ampliando cobertura con PCH;
- Aplicar las lecciones aprendidas para optimizar el uso de los recursos y la sostenibilidad de los resultados;
- Formular un ‘Plan de Energía Afuera de la Red’ que complemente al PLANER y sea ejecutado como parte de un programa institucional para la electrificación rural;
- Continuar simplificando los procedimientos institucionales relativos a los aspectos relacionados con PCH y otras formas de electrificación rural implementadas por la comunidad a través de diferentes figuras jurídicas;
- Desarrollar y promover incentivos y subsidios pertinentes para el desarrollo y operación de las PCH por parte de los actores locales, incluyendo en estos el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la administración de la generación y distribución de energía, así como para su uso productivo y el desarrollo local.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	11
1.1	ANTECEDENTES Y RELEVANCIA DEL PROYECTO	11
1.1.1	<i>Electrificación rural en Nicaragua.....</i>	<i>11</i>
1.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO Y ESTRATEGIA GENERAL	13
1.3	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO Y ACTORES PRINCIPALES	15
1.4	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN Y ESTRUCTURA DEL INFORME	16
2.	HALLAZGOS PRINCIPALES	18
2.1	IMPLEMENTACIÓN: ALCANCE DE LOS RESULTADOS Y PRODUCTOS PLANIFICADOS	18
2.1.1	<i>Resultado 1 Ajustar el marco regulatorio existente para promocionar y desarrollar la hidroelectricidad a pequeña escala en sistemas aislados para usos productivos.....</i>	<i>18</i>
2.1.2	<i>Resultado 2 Fortalecer las capacidades de la CNE y de otras instituciones públicas, empresas privadas y ONG's en el ámbito nacional, para la promoción del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos en el sector rural.....</i>	<i>19</i>
2.1.3	<i>Resultado 4 Demostrar la validez de las PCH orientadas hacia usos productivos como una opción sostenible de electrificación rural.....</i>	<i>21</i>
2.1.4	<i>Resultado 3 Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas a nivel local para la implementación de proyectos PCH</i>	<i>28</i>
2.1.5	<i>Resultado 5 Fortalecer las capacidades locales en gestión de riesgos y manejo sostenible de las 7 microcuencas</i>	<i>29</i>
2.1.6	<i>Resultado 6 Plan de monitoreo y evaluación diseñado y puesto en práctica para mejorar el funcionamiento del proyecto y generar información para su replicabilidad en Nicaragua y en el extranjero.....</i>	<i>30</i>
2.2	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO	31
2.3	FORMULACIÓN DEL PROYECTO	33
2.3.1	<i>Conceptualización y diseño del proyecto.....</i>	<i>33</i>
2.3.2	<i>Participación de los actores.....</i>	<i>33</i>
2.4	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	34
2.4.1	<i>Modalidades de la ejecución; gestión adaptiva.....</i>	<i>34</i>
2.4.2	<i>Insumos, presupuesto y cofinanciamiento.....</i>	<i>37</i>
2.4.3	<i>Involucramiento de actores y coordinación.....</i>	<i>38</i>
2.4.4	<i>Monitoreo y evaluación; difusión de información</i>	<i>40</i>
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
3.1	CONCLUSIONES.....	42
3.1.1	<i>Implementación y gestión del proyecto.....</i>	<i>42</i>
3.1.2	<i>Sostenibilidad.....</i>	<i>43</i>
3.2	LECCIONES APRENDIDAS	44
3.3	RECOMENDACIONES	48
ANEXO A.	TERMINOS DE REFERENCIA.....	51
ANEXO B.	ITINERARIO DEL EQUIPO DE EVALUACIÓN Y LISTADO DE DOCUMENTOS	60
B.1	AGENDA DE LA MISIÓN DE EVALUACIÓN.....	60
B.2	LISTA DE DOCUMENTOS	61
ANEXO C.	PRESUPUESTO	63
ANEXO D.	FOTOS	65
ANEXO E.	COMENTARIOS.....	658

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y relevancia del proyecto

1.1.1 Electrificación rural en Nicaragua

En 2006, el país tenía una capacidad instalada nominal de 751,2 MW de la cual el 74,5% correspondía a generación térmica, el 14% a generación hidroeléctrica y el 11,5% a generación geotérmica. El 70% de la capacidad total se encontraba en manos privadas. La capacidad de generación de electricidad bruta era de 3.140 GWh, de los cuales el 69% provenía de fuentes térmicas tradicionales, el 10% de plantas térmicas de bagazo, el 10% de energía hidroeléctrica y el 10% de fuentes geotérmicas. El 1% restante corresponde a la electricidad generada en los sistemas “aislados”. En 2006, la electricidad total vendida en Nicaragua aumentó un 5,5%, hasta 2.052 GWh

En 2006, había 10 compañías de generación en el Sistema Interconectado Nacional (751 MW), ocho de las cuales estaban en manos privadas (524 MW). En Nicaragua, el 100% de la transmisión está gestionada por la empresa estatal ENATREL. La compañía Dissur-Disnorte, propiedad de la española Unión Fenosa, controla el 95% de la distribución. Otras compañías con aportes menores son Bluefields, Wiwilí y ATDER-BL. Las tarifas promedias en 2006 eran:

- Residencial: USD 0.137/kWh
- Comercial: USD 0.187/kWh
- Industrial: USD 0.101/kWh

Las entidades reguladoras del sector eléctrico de Nicaragua son:

- El Ministerio de Energía y Minas (MEM), creado en enero de 2007, reemplazó a la Comisión Nacional de Energía (CNE). El MEM está a cargo de la producción de las estrategias de desarrollo para el sector nacional de electricidad. En 2003, la CNE elaboró el “Plan Indicativo de la Generación del Sector Eléctrico de Nicaragua, 2003-2014”, que tiene como objetivo proveer apreciaciones útiles a los inversores privados para orientar sus decisiones sobre las tecnologías a implementar en el país;
- El Instituto Nicaragüense de Energía (INE) aplica las políticas definidas por el gobierno (es decir, por el MEM). Está a cargo de la regulación y fijación de precios;
- La Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE) es la entidad reguladora del Mercado Eléctrico Regional (MER) creado por el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) es el organismo a cargo de la conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente.

En 2001, sólo el 47% de la población de Nicaragua tenía acceso a la electricidad. Los programas de electrificación desarrollados por el Gobierno de Nicaragua con recursos del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN), el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y el Fondo de Contravalor Suizo para la Electrificación Rural (FCOSER/COSUDE), han aumentado el acceso a un 55% (el 68%

según el censo, que también tiene en cuenta las conexiones ilegales) en 2006. La cobertura en las áreas rurales es inferior al 40%, mientras que en áreas urbanas alcanza el 92%.

En 2004, la Comisión Nacional de Energía (CNE) formuló el Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), que estableció objetivos y cifras de inversión para el período 2004-2013 (ver el Cuadro 4). Su objetivo es acercar la energía al 90% de las áreas

Cuadro 1 Barreras que impiden al desarrollo de PCH en Nicaragua

Legales

- La principal barrera de tipo legal fue la poca claridad en la aplicación del marco regulatorio existente (Ley de la Industria Eléctrica, leyes ambientales y conexas), con relación a los incentivos fiscales y a los esquemas tarifarios que se deben aplicar para promover la generación de energía con PCH.
- Los trámites burocráticos y la exigencia de excesivos requisitos para el otorgamiento de los permisos de operación no se ajustaban al monto de las inversiones asociadas a las PCH.

Institucionales

- Conceptualización histórica errónea acerca de los proyectos de electrificación rural a través de PCH, ya que habían sido considerados como programas de asistencia social y no como inversiones sostenibles de energización rural.
- Poco o ningún interés de los nuevos agentes de mercado responsables de la distribución eléctrica en el SIN para atender los mercados eléctricos poco rentables, ya que este nicho de mercado se caracteriza por tener centros de población dispersos y bajos niveles de consumo.
- La capacidad nacional de las instituciones públicas para brindar asistencia técnica y capacitación a las empresas de base comunitaria era endeble y se encontraba dispersa.
- Falta de capacidad empresarial en el ámbito local para administrar las inversiones en PCH con un enfoque técnico, administrativo, financiero y organizativo, así como limitada capacidad en las universidades para emprender programas de formación técnica en la materia.

Técnicas

- Falta de conocimiento del potencial de las PCH como tecnología costo-eficiente.
- Limitada capacidad de profesionales y técnicos medios en ingeniería civil, eléctrica, mecánica e hidráulica en aspectos de diseño, montaje y construcción, operación y mantenimiento de este tipo de obras.
- La información técnica disponible en relación con las PCH estaba dispersa y no se había evaluado la factibilidad técnico-financiera de muchos sitios preliminarmente identificados en el pasado, lo que significaba largos períodos de maduración de los pocos proyectos desarrollados.
- No existían normas estandarizadas ni especificaciones técnicas mínimas para el diseño, operación, mantenimiento y administración de las PCH.
- Las poblaciones seleccionadas para el desarrollo de las PCH carecían de planes de capacitación para el manejo de sus cuencas y para la prevención, mitigación y respuesta a desastres naturales, dada su alta vulnerabilidad ante eventos extremos.

Financieras

- Las comunidades de los sitios que cuentan con el recurso hídrico no son sujetas de financiamiento comercial, ni pueden cubrir por sí mismos los costos iniciales de los proyectos, a consecuencia de su elevado nivel de pobreza. Una visión errónea es analizar los proyectos PCH mediante una empresa privada como una solución financiera; en la electrificación rural queda necesario un fuerte componente de subsidio.
- Carencia de mecanismos de financiamiento no-convencional a nivel nacional y/o regional con períodos de repago de largo plazo y ausencia de mecanismos de préstamos basados en el flujo de caja del proyecto.
- Falta de experiencia de la banca comercial para financiar proyectos de energía, y menos aún en proyectos de energía hidroeléctrica a pequeña escala.
- La inversión pública en el sector eléctrico en el área rural se orientaba principalmente hacia las extensiones convencionales de la red pública de distribución.
- Falta de capacidad local en la preparación, negociación y gestión de proyectos para aprovechar el potencial hidroeléctrico a pequeña escala.

Fuente: Documento de Proyecto (2003); Blanco y Buitrago (2008)

rurales del país para finales de 2012. La Política de Electrificación Rural fue aprobada en septiembre de 2006 como guía principal para la implementación del PLANER. No obstante, las fuentes de financiación para la electrificación rural son limitadas. El Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN) recibe sus recursos de las concesiones y licencias otorgadas por el Instituto Nicaragüense de Energía (INE). Sin embargo, los fondos no han sido suficientes. Varios donantes, entre ellos el Banco Mundial, PNUD y el gobierno suizo (a través de FCOSER) también han aportado fondos y ayuda para avanzar con los objetivos de la electrificación rural en el país.

A nivel nacional existe un amplio potencial hidroeléctrico para el desarrollo de proyectos de energía renovable para atender las poblaciones aisladas y para la venta a la red pública que no ha sido explotado (el cual puede mitigar la demanda creciente del uso de combustibles fósiles para generación eléctrica que ha experimentado Nicaragua en las dos últimas décadas). El MEM con el apoyo del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), están desarrollando el proyecto “*Desarrollo de la Hidroelectricidad a Pequeña Escala para Usos Productivos en Zonas Fuera de Red*”, también conocido de su título corto “*Proyecto PCH*”. La primera fase de asistencia preparatoria, permitió identificar y desarrollar sitios con potencial hidroeléctrico, que permitirán la remoción de las barreras limitantes al desarrollo hidroeléctrico a pequeña escala en Nicaragua (véase el Cuadro 1).

1.2 Objetivos del proyecto y estrategia general

El PNUD presentó en el año 2000 la propuesta del Proyecto PCH al GEF, quién aprobó fondos de USD 225,000 para el diseño del proyecto (2001-2002). Al mismo tiempo el Banco Mundial estaba conceptualizando un proyecto similar, llamado PERZA (Proyecto de electrificación Rural para Zonas Aisladas). Ambos proyectos han sido ejecutados por el MEM-FODEIN en estrecha vinculación y coordinado con otros proyectos del MEM-FODEIN (véase el Cuadro 2).

Se presentó los conceptos del Proyecto PCH (PNUD) y PERZA (Banco Mundial) en un solo ‘Project Brief’. El GEF aprobó la ejecución en abril de 2003 por un período de 5 años. Las actividades de ambos proyectos, PCH y PERZA (véase el Cuadro 3) se iniciaron en octubre/noviembre de 2003.

El Documento de Proyecto menciona como **objetivo de desarrollo** “reducir las emisiones de gases de efecto invernadero eliminando las barreras para generar una corriente de mercado que promueva el uso y diseminación de las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) con fines productivos, mejorando así la calidad de vida en las zonas rurales de Nicaragua”.

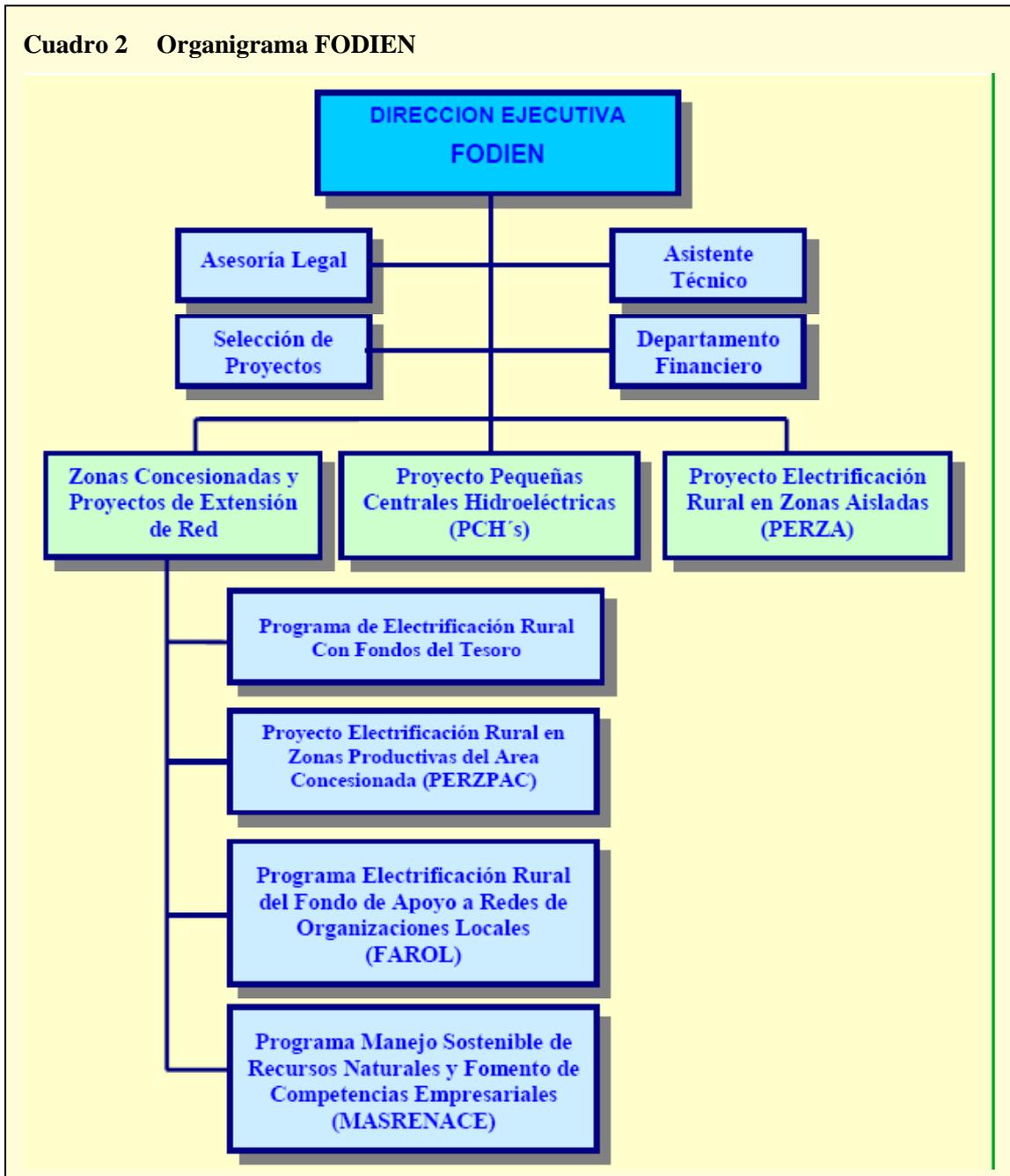
Este objetivo se piensa alcanzar a través de los siguientes **componentes**, como mencionado en el Documento de Proyecto original:

7. Fortalecer el marco regulatorio para la promoción del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos en el sector rural;
8. Fortalecer las capacidades del MEM y otras instituciones públicas, empresas privadas y ONGs en el ámbito nacional, para la promoción del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos en el sector rural;
9. Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas a nivel local para implementar proyectos de PCH y otros usos de la hidroelectricidad a menor escala que desarrollen el potencial productivo en las zonas rurales aisladas;

10. Demostrar la validez de las PCH orientadas hacia usos productivos como una opción sostenible de electrificación rural;
11. Fortalecer las capacidades locales en gestión de riesgos y manejo sostenible de las 7 microcuencas;
12. Promover la replicabilidad del Proyecto a nivel nacional e internacional.

Inicialmente la iniciativa consideró movilizar los aportes de capital de contingencia y no-reembolsable de un grupo de agentes de la cooperación internacional interesados en cofinanciar los costos incrementales aportados por el GEF (USD 3.48 millones), tales como: COSUDE (principal donante, USD 1.30 millones), PNUD-Nicaragua (USD 0.20 millones), Banco Mundial/PERZA (USD 2.7 millones) y empresas eléctricas locales (USD 1.87 millones) con contribución en especie de MEM, Instituto para el Desarrollo Rural (IDR) y el

Cuadro 2 Organigrama FODIEN



Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE) a un valor de USD 3.45 millones. En realidad, el proyecto ha logrado movilizar fondos de otros donantes, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Centroamericano de Integración Económica, GTZ/DGIS (Holanda), HIVOS (Holanda) y la Alianza de Energía Centroamérica-Finlandia

Cuadro 3 Descripción breve del proyecto PERZA

El Proyecto de electrificación Rural para Zonas Aisladas (PERZA) es ejecutado por el Gobierno de Nicaragua a través del Ministerio de Energía y Minas (MEM), con financiamiento del Banco Mundial que incluye un préstamo de USD 11.72 millones con fondos de la Asociación Internacional de Fomento (AIF), una donación de USD 4.05 millones del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), contrapartida nacional del Gobierno (USD 2.33 millones) y aportes privados (USD 2.90 millones).

El PERZA consta de los siguientes seis componentes, con el propósito de hacer sostenibles los subproyectos y provocar en las zonas de influencia un impacto en la dinamización de la economía local:

1. Políticas y estrategias de electrificación rural y energías renovables (USD 4.25 millones)
2. Subproyectos de electricidad (mini redes hidroeléctricas e híbridas, energía solar (USD 13.5 millones)
3. Microfinanzas para empresas e instituciones financieras locales; proyecto de comunicación y participación social (USD 1.5 millones)
4. Servicios de desarrollo empresarial; (USD 0.7 millones)
5. Administración del proyecto y fortalecimiento institucional (USD 21.25 millones).

Bajo el componente 1 se ha logrado ejecutar estudios como: Encuesta de Leña, Tarifas de precios y Subsidios, Estructuración de FODIEN, entre otros. En el componente 2 se han identificado y puesto en ejecución algunos proyectos, tales como La Unión – Nueva Guinea (extensión de red a 220 viviendas), El Bote – El Cuá (PCH de 900 kW para 1,200 viviendas), Francia Sirpi (carga de baterías, 370 viviendas), Wapí (PCH de 630 kW para 840 viviendas), Wiwili (PCH de 1,480 kW para 2,600 viviendas), San Juan de Nicaragua (sistema híbrido para 220 viviendas). En el componente 3, una Línea de Crédito Solar ha sido establecida para que las instituciones micro financieras (IMF), seleccionadas por el PERZA a través del componente de microfinanzas, oferten crédito a los usuarios consumidores de bajos recursos para la compra de sistemas FV. También tiene por objetivo informar, sensibilizar y lograr la apropiación de los pobladores de las comunidades de los sitios seleccionados por el PERZA sobre el mejoramiento del bienestar social y los beneficios socioeconómicos relacionados con la introducción de la energía eléctrica. En el componente 4, se brinda para apoyar en el incremento de la productividad, rentabilidad y competitividad de los diferentes sectores productivos en los sitios seleccionados por el PERZA y sus zonas extendidas.

(AEA) y durante su gestión el cofinanciamiento ha sido aumentado del USD 10.52 al USD 12.12 millones.

1.3 Organización del proyecto y actores principales

La Comisión Nacional de Energía (CNE) era la agencia nacional ejecutora del proyecto. Después de una reorganización en 2007, el FODIEN del Ministerio de Energía y Minas (MEM) se hizo cargo del proyecto.

La administración y gerencia están en las manos de la Unidad de Gestión de Proyecto (UGP), encabezada por el Coordinador de Proyecto (Sr. Miguel Barrios hasta 31-03-2009; Sr. Iván Ortega a partir del 01-04-2009). Otros integrantes de la UGP son Sr. Elías Juárez (asesor hidráulico), Sr. Rolando Reyes (promoción empresarial y capacitación), Sra. Andrea García (asistente financiero-administrativo), Sra. Beatriz Blandino (asistente administrativo).

El principal órgano de dirección del proyecto es el Comité Directivo del Proyecto (se encuentran documentadas las minutas de las reuniones). El Comité se ha reunido una o dos

veces por año, presidido por el MEM. En él participan oficiales líderes del PNUD, MEM, MEM-FODIEN, IDR, COSUDE y el Coordinador del Proyecto. Como órgano consultor funciona el Comité Ejecutivo en el que participan representantes de las mismas organizaciones a nivel más operativo. Cabe destacar, que estos Comités han jugado un papel importante para guiar al UGP.

1.4 Metodología de la evaluación y estructura del informe

Dado que las operaciones del proyecto terminan en junio de 2009, el PNUD-Nicaragua convocó una Evaluación final en el marco de su responsabilidad como Agencia de Implementación del GEF y como institución responsable de las acciones de monitoreo y de evaluación. Se adjuntan los Términos de Referencia en el Anexo A.

El **objetivo de la evaluación** es:

- Evaluar el logro de los objetivos, resultados/impactos, y productos del proyecto (Se deberá considerar y evaluar los cambios hechos en el tiempo al marco lógico del proyecto);
- Evaluar los logros del proyecto según los Criterios para Evaluación de Proyectos del GEF, incluyendo valoración de la puesta en práctica, apropiación de las autoridades nacionales (MEM y otras instituciones involucradas) participación de los actores (empresas locales de electricidad entre otros), sostenibilidad, replicabilidad, planeamiento financiero, costo/efectividad (rentabilidad), monitoreo y evaluación;
- Identificar los problemas o circunstancias que pudieron haber afectado la puesta en la implementación del proyecto y el logro de impactos;
- Recomendar medidas para asegurar la viabilidad y sostenibilidad del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala, en otros lugares del país. Y de los resultados obtenidos con el proyecto para orientar la preparación de otras fases de intervención a largo plazo incluyendo nuevas intervenciones potenciales del GEF;
- Identificar las principales lecciones aprendidas que se pueden diseminar entre proyectos relevantes de GEF y entre las autoridades y actores regionales y nacionales implicados en el proyecto y que planean acciones de seguimiento.

La evaluación ha sido ejecutada por un Equipo de Misión interdisciplinario de dos consultores contratados por la oficina del PNUD en Nicaragua:

- Sr. Jan van den Akker (ASCENDIS, Países Bajos)
- Sra. María Victoria Urquijo (Nicaragua)

Se llevó a cabo la Misión de Evaluación a Nicaragua del 26 de marzo al 7 de abril de 2009.

La **metodología** seguida se centra en una evaluación del desempeño del proyecto PCH en relación con los propósitos originales formulados en el Project Brief, mediante:

- La revisión de los documentos proporcionados (Project Brief, ProDoc, datos presupuestales, minutas, etc.);
- Entrevistas con el equipo del proyecto y representantes de PNUD, MEM, COSUDE y otros;
- Visitas al campo (PCH El Naranjo, Rio Bravo, Bilampí, El Bote y la microturbina Ocute Tuma) y entrevistas con grupos de beneficiarios;
- Un trabajo interno de análisis y de síntesis

Este informe es el resultado principal de la Misión. En los TdR de la Evaluación se estipula una obligación para el equipo de Evaluación de valorar los siguientes aspectos:

- Conceptualización y diseño;
- Participación de socios, contrapartes, beneficiarios;
- Estrategia de implementación;
- Monitoreo y evaluación;
- Realización de objetivos;
- Sostenibilidad;
- Contribución a la capacitación de personal nacional.

Este informe de evaluación se ha estructurado conforme los TdR.

2. HALLAZGOS PRINCIPALES

2.1 Implementación: alcance de los resultados y productos planificados

Este capítulo da un resumen de los principales logros del Proyecto PCH durante el período 2003-2009, tratando de vincular en el esquema original del documento de proyecto (ProDoc) de las actividades con la lista de indicadores, como se menciona en los últimos informes anuales PNUD-GEF de progreso, los APR-PIRs. La lista de indicadores del APR-PIR fue revisada y ajustada en 2007 y publicada en el informe Buitrago, Castañeda, Zegarra (2007), aunque no todas las sugerencias para indicadores fueron incorporadas en el informe APR-PIR de 2008.

2.1.1 Resultado 1 *Ajustar el marco regulatorio existente para promocionar y desarrollar la hidroelectricidad a pequeña escala en sistemas aislados para usos productivos*

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Productos (ProDoc)</i></p> <p>1.1 Propuestas de ajustes al marco regulatorio presentadas por MEM</p> <p>1.3 Diseño e integración de un programa nacional de desarrollo de PCH</p> <p>1.4 Programa de incentivos de las PCH</p> <p><i>Indicador 4 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Propuesta de programa de incentivos a la promoción de las PCH desarrollado por el MEM 	<p><i>Base:</i></p> <p>No existe marco regulatorio para la promoción de PCH</p> <p><i>Meta:</i></p> <p>Programa de incentivos fiscales aprobado antes del</p>	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo brindado por el proyecto a la formulación del Ley de Promoción de Energía Renovable (Ley 532, Junio de 2005) PCH integrado en el PLANER y en el Plan Indicativo de Generación Propuestas de incentivos incorporado en el Ley 532 y otros proyectos del Gobierno Elaboración de la propuesta “Procedimiento para el Otorgamiento de Licencias y Concesiones para Sistemas de Generación y Distribución Eléctrica en Áreas Rurales y Poblaciones Alejadas” en conjunto con el INE como proceso simplificado (propuesto a la Ley de Industria Eléctrica, Ley 272). Análisis de PPA en Centroamérica Guía del Inversionista de Energía Renovable (publicada en el 2006)

Observaciones al marco lógico

El Indicador del APR-PIR parece que no cubre todos los productos originalmente acordados en el ProDoc, aunque los APR-PIR reportan bien el progreso de los productos y apoyo brindado por el proyecto a la formulación de marco legislativo y regulatorio del proyecto¹. El

¹ El informe de Buitrago, Castañeda, Zegarra (2007) recomendó reformular el Indicador ‘Ajustado el marco regulatorio vigente para una adecuada promoción de las PCH y motivación de los inversionistas potenciales’, aunque no la recomendación no fue incluida en el APR-PIR de 2008.

informe de Buitrago, Castañeda y Zegarra (2007) observa ‘aunque se han logrado importantes aportes al marco regulatorio de la producción de energías renovables, falta diseñar el programa especificado en el indicador, el cual puede contar con los múltiples insumos facilitados por el proyecto, PLANER, FODIEN, Ley 532, Ley 272, entre otros’.

La actividad 1.2 del ProDoc en realidad corresponde más a los indicadores 8, 10 y 11 del Resultado 2 que discutimos en la sección 2.1.2.

Cuadro 4 Marco legal del Ministerio de Energía y Minas

La Ley 532 para ‘La promoción de Generación Eléctrica con Fuentes Renovables’ fue aprobada en abril de 2005. Su objetivo es promover el desarrollo de nuevos proyectos de generación eléctrica con fuentes renovables y de proyectos que realicen ampliaciones a la capacidad instalada de generación con fuentes renovables, incluyendo hidráulicos, eólicos, solares, geotérmicos y biomasa en forma sostenible. Estos proyectos gozarán con los siguientes incentivos:

- Exoneración del pago de los derechos arancelarios de importación y del pago del impuesto al valor agregado sobre la maquinaria, equipos materiales e insumos para la inversión y construcción de las obras;
- Exoneración del pago del impuesto sobre la renta y de los ingresos derivados por venta de bonos de CO₂ por un periodo máximo de 7 años;
- Exoneración de todos los impuestos municipales por un periodo de 10 años.

En el marco de la Ley de la Industria Eléctrica (No. 272) de 1998 (LIE) se creó la Comisión Nacional de Energía (CNE), como un organismo interinstitucional que tiene la responsabilidad de formular las políticas, estrategias, objetivos y directrices del sector energético nacional, su planificación indicativa con el fin de procurar el desarrollo y óptimo aprovechamiento de los recursos energéticos del país. La Ley faculta a la CNE para administrar y reglamentar el Fondo de Desarrollo de la Industria Eléctrica (FODIEN) El Ministerio de Energía y Minas (MEM) reemplazó a la Comisión Nacional de Energía (CNE) en 2007.

Para cumplir con la LIE se formuló el Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), que propone incrementar la cobertura eléctrica de 55% en 2003 al 71% en 2013 (La electrificación en la zona concesionada, ver el cuadro 6, es 60% y en la zona no concesionada llega a 22%), aumentando las viviendas electrificadas de 522,000 al 849,000. Para llegar a esta meta, la inversión requerida USD 344 millones con fondos del tesoro y de contrapartida. El PLANER incluye una lista de proyectos en ejecución y en gestión, incluyendo los proyectos PERZA (ver el Cuadro 3) y PCH.

2.1.2 Resultado 2 Fortalecer las capacidades de la CNE y de otras instituciones públicas, empresas privadas y ONG´s en el ámbito nacional, para la promoción del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos en el sector rural

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<i>Productos (ProDoc)</i> 1.2 Propuestas validas y aprobadas por MEM las propuestas de ajustes al FODEIN 2.1 Creada y puesta en marcha en el MEM la Unidad Gerencial (UGP) y conformado el Consejo Directivo 2.2 Fortalecido el MEM como	<i>Base:</i> Regulaciones FODEIN establecidos bajo Ley 272, pero sin implementación <i>Meta:</i> FODIEN operando dentro MEM y regulaciones modificados; recursos modificados	<ul style="list-style-type: none"> • Rol proactivo del UGP dentro FODEIN-MEM y coordinación activa con otras actividades (tales como PERZA), pero sin ser institucionalizado (ver la sección 4.2) • El Proyecto PCH ha contribuido significativamente al fortalecimiento del FODIEN en el marco de la Ley 272 apoyando la

<p>centro de información</p> <p><i>Indicadores 8, 10 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Normativas y reglamentaciones sobre la utilización de fondos a ejecutarse por el FODIEN en 2005 para la implementación de 7 PCH demostrativas • Regulaciones del FODIEN modificadas antes del final del segundo año; 		<p>definición de procedimientos técnicos, el cual opera activamente desde el 2006;</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal del MEM ha desarrollado la capacidad técnica y administrativa para analizar, diseñar, ejecutar y monitorear el desarrollo de las PCH, tanto en sitios aislados, como interconectadas al SIN; Adicionalmente ha desarrollado la capacidad para el seguimiento mediante el esquema “llave en mano” (ver la sección 2.1.3)
<p><i>Productos (ProDoc)</i></p> <p>4.1 Fondo de fideicomiso diseñado y operando</p> <p><i>Indicador 11 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de los recursos financieros movilizados por el FODIEN a partir de su puesta en práctica 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i> Regulaciones del fondo aprobadas y fondo en operación en el año 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FODEIN funciona como núcleo dentro MEM para movilizar fondos nacionales (del tesoro) e internacionales (de cooperación), • Relacionado con el Proyecto PCH FODEIN ha movilizado alrededor de USD 12 millones
<p><i>Indicador 6 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estaciones hidrométricas instaladas por la UGP-PCH en coordinación con INETER² 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i> 2 estaciones hidrométricas instaladas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 estaciones hidrométricas instaladas en la cuenca del Río Prinzapolka y Grande de Matagalpa en el 2005 (donde la información está siendo utilizada por el MEM y por desarrolladores privados)
<p>2.3 Diseñado e implementado bajo el liderazgo del MEM un programa de capacitación</p> <p><i>Indicador 7 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Como mínimo 2 seminarios anuales impartidos, a partir del 2005, por lo menos a 50 participantes de instituciones públicas y privadas, para la promoción y desarrollo de las energías renovables con énfasis en las PCH 	<p><i>Base:</i> Bajo nivel de información en los sectores públicos y privados sobre PCH</p> <p><i>Meta:</i> 2 seminarios anuales impartidos, a partir del 2005, por lo menos a 50 participantes y un centro educativo involucrado. El ProDoc menciona al menos 10 seminarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha desarrollado un programa continuo de capacitación en coordinación con 2 universidades nacionales para la promoción de la energía renovable para generación eléctrica, dirigido principalmente a profesionales en ingeniería electro-mecánica y estudiantes de ingeniería.

Observaciones al marco lógico

El indicador 7 es inferior al lo escrito como producto 2.3 en el ProDoc tanto en alcance (seminarios en lugar de un programa) como en magnitud (2 seminarios en lugar de 10 mencionados en el ProDoc). Afortunadamente, los resultados reportados superan a la meta

² El mismo informe recomienda agregar incluir 'la operación' de las estaciones (ojalá más allá de la vida del proyecto) al indicador

del indicador (un programa continuo de capacitación en coordinación con 2 universidades nacionales)³.

El producto 2.2 del ProDoc (Centro de Información) parece que desaparecido de la lista de actividades del APR-PIR y, lastimosamente, no queda buen reportado este producto. No obstante, el Proyecto ha apoyado bastante para generar y proporciona información sobre la potencialidad de las PCH. Por ejemplo, los estudios de (pre-)factibilidad de las PCH demostrativas se divulgan en el Centro de Documentación (CEDOC) del MEM y son accesibles a través su página Web (ver la entrada ‘Centro de Información’ en www.mem.gob.ni). Estos estudios de factibilidad fueron insumos para fortalecer el concepto de MEM actuando como centro de información. También se encuentra información para inversionistas, el marco regulatorio y estudios ambientales.

Los indicadores 8 y 10 se traslapan; ambos se refieren al marco regulatorio que rige el FODIEN. También el informe Buitrago, Castañeda y Zegarra (2007) recomienda fusionar los dos indicadores para hacer más fácil la medición y verificación. Los indicadores 5 y 9, como mencionados en el APR-PIR, son relacionado a los indicadores 12 y 18, y se discutirán conjuntamente en la sección 2.1.4

2.1.3 Resultado 4 *Demostrar la validez de las PCH orientadas hacia usos productivos como una opción sostenible de electrificación rural*

A. Pequeños centrales hidroeléctricos

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Productos (ProDoc)</i></p> <p>4.2 Estudios de factibilidad de las PCH y su estructura tarifaria aprobada</p> <p>4.3 PCH construidas y en operación en la Región Central (y sostenibilidad asegurada)</p> <p>4.4 Recursos financieros aseguradas que permitan la operación del mecanismo financiero propuesta (ver actividad 4.1)</p> <p><i>Indicadores 19, 17,20, 21, 22 y 25 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de factibilidad y diseños de ingeniería finales de las 7 PCH; Estudios de impacto ambiental realizados Siete PCH construidas y operando de forma sostenible, en los rangos de 	<p><i>Base:</i></p> <p>Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de factibilidad y diseños de ingeniería de las 7 PCH, realizados por consultores especializados y supervisados por la UGP, en el 2004 y 2005. Siete PCH funcionando fines de 2007 bajo la supervisión de la UGP Estudios de impacto ambiental de las 7 PCH demostrativas, y supervisados por la UGP, en el 2004 y 	<ul style="list-style-type: none"> El Proyecto PCH ha completado el análisis de factibilidad, estudios de impacto ambiental y los diseños de 9 sitios demostrativos, con el apoyo de la firma consultora Lahmeyer Int'l., incluyendo los estudios para el manejo de las cuencas y el cumplimiento de las normativa ambiental, como paso previo para iniciar los procesos de contratación externa para la construcción de la obra civil y la instalación de los equipos electro-mecánicos A la fecha, los 9 sitios están en varias fases de desarrollo (ver el Cuadro 6) <ul style="list-style-type: none"> 3 en operación (Bilampí, Río Bravo y El Bote) 3 en fase de construcción y contratación (El Naranjo, Salto Negro y Molejones) 2 en fase de diseño y documentos de licitación 5 SHPs con concesión de distribución (Río Bravo, El Naranjo, Bilampí, Wiwilí y Molejones (ver el Cuadro 6)

³ El informe de Buitrago, Castañeda y Zegarra (2007) propone reformular el indicador ‘promoción y desarrollo través de la capacitación de nuevos profesionales

<p>potencia establecidos para cada una</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régimen tarifario y otros temas relacionados con la concesión de distribución de acuerdo a la Ley 272 aprobado por el INE durante los cuatro años del proyecto. • Diseñado y ejecutado plan de movilización de recursos financieros no reembolsables y fondos concesionados para las 7 ELE por el FODIEN en los cuatro años del proyecto; • Antes de finalizada la construcción de cada PCH, la ELE diseñó bajo la supervisión de la UGP, su plan de negocios vinculado a los planes de desarrollo municipales. 	<p>2005</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régimen tarifario (y otros temas relacionados con la concesión de distribución) de las 7 PCH aprobado por el INE durante los cuatro años del proyecto. • Movilización de recursos financieros no reembolsables y fondos concesionados para las 7 ELE por el FODIEN en los cuatro años del proyecto; • Diseño de planes plan de negocios de cada ELE vinculado a los planes de desarrollo municipales. 	<ul style="list-style-type: none"> • MEM, bajo el liderazgo de la Unidad Ejecutora del Proyecto PCH, ha movilizado el interés de la cooperación internacional bilaterales (Japón, Dinamarca, Alemania, Canadá, España, los Países Bajos, Brasil, Taiwán) y multilaterales (Banco Mundial, BID, BCIE, CCAD/AEA, el Grupo E-8, así como la Oficina País del PNUD) para promover el cofinanciamiento en efectivo al aporte del GEF y los aportes locales: <ul style="list-style-type: none"> ○ COSUDE: cofinanciamiento para 8 PCH, aumentando su compromiso financiero inicial de USD 1.3 millones en el 2002 a USD 6.52 millones en el 2008. ○ Banco Mundial: financiamiento para El Bote y ha comenzado a tramitar los fondos para Los Molejones y la empresa de Wiwilí; incrementando su cofinanciamiento inicial de USD 2.7 millones al US\$5.56 millones en 2008. ○ El Grupo E-8: ha comprometido US\$ 3.2 millones de inversión para Wiwilí. ○ La Cooperación Alemana (a través de GTZ, mediante cooperación los Países Bajos), cofinanciamiento de la PCH de El Naranjo y la instalación de microturbinas (US\$815,000), así como CCAD/AEA e HIVOS; por un monto total de US\$316,000, para el estudio de la PCH La Florida y la instalación de micro-turbinas. ○ Los aportes en capital accionario de las ELEs de El Naranjo, Río Bravo, Bilampí, Molejones y La Florida, además de aportes del IDR y de los alcaldías (para construcción o mejoramiento de carreteras, dando acceso a las PCH y los lugares) <p>(ver el Cuadro 12 para más detalles del cofinanciamiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planes de negocios formulados de 5 ELEs
--	---	---

Cuadro 6 Proyectos demostrativos PCH

PCH (Poblado)	Municipio	Familias (mercado potencial)	Clientes actuales	Socios	Potencia (kW)	Red (kms.)	Estado actual	Tipo de negocio
Bilampí (Wanawás)	Río Blanco Matagalpa	440	240	156	340	13	Operando desde 03/07	ELE
Río Bravo (Puerto Viejo)	Waslala (RAAN)	560	264	145	180	15	Operando desde 12/07	ELE
El Bote (El Bote)	El Cuá (Jinotega)	3,850	1,349	--	900	45	Operando desde 11/07	ATDER (ONG)
El Naranjo (El Naranjo)	Waslala y Siuna (RAAN)	830	330	284	240	30	Pruebas (est. 04/09)	ELE
Salto Negro (Guabo y Campana)	Santo Tomás (Muelle Bueyes)	400		175	220	25	Montaje (est. 05/09)	ELE
Salto Molejones (Wapí)	El Rama (RAAS)	1,100		140	720	46	Constr. (est. 05/10)	ELE
Yakalwás (Wiwilí)	Wiwilí (Jinotega)	2,800		550	1,480	60	Cierre financiero (12/2010)	ELE
La Florida (Kubalí)	Waslala (RAAN)	400		190	350	22	Diseño final (12/2010)	ELE
Total	9	10,380		1,640	4,280	256		

Inversiones iniciales de USD 900,000 (Bilampí), USD 800,000 (Río Bravo), USD 2,545,000 (El Bote) y USD 900,000 (El Naranjo). En realidad, el valor de los contratos (obras civiles, electro-mecánicos y redes) ha sido más alto; por ejemplo, USD 963,932 (Bilampí), USD 1.004,036 (Río Bravo) y USD 1,330,624 (El Naranjo), al cuales se debe agregar también el aporte por las ELES mismas (USD 50,000 cada una).

Las redes de Río Bravo y El Naranjo son interconectados y por eso El Naranjo ya tiene electricidad. La red de El Bote tiene interconexión con la red (DisNorte – La Dalia)

Fuente: Barrios (2009)

Cuadro 5 Localización de los PCHs



B. Microturbinas

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Producto (ProDoc):</i> 3.3 Elaborado e implementado un plan de promoción y desarrollo de la micro hidroelectricidad (nano turbinas)</p> <p><i>Indicadores 23 y 24 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Micro turbinas demostrativas instaladas • Programa de administración de fondos y promoción de micro turbinas 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siete microturbinas instaladas; • Programa para microturbinas financiado y funcionando • Al menos 10 solicitudes desde la instalación de las 7 nano-turbinas (ProDoc) 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 sitios se han desarrollado mediante el uso de nano-turbinas (10 sitios en el 2007 y otros 10 en el 2008), como alternativa adicional a la electrificación rural para pequeños centros de población también en sitios aislados. • Se estableció un programa de crédito con el FNI mediante la creación de un fondo revolvente dirigido a microfinancieras para promover y financiar los usos productivos de la energía renovable, a partir de los recursos semilla que aportó el Proyecto PCH.

Cuadro 7 Microturbinas

Microturbina	Municipio	Modelo organizativo	Potencia (kW)	Familias beneficiarias
Construidas				
Malacatoya	Boaco	Comunitario	13	26
Campo Real	Matiguas	Finca privada	12	30
San Luís	Matagalpa	Finca privada	50	73
Ocote Tuma	Waslalá	Comunitario	30	27
San Vicente	Esquipulas	Finca privada	42	25
Aguas Rojas	Wiwili	Comunitario	5	16
Las Piedrecitas	El Cuá	Finca privada	6	10
Las Brisas	El Cuá	Finca privada	4	12
La Samaria	El Cuá	Comunitario	7	20
Los Milagros	Waslalá	Comunitario	8	30
En pruebas				
Kaskita	Waslalá	Comunitario	26	40
Castillo Sur	El Cuá	Comunitario	25	40
Kuskawás	Rancho Grande	Comunitario	50	75
En construcción				
San Antonio Yaró	Waslalá	Comunitario	14	35
Dipina Central	Waslalá	Comunitario	25	75
Valle Los Meza	El Cuá	Comunitario	30	40
Caño Martínez	Waslalá	Comunitario	42	65
La Laguna	Sn José Remates	Comunitario	25	35
El Zompopo	Muy Muy	Comunitario	15	30
El Roblar	Sn José Remates	Comunitario	13	30
Total	20		442	911

Fuente: Barrios (2009)

C. Cartera de proyectos PCH, segunda etapa

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Productos (ProDoc)</i> 4.2 Estudios de factibilidad de las PCH</p> <p><i>Indicadores 5 y 18 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de pre-factibilidad bajo la supervisión de la UGP Plan de la UGP sobre promoción de 10 PCH adicionales a las 7 demostrativas; Solicitudes de crédito en gestión para la instalación de PCH adicionales a las 7 demostrativas en el 2007 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ProDoc: Planes para 23 PCH restantes en las 30 microcuencas identificadas (antes del 4^a año). El APR-PIR menciona como meta 10 proyectos adicionales a las 7 demostrativas Estudios de pre-factibilidad de 3 nuevos sitios (5-20 MW) en 2005 	<ul style="list-style-type: none"> Las principales acciones para la generación de un mercado de PCH en Nicaragua en el marco del Proyecto PCH incluyen: <ul style="list-style-type: none"> 10 estudios de pre-factibilidad se están avanzando con resultados favorables para ser presentados San Rafael, El Golfo, Casa Quemada, Salto El Humo, Salto Labú, El Hormiguero, Putunka, Salto Grande y Ayapal (véase el Cuadro 9) Se ha contratado a consultores nacionales para la identificación de nuevos sitios en zonas aisladas en la región del Caribe nicaragüense.

Cuadro 8 Localización de las microturbinas



Observaciones:

El progreso reportado en el APR-PIR 2008 bajo los indicadores 12 y 18 no corresponde a la cartera de proyectos de la propuesta segunda fase (post-proyecto GEF), sino al progreso de los indicadores 5 y 9, que se detalla a continuación.

Cuadro 9 Cartera de proyectos PCH

PCH	Poblado	Municipio	Familias	Potencia (kW)	Desarrollo
San Rafael	San Rafael	Matiguás	485	300	Prefactibilidad
El Golfo	Abisinia	El Cuá	300	230	Prefactibilidad
Casa Quemada	Guapinol	Pantasma	900	350	Prefactibilidad
Salto El Humo	Quisaura	Camoapa	180	200	Prefactibilidad
Salto Labú	Rosa Grande	Siuna, RAAN	280	210	Prefactibilidad
Salto Pataka	Labú	Siuna, RAAN	200	120	Prefactibilidad
El Hormiguero	El Hormiguero	Siuna, RAAN	400	250	Prefactibilidad
Putunka	Siuna	Ubú Norte	2,900	600	Prefactibilidad
Salto Grande	Ubú Norte	RAAS	900	650	Prefactibilidad
Ayapal	Ayapal	Bocay, Jinotega	700	220	Prefactibilidad
Total			7,245	3,130	

Lista de proyectos que se propone estudiar la factibilidad en la segunda fase (post-proyecto GEF).
Fuente: Barrios (2009)

D. Propuestas presentadas por inversionistas privadas

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Indicador 5 y 9 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de pre-factibilidad de nuevos proyectos de inversionistas privadas bajo la supervisión del proyecto Propuestas de inversión, presentadas al proyecto PCH 2005, por inversionistas interesados en energía renovable 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de pre-factibilidad de 3 nuevos sitios (5-20 MW) en 2005 Al menos 3 propuestas presentadas por el sector privado en 2005; 	<ul style="list-style-type: none"> Las principales acciones para la generación de un mercado de PCH en Nicaragua en el marco del Proyecto PCH incluyen: <ul style="list-style-type: none"> 10 estudios de prefactibilidad se han completado con asistencia técnica del proyecto con resultados favorables para ser desarrollados por inversionistas privados; 1 PCH está en operación (Tichana); 3 más de pone en operación en 2009-2012 (Sta. María de Wasaka, El Salto, Yaoska (ver el Cuadro 10)

Observaciones al marco lógico

Los indicadores 17-25 del APR-PIR son bien redactados en términos de indicar claramente la meta (7 PCH). Son relacionados con los indicadores 13 y 14 del resultado 3 (ver la sección 2.1.4). No obstante, presentarlas así da la impresión que son actividades separadas, aunque son más las fases cronológicas de una actividad principal, que se podría llamar ‘desarrollo de una PCH’, que tiene como producto las PCH demostrativas.

Cuadro 10 Proyectos formulados por terceros (privado, estatal) con el apoyo del equipo del proyecto PCH

PCH	Poblado	Empresa Beneficiarios	Inversión (millón \$)	Potencia (kW)	Estado actual
Tichana	Altagracia Rivas	Tichana Water SA Red local	1.0	320	Operando (2008)
Sta. María de Wasaka	La Dalia Matagalpa	Hidralia SA Conexión SIN	2.4	1,200	Construcción en etapa final (2009)
Quirragua	Matiguás Matagalpa	Inversiones Nuñez SA Conexión SIN	2.2	980	Estudio de factibilidad
Río Blanco	Río Blanco Matagalpa	Hidroenergía SA Red local y SIN	2.0	800	Estudio de factibilidad
El Salto	El Rama RAAS	PEER SA - ENEL Red local y SIN	2.4	970	Financiamiento aprobado (2010)
Yaoska	Waslala	Hidroeléctrica Yaoska Red local y SIN	2.5	950	Factibilidad y diseño (2012)
Sta. Emilia	San Ramón Matagalpa	Hidralia SA Conexión SIN	4.5	2,000	Factibilidad y diseño
El Tortuguero	El Tortuguero RAAS	ENEL Red local y SIN	12.0	5,500	Factibilidad y diseño
Salto kepi	San Ramón Matagalpa	ENEL Conexión SIN	12.0	5,000	Factibilidad y diseño
La Verbena		Duilio Baltodano SA Conexión SIN	2.3	1,000	Estudio de factibilidad
Total			43.3	18,720	

SIN: Sistema Interconectado Nacional (SIN). ENEL: empresa estatal
 Fuente: Barrios, c.p.

El ‘desarrollo de una PCH’ (o una microturbina) tiene varias actividades principales y subactividades:

1. Identificación y pre-factibilidad (indicadores 5 y 12 del APR-PIR));
2. Factibilidad y diseño (indicador 19) y análisis de impacto ambiental (indicador 20);
3. Movilización de fondos (indicadores 18 y 22);
4. Formación de la empresa local (ver la sección 2.1.4);
5. Plan de negocio (indicador 25) y cierre financiero;
- Licitación y construcción de las PCH (indicador 17)
 - Construcción de las obras civiles
 - Montaje de equipos electromecánicos
 - Construcción de las redes eléctricas
 - Pruebas
- Operación y mantenimiento (indicador 17)
- Monitoreo y evaluación (indicador 30)

También, se puede distinguir 3 tipos de proyectos PCH, pero esta clasificación no se ve claramente ni del marco lógico del ProDoc ni de los indicadores del APR-PIR:

- Proyectos ‘pequeñas centrales hidráulicas’ (PCH) demostrativas con apoyo financiero del proyecto y donantes (indicadores 17-25)
- Proyectos ‘micro centrales hidráulicas’ (micro turbinas) demostrativas con apoyo financiero del proyecto y donantes (indicadores 23 y 24)
- Proyectos PCH financiados por terceros, pero con asistencia técnica brindada por el proyecto en su formulación (indicadores 5 y 9)

2.1.4 Resultado 3 Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas a nivel local para la implementación de proyectos PCH

Observación: este informe presenta el Resultado 4 (descripción de las PCH) antes del Resultado 3 (descripción de las capacidades necesarias para poder desarrollar estas PCH)

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Productos (ProDoc)</i> 3.1 Elaborado e implementado un plan de promoción, organización y constitución de empresas locales en las (30) cuencas identificadas</p> <p><i>Indicadores 13 y 14 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Definida por sus socios la figura jurídica de las 7 empresas locales de electricidad; Identificados por la UGP los socios potenciales en el ámbito local de las 7 PCH demostrativas 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Identificados por la UGP los socios potenciales Definida y constituida la figura jurídica de los 7 PCH demostrativos 	<ul style="list-style-type: none"> 8 PCH ahora tienen estatus jurídico: <ul style="list-style-type: none"> 6 empresas S.A. (sociedad anónima) 1 ONG (ATDER-BL) 1 empresa municipal Las microturbinas tiene estatus jurídico (organización local) en el marco de la ley de municipios
<p><i>Productos (ProDoc)</i> 3.2 Diseñado e implementado un programa de fortalecimiento para el personal directivo, administrativo y técnico de las 30 empresas</p> <p><i>Indicadores 15 y 16 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Lograda la sensibilización y educación del consumidor (uso racional de energía; responsabilidad de pago, conservación de la cuenca); El personal de las ELE reciben capacitación en la medida que se van constituyendo, por parte de las empresas consultoras nacionales 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Campana implementada en la región de los 7 PCH demostrativos; 100% del personal (operadores, gerencia, administrativo) capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> Planes de participación comunitaria definidos e implementados en los sitios de los PCH y microturbinas; 2004: diseño de los programas de capacitación por ITDG; 2005-2007: Capacitación a los socios de las ELE (1,200), junta directiva (70 miembros en total), clientes (4,200) y intercambios de experiencias de un sitio al otro (120 beneficiarios)

Observaciones al marco lógico

En realidad, la 'capacitación local (indicador 15)' va paralelo a las varias fases de las actividades cronológicas arriba mencionadas:

- o Educación a los consumidores (clientes);
- o Capacitación a los directivos, gerentes y socios;
- o Asistencia técnica y capacitación a operadores de planta y linieros;
- o Formulación de proyectos de uso productivo de energía (incluyendo venta de electricidad a entidades fuera de la localidad)

La actividad ‘definición y formación de la empresa’ (indicadores 13 y 14) forma parte integral del proceso cronológico del desarrollo de una planta PCH. En este sentido en el marco lógico se habría podido fusionar los indicadores de los resultados 3 y 4 en un solo resultado, que incluye capacitación a nivel local como parte integral del desarrollo de una PCH y de su inversión. Sin ella, no hay garantía de la sostenibilidad de la PCH.

Los indicadores 5 y 9 del APR-PIR están relacionados. Los hemos puesto bajo el resultado 4 y fueron discutido en la sección 2.1.3 (resultado 4). La actividad 3.3 del ProDoc corresponde al indicador 23 del APR-PIR (resultado 4).

2.1.5 Resultado 5 Fortalecer las capacidades locales en gestión de riesgos y manejo sostenible de las 7 microcuencas

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Productos (ProDoc)</i></p> <p>5.1 Diseñado un programa modelo para la participación comunitaria y manejo integral de las microcuencas de las 7 PCH demostrativo</p> <p>5.2 Planes de mitigación y prevención de desastres preparados e implementados en las 7 microcuencas</p> <p>5.3 Mecanismo de aseguramiento diseñado</p> <p><i>Indicadores 26 y 27 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementado por las ELE con la participación comunitaria, en coordinación con la Alcaldía Municipal y supervisado por la UGP, el plan de manejo y protección de micro cuencas de cada una de las 7 PCH antes del 2007Identificados por la UGP los socios potenciales en el ámbito local de las 7 PCH demostrativas • Sistema de aseguramiento elaborado por un consultor, adaptado a cada una de las 7 PCH, durante los 4 años del proyecto⁴ 	<p><i>Base:</i></p> <p>Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planes de manejo integral implementado en las microcuencas de las 7 PCH • demostrativos • Sistema de aseguramiento adaptado a entre 2 (APR-PIR) y 7 microcuencas (ProDoc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de manejo sostenibles diseñado para 9 microcuencas y implementado en 5 microcuencas: El Bote, Río Bravo, El Naranjo, Bilampí y Molejones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Campaña de educación a los pobladores ○ Compra de terrenos deforestados para ser reforestados ○ Promoción del manejo de áreas protegidas en las microcuencas, con apoyo de los pobladores, socios, municipalidades y MARENA y en coordinación con las áreas protegidas nacionales (BOSAWAS, MUSUM) ○ Promoción de cambios de cultivos amigables con el ambiente: cacao, café y frutales ○ Acceso a energía (ej. cargador de baterías) para residentes de la cuenca afuera de la mini red del PCH ○ Pólizas de seguros adecuadas a la inversión en PCH

⁴ El informe Buitrago, Castañeda y Zegarra (2007) sugiere cambiar el texto del indicador 27 al ‘El indicador podría decir “Formato de Póliza de seguro elaborado y adaptado a las necesidades de cada una de las 7 PCH y suscrito con empresas aseguradoras nacionales”

Observaciones al marco lógico

El informe de Buitrago, Castañeda y Zegarra (2007) tiene como observación que el indicador podría decir ‘formato de póliza de seguro elaborado y adaptado a las necesidades de cada una de las 7 PCH’.

2.1.6 Resultado 6 Plan de monitoreo y evaluación diseñado y puesto en práctica para mejorar el funcionamiento del proyecto y generar información para su replicabilidad en Nicaragua y en el extranjero

Producto Indicador	Línea de base del indicador y meta	Resultado final
<p><i>Productos (ProDoc)</i> 6.1 Plan de monitoreo y evaluación diseñado e implementado</p> <p><i>Indicadores 28 y 29 (APR-PIR)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Plan de monitoreo y evaluación implementado Identificados por la UGP los socios potenciales en el ámbito local de las 7 PCH demostrativas 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Plan de monitoreo y evaluación implementado en práctica por la UGP en el primer año y puesto en operación durante la vida de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Informe regulares de progreso y minutas del Comité Directivo Informes de progreso PNUD/GEF (APR-PIRs) Dos evaluaciones externos (2007 y 2009) Evaluación de los indicadores (Buitrago, Castañeda, Zegarra, 2007) Informe sostenibilidad (Blanco, Buitrago, 2008) Informe de evaluación de medio término (Rijs & Scheutzlich, 2006)
<p><i>Productos (ProDoc)</i> 6.2 Plan de promoción y diseminación a nivel nacional e internacional diseñado e implementado</p> <p><i>Indicador 30 (APR-PIR):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> La UGP cuenta con la información pertinente para la replicabilidad del proyecto 	<p><i>Base:</i> Cero</p> <p><i>Meta:</i> Sistematización</p>	<ul style="list-style-type: none"> Eventos: <ul style="list-style-type: none"> Curso internacional PCH, 05/04 5° Foro regional, Energía Renovable, 02/05 Presentación a inversionistas centroamericanos, 07/05 6° Foro regional, Energía geotérmica y otros energías renovables, 10/05 Folleto del proyecto PCH Participación en foros y seminarios organizados por instituciones y universidades

Observación:

Durante los cuatro años de implementación del Proyecto se ha compilado información sobre la implementación de actividades, tanto en los informes trimestrales como anuales, como en la evaluación de medio término. Hay un video de los logros del proyecto, existen ciertos materiales de promoción y se organizaron o se participó en varios eventos y seminarios.

Sin embargo, hace falta poder unificar los formatos de recolección de información para poder hacerla comparable y permitir análisis integrales del proyecto encaminados a definir las pautas para una posible réplica mejorada del mismo.

2.2 Evaluación de los impactos del proyecto

Impacto del proyecto	Indicadores	Verificación (estimaciones hechas por los Evaluadores)
1. Energía renovable generada y capacidad instalada; 2. Reducción anual y acumulativa de CO ₂	<i>Indicador (del Objetivo del ProDoc)</i> <ul style="list-style-type: none"> • 7 PCH instalados • Energía generada anualmente • Al menos 22,500 tCO₂ reducidas en 4 años a través de las 7 PCH instaladas 	<i>Impacto directo</i> <ul style="list-style-type: none"> • PCH demostrativos, PCH de terceros y microturbinas puestos en operación durante 2007-2010 (ver los Cuadros 6, 7, 9 y 10) • Capacidad instalada: 7,048 kW (ver Cuadro 11) • Evitadas: 19,408tCO₂/año. Reducción acumulativa durante los 15 años de la vida útil: 291,123 tCO₂ (ver Cuadro 11) <i>Impacto directo post-proyecto</i> <ul style="list-style-type: none"> • PCH demostrativos, de terceros en microturbinas en cartera • Capacidad instalada: 19,524 kW • Evitadas: 67,478 tCO₂/año; 1,012,171 tCO₂ acumulativas durante 15 años <i>Impacto indirecto</i> <ul style="list-style-type: none"> • A causa de los esfuerzos del proyecto de ajustar el marco legislativo-regulatorio y de mejoramiento de las capacidades locales y nacionales, se asume un factor de replicabilidad de 1.5 en los 10 años después el fin del proyecto (ver el Cuadro 11) • Emisiones evitadas: 130,329 tCO₂/año. Total acumulativo: 1,954,941 tCO₂ <i>Impacto directo e indirecto</i> <ul style="list-style-type: none"> • 217,216 tCO₂ por año • Cumulativo (asumiendo 15 años): 3,258,236 tCO₂
2. Desarrollo de leyes, políticas y regulaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de políticas para energía renovable • Normativas y leyes aprobadas (ProDoc, Resultado 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo brindado por el proyecto a la formulación del Lay de Promoción de ER (Ley 532, Junio de 2005) y a la simplificación de procesos en áreas alejadas dentro el Ley de la Industria Eléctrica, 272) • PCH integradas en el PLANERy el Plan Indicativo de Generación • Propuestas de incentivos incorporado en el Ley 532 y otros proyectos del Gobierno
3. Uso sociales y productivos de energía	<i>Indicador (del Objetivo del ProDoc)</i> <ul style="list-style-type: none"> • Número de unidades productivas comprando energía eléctrica y energía consumido anualmente • Número de conexiones (clientes); por lo menos 2,400 • Aumento en los ingresos de los negocios 	<ul style="list-style-type: none"> • Las PCH demostrativas construidas en 2007-2010 dan energía eléctrica a alrededor de 10,380 familias y las microturbinas a 600 familias. Las plantas en cartera una vez operando dan luz a alrededor de 7,550 familias (ver los Cuadros 6,7,9) • De las 3 primeras PCH, el APR-PIR 2008 (junio de 2008) menciona los siguientes usos productivos en las poblaciones de la electricidad: 45 pulperías (tienda rural) con refrigeración, 5 comedores, 1 centro de acopia de leche; 7 talleres artesanales de madera y metalúrgicas, molinas de maíz y de café, 10 beneficios húmedos de café, 1 centro para procesar bananas, 2 telecentros (comunicaciones e internet), 2 empresas de señal de cable televisión. • Algunos de estos negocios eran ya existentes utilizando generadores a diesel; hasta junio de 2008 alrededor de 20 nuevos negocios se han

		<p>establecido en los 3 sitios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyado por el proyecto, 10 proyectos de uso productivo han sido presentados a instituciones financieras
4. Mejor conocimiento de los sistemas pequeñas hidroeléctricas;		<ul style="list-style-type: none"> • Hace falta poder unificar los formatos de recolección de información para poder hacerla comparable y permitir análisis integrales del proyecto encaminados a definir las pautas para una posible réplica mejorada del mismo
5. Capacidades nacionales aumentadas	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas locales manejando las PCH; • Expansión de negocios y servicios de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad dentro MEM-FODIEN aumentada • Capacidad personal, empresarial, gerencial y técnica dentro de las ELE aumentada • Inversionistas interesadas en proyecto PCH (ver el Cuadro 9) • Programa de cursos y seminarios para profesores académicos y profesionales
6. Disponibilidad de financiación y de mecanismos de financiamiento		<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no tiene un componente dirigido especialmente a movilizar recursos de donantes y terceros. No obstante, el proyecto ha tenido éxito en movilizar recursos para el desarrollo de las PCH del proyecto mismo y está tratando de hacer lo mismo para la segunda fase sucesor. Del FODIEN se canaliza también fondos del tesoro nacional.

Cuadro 11 Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero evitados

Factor de utilización, red local	25%			
Factor, conexión a la red nacional	60%			
Factor de replicabilidad: emisiones indirectos =	1.5 X emisiones directos			
Puesto en operación (2007-2010)	kW	kgCO₂/kW	tCO₂/año	Periodo 15 años
PCH demostrativos	4,280	0.9	8,436	126,538
Microturbinas	278	1.9	1,157	17,351
PCH por terceros	2,490	0.75	9,816	147,234
	7,048		19,408	291,123
Post-proyecto (cartera)				
PCH demostrativos en cartera	3,130	0.9	2,817	42,255
Microturbinas	164	1.9	682	10,236
PCH por terceros	16,230	0.75	63,979	959,680
	19,524		67,478	1,012,171
Impacto indirecto (periodo de 10 años)				
PCH, red local + conexión a red na'l	10,155		127,571	1,913,560
Microturbinas	663	1.9	2,759	41,381
	10,818		130,329	1,954,941
Emisiones (tCO₂)				
Direct + PP direct			86,886	1,303,294
PP direct + indirect			197,807	2,967,112
Total			217,216	3,258,236

Estimaciones calculadas por los consultores en base a los cuadros 6, 7, 9 y 10. Factores de emisión basados en la metodología AMS I.D para pequeños proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Factor de emisión para la SIN (red nacional) del Documento de Proyecto (PDD), San Jacinto Tezate, Proyecto Geotérmico

2.3 Formulación del proyecto

2.3.1 Conceptualización y diseño del proyecto

El proceso de diseño del proyecto se desarrolló desde julio del 2001 hasta octubre del 2002. El PRODOC se firmó el 7 de noviembre del 2003 y la ejecución inició en ese mismo trimestre. El Proyecto no es ejecutado autónomamente, sino opera más bien como una herramienta en función de la CNE (ahora MEM).

La conceptualización del proyecto es coherente con la problemática a resolver, la descripción de problemas y enfoque para su abordaje como se describen en el PRODOC, coincidente con el Plan estratégico del sector energético de Nicaragua y el Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), así como el Plan Nacional de Desarrollo Humano. Pues, el Proyecto se encuentra insertado en un paquete de instrumentos dirigidos a operacionalizar las políticas energéticas nacionales.

La estrategia de intervención seleccionada abordó los aspectos claves tanto ambientales como de capacidades de los actores nacionales y locales y el involucramiento de los proyectos asociados. Aunque el resultado 4 se define como ‘Demostrar la validez de las PCH orientadas hacia usos productivos’, el ProDoc (en sus objetivos, resultados y productos) no reporta indicadores para medir el desarrollo económico y de usos productivos. La razón es que no hay un programa especial de asistencia técnica y/o de microfinancia relacionado con la promoción de los usos productivos en los sitios de las PCH. Estos sitios funcionan como polo de desarrollo de su microrregión y hay fuertes impactos de desarrollo. Como no hay indicadores en el marco lógico para medir el impacto de las PCH en usos productivos, estos impactos quedan lamentosamente no bien reportados

Por otro lado, en el proceso de ejecución del proyecto, se incorporaron elementos que no habían sido explícitamente considerados en la formulación inicial, tales como la incorporación de los elementos de género y la inclusión del tema de energía renovable (incluyendo hidroeléctricas) en el currículum de carreras de ingeniería lo que sin duda contribuye a una mayor sostenibilidad.

El tema de manejo de las microcuencas figura integralmente en el diseño del ProDoc. No obstante, los recursos programados para el manejo y protección de cuencas resultaron insuficientes, considerando que del adecuado manejo de la cuenca dependerá el caudal que asegure el funcionamiento de la planta (ver la sección 3.2, lecciones aprendidas).

2.3.2 Participación de los actores

En la formulación de cualquier proyecto, la participación de los actores es un elemento clave para su efectividad. En entrevista con técnicos involucrados en la formulación del proyecto se conoció que durante la formulación, hubo participación de los actores institucionales y de la cooperación, lo mismo que de los actores locales quienes se involucraron principalmente en el proceso de identificación de los 30 sitios con potencial para desarrollar PCH.

Es claro que la propuesta de los sitios priorizados por el proyecto se realizó en consideración a factores de orden técnico basados en el potencial, unido al criterio de no acceso a la red de

distribución⁵. Si bien puede discutirse hasta qué punto la formulación original de la propuesta refleja la voluntad y el involucramiento de los beneficiarios y participantes, es evidente que para su implementación, se han hecho procesos de promoción, involucramiento y apropiación de parte de las comunidades y actores locales.

La capacidad del PNUD como agencia implementadora del Proyecto ha sido una ventaja comparativa para efectos de la formulación complementaria a otros proyectos que se ejecutan en el marco de los objetivos de electrificación rural, así como también para el involucramiento de agencias bilaterales de cooperación, que incluso como en el caso de Suiza, han encargado a PNUD la ejecución financiera de sus recursos aportados al proyecto. También representa una ventaja en cuanto a los arreglos y coordinaciones formales, así como para los preparativos gerenciales y adecuación de normas y procedimientos administrativos.

2.4 Implementación del proyecto

2.4.1 Modalidades de la ejecución; gestión adaptiva

Las modalidades de implementación del Proyecto, originalmente establecidas y ajustadas en lo necesario, han sido las adecuadas para asegurar la efectividad en los procesos.

Contratación

Las primeras licitaciones para la construcción de las PCH de Bilampí y Río Bravo que se hicieron bajo la modalidad de “llave en mano,” (es decir que una sola compañía realiza todas las obras civiles, electromecánicas, eléctricas y tuberías, bajo la supervisión de un ingeniero del proyecto). Tres empresas nacionales licitaron, pero presentaron cotizaciones muy superiores a lo presupuestado. Esto se debió a: (i) la falta de experiencia con este tipo de proyectos entre los contratistas ofertantes; y (ii) la falta de capacidad de ingeniería y de ejecución dentro de estas empresas mismas. Como resultado, en el proceso de cálculo de costo aparecen los márgenes de utilidad de los subcontratistas, agregando los márgenes de seguridad en toda la cadena por concepto de los riesgos.

En julio del año 2005 se suspende el proceso de licitación ‘llave en mano’, y se inició el proceso de licitación con la nueva modalidad de ‘contratos por lotes’, bajo la supervisión directa de la UGP. Generalmente varios tipos de contratos para cada PCH, para (i) las obras civiles, (ii) suministro de tubería, (iii) adquisición e instalación del equipo electromecánico (turbina y generador) y (iv) montaje del red local de distribución⁶. Esta modalidad ha resultado en un esquema mucho más costo-efectivo. Los costos de inversión se lograron ajustar dentro del presupuesto y dentro de los parámetros internacionales, generando un ahorro sustancial de recursos en relación con las ofertas obtenidas mediante la modalidad ‘llave en mano’. Además, promueve la participación de empresas locales en partes de la construcción de las PCH, lo que contribuye al fortalecimiento de las capacidades nacionales.

⁵ Los criterios de selección de los siete sitios para el proyecto demostrativo fueron: (1) caudal de la fuente en todo el año en zonas con precipitaciones mayores a los 2,000, (2) potencial productivo de las zonas, (3) vías de acceso, (4) distancia al SIN (Sistema de Interconexión Nacional), (5) número de viviendas concentradas en caseríos y (6) los costos de inversión

⁶ Por ejemplo, obras civiles: NAP SA (Bilampí), Baltodano Guadamuz (Río Bravo), suministro de tuberías: Técnico McGregor (Bilampí), Durman Esquivel (Río Bravo), Hidroenergía SA (montaje de equipo electromecánico), ENTRESA (montaje de las redes).

Cuadro 12 Ejemplo: electrificación de El Naranjo y Puerto Viejo

Características socioeconómicas

Los poblados *Puerto Viejo* y *El Naranjo* se encuentra a alrededor de 30 y 40 km promedios del municipio de Waslala sobre la carretera que conduce a Siuna. La actividad primaria en la región es agrícola; se produce en tres ciclos, primera, postrera y apante, siendo los rubros principales granos básicos (maíz, frijoles), cacao, café y hortalizas. Éstas últimas son para consumo local y autoconsumo. La ganadería mayor extensiva de doble propósito es la segunda actividad económica, la crianza porcina tiene importancia significativa. En los años 2005 y 2006 los efectos de los fenómenos La Niña y El Niño ocasionaron pérdidas de las cosechas de granos básicos de primera, postrera y apante. Las secuelas de la plaga de ratas redujo al mínimo la producción de las cosechas de los últimos dos años.

Gran parte de la población de estas zonas vive en la pobreza y extrema pobreza, y cuenta actualmente con un mínimo o ningún acceso a los servicios básicos. Sin embargo, los dos poblados tienen importancia en la economía de las comunidades vecinas y funcionan como 'puertos de montaña'. Las comunidades tienen un movimiento económico fuerte debido al comercio generado y ganadería. La influencia de emigrantes de otras regiones del país y los diversos proyectos de desarrollo en estas zonas, han incidido en que florezcan nuevos negocios, construcción de viviendas, nuevos barrios, canchas deportivas, servicios telefónicos, veterinarias, clínicas dentales, etc.

En general en la zona, hay una división tradicional del trabajo donde los hombres dominan la producción y el comercio de gran escala, y las mujeres asumen el trabajo doméstico, trabajos de subsistencia familiar y el comercio de pequeña escala. Hay algunas excepciones donde hay mujeres que han logrado mayores niveles de poder y desempeño en la producción y especialmente en el comercio de mediana escala.

ENEL instaló un generador a diesel suministrando electricidad mediante una mini-red en El Naranjo. A causa de problemas con el suministro de combustible y la gestión, el equipo solamente funcionaba una semana por mes y se dejó abandonado.

Microcuenca

La microcuenca *Agua Calientes*, tiene una superficie de 6.1 km² hasta el punto de cierre del proyecto hidroeléctrico El Naranjo Alto. Se localiza a 5.9 km al este del poblado de El Naranjo, en la vertiente norte del Cerro Agua Calientes. La totalidad de la microcuenca se ubica en el límite entre los municipios de Waslala y Siuna en la Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN). La microcuenca *Río Bravo*, tiene un área de 9.5 km² hasta el punto de cierre del proyecto hidroeléctrico. Se localiza en el municipio de Waslala Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN), específicamente la comunidad de Puerto Viejo. Se ubica a 5 Kilómetros en línea recta de la comunidad de Puerto Viejo en la vertiente noroeste del Cerro de Oro. Los recursos naturales se encuentran amenazados cada vez más por la constante deforestación de las partes altas de las microcuencas y sobre la rivera de los ríos. A esto hay que sumarle la contaminación de los ríos por la descarga de basura, desechos y aguas servidas. Los poblados carecen de basureros, y por lo tanto la práctica cotidiana es tirar la basura en la calle o en cualquier lugar. Las pocas letrinas que existen se encuentran en mal estado.

Instituciones existentes

Algunas instituciones estatales y organizaciones de la sociedad civil locales tienen presencia:

- Comité de Prevención de Delito; una estación de la Policía Nacional (El Naranjo);
- Escuelas del Ministerio de Educación, apoyadas por Comité de Padres de Familia;
- Centros de salud;
- MARENA-BOSAWAS (que trabaja en la prevención de deforestación);
- Comisión de Paz (que trabaja en la resolución de conflictos, el desarrollo comunitario y la protección del medio ambiente);
- Los pobladores están organizados en, ej. Comités Comarcales, la Red de Mujeres contra la Violencia, los Comités de Agua Potable y las iglesias evangélicas y católicas

Todas estas instancias civiles contribuyen al desarrollo de los poblados; han impulsado acciones para mejorar los servicios básicos de salud, educación, agua potable, telefonía e infraestructura y forma una buena base para la gestión local del servicio de electricidad.

Cuadro 12 Ejemplo: electrificación de El Naranjo y Puerto Viejo (cont.)

Proyecto PCH

El proyecto Río Bravo beneficia inicialmente a 380 familias de las comunidades de San Pablo, Puerto Viejo, y Los Mangos. El proyecto El Naranjo beneficia inicialmente a alrededor de 750 familias de las comunidades de El Naranjo, Las Praderas, Aguas Calientes y Las Torres, en municipio de Waslala; El Guayabo y El Porvenir en el municipio de Siuna. Antes de llegada de la luz, la gente utilizaba su propio generador (comercio), velas, linternas y baterías.

El valor del PCH El Naranjo era estimado a USD 930,724 y del PCH Río Bravo a USD 857,872, mientras el valor del contrato era USD 1,330,624 y USD 1,004,036 respectivamente. Refleja el factor de riesgo asociado a la programación financiera de los proyectos, sobre todo en proyectos energéticos que son intensivos en capital, ya que factores externos como tasa de cambio y de las materias primas para la fabricación de equipos importados (como el acero) encarecen los costos iniciales de los proyectos. La capacidad instalada del PCH de El Naranjo es 240 kW (altura: 227 m; caudal: 0.11 m³/s) y del PCH de Río Bravo es 190 kW (altura: 98 m; caudal: 0.22 m³/s), lo cual implica un costo de inversión de USD 5,500/kW y USD 5,300/kW de El Naranjo y del PCH Río Bravo respectivamente. Cabe destacar que estas cifras incluyen el costo de las redes (El Naranjo, 30 km y El Bravo 14 km) con sus acometidas e instalaciones internas. Sin los costos de la red, el rango de inversión (obra civil, tubería, casa de maquinas, equipo electromecánico) es alrededor de USD 3,800 por kW (lo cual es muy aceptado internacionalmente)

La tarifa generalmente es alrededor de USD 0.19/kWh. En el caso de El Naranjo la demanda ha doblado rápidamente de 8 MWh a 15 MWh/mes y, con 340 clientes, implica una demanda promedio de 1.45 kWh/día/mes.

Vías de acceso

Los caminos estaban entre los principales obstáculos para la construcción de las PCH. En este sentido, el Instituto para el Desarrollo Rural (IDR) se había visualizado como un actor importante en relación a los caminos rurales asociados al desarrollo de iniciativas productivas. Por ejemplo, en el PCH Río Bravo, se han habilitados por el IDR los primeros 4 Km. de camino desde Puerto Viejo hasta la casa máquina. En la PCH El Naranjo, no ha intervenido el IDR por lo que fue importante la gestión de la Junta Directiva con el apoyo del MAM y la Alcaldía de Waslala para la apertura de 4.5 Km. de camino desde Aguas Calientes hacia la casa máquina.

Manejo de cuencas

Las microcuencas de los ríos Aguas Calientes y Río Bravo están ubicadas dentro de la reserva de la biosfera de Bosawás. El delegado municipal del MARENA con sede en Waslala y el representante de la SETAB (Secretaría Técnica de la Reserva de Bosawás) participan en las actividades de coordinación con las Empresas Hidroeléctricas de Río Bravo y El Naranjo y en las capacitaciones a productores/as. El Proyecto PCH apoya a las empresas para incentivar a los productores/as de las partes altas de la cuenca a proteger el medio ambiente, mediante un proyecto de reforestación por un año, de mayo del 2006 a mayo del 2007. Estas acciones de protección en las áreas de rastrojos incluyen el establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, además de cultivos permanentes como frutales, cacao, café, yuca, y malanga. Se realiza educación ambiental mediante la entrega de calendarios; rótulos en las escuelas con mensajes alusivos a la conservación del medio ambiente; y la elaboración y divulgación de cuñas radiales.

La PCH El Naranjo ha comprado con recursos propios 125 mz. de bosques en la cabecera de la cuenca en el sector de las Nubes a un costo de 1,100 córdobas cada manzana para ser reforestados. Se tiene prevista la compra de más manzanas (mz.) más con la venta de acciones. La empresa Río Bravo ha realizado la compra de 65 mz de bosque en la parte alta de la microcuenca, además de 2 mz de terreno donde está ubicada la presa y la casa máquina. Todas estas adquisiciones se han realizado utilizando el fondo de capital social, con los aportes de socios/as y otros entes comunitarios. El proyecto ha contratado promotores locales que han facilitado dos capacitaciones (una teórica y una práctica) a productores/as en el área forestal de las partes altas de las microcuencas de Río Bravo y Aguas Caliente, para proporcionarles conocimientos que mejoren sus actividades productivas sin afectar el medio ambiente. Estas capacitaciones van acompañadas de incentivos tales como la entrega de un lote de herramientas y un programa de educación ambiental transmitido por Radio Waslala los días lunes y viernes. Las ELES han formado *Comités de Productores* en las partes altas de las microcuencas. Se han desarrollado capacitaciones sobre manejo de Recursos Naturales a la Red de Promotores Ambientales, a guardabosques y a líderes comunitarios.

Fuente: observaciones propias y Olivas y Herrera (2006)

En términos del cronograma, han ocurrido retrasos en las obras⁷, aunque fueron causados también por circunstancias externas, tales como la lluvia frecuente en las zonas de intervención y mal estado de los caminos para el transporte de los materiales.

La Unidad Ejecutora del proyecto demostró capacidad técnica para hacer frente a las exigencias de supervisión adicionales que la modalidad adoptada requería. Asimismo tuvo capacidad para promover y facilitar la compatibilización de procedimientos y normas de contratación de PNUD/GEF con las de contrataciones del Estado establecidas en la legislación nacional, manejando los mecanismos que permitieron la ejecución adecuada de las acciones con el pleno cumplimiento de todas las normativas correspondientes. El proyecto logró el pleno involucramiento en la estructura institucional del MEM/FONDIEN.

Gestión

Tanto la Gerencia del proyecto como el Comité de Dirección del Proyecto y el Comité Ejecutivo, han funcionado conforme a sus objetivos asegurando los procesos de planificación y toma de decisiones, así como el cumplimiento de los informes trimestrales y los reportes anuales exigidos por el PNUD/GEF y las acciones recomendadas durante la evaluación de medio término y las auditorías realizadas tanto a la ejecución de fondos GEF como de la cooperación suiza, ambos ejecutados a través de PNUD.

En cuanto a la constitución de la Unidad de Gestión de Proyecto (UGP), se observa que este equipo es relativamente pequeño (ver la sección 1.3) para un proyecto tan multifacético y con muchos procesos paralelos en ejecución. Una condición que ha influido altamente en la carga de trabajo de la UGP, es el abandono de la modalidad de licitación ECP (llave en mano) de las obras, como arriba explicado.

La alta carga de trabajo para el Equipo de Proyecto (UGP), atendiendo urgencias relacionadas con las PCH, no ha dejado tiempo suficiente para monitoreo, análisis y síntesis. Un proyecto de tipo demostrativo debe conservar su capacidad proactiva al buscar alternativas, crear propuestas y comprobar las hipótesis de trabajo en campo. Se sugiere considerar crear mayor redundancia en este tipo de proyectos, por ejemplo asignar un coordinador adjunto y una persona a tiempo completo para el monitoreo, sistematización y evaluación.

2.4.2 Insumos, presupuesto y cofinanciamiento

Los resultados muestran que el reclutamiento y asignación de expertos, consultores y miembros nacionales del personal de las contrapartes ha sido adecuada, así como la definición de tareas y de responsabilidades.

En el Cuadro 13 se presenta un resumen de los fondos presupuestados y ejecutados. El presupuesto total considerado para el Proyecto fue de USD 14, 007,745. El aporte del GEF fue de USD 3,484,000. El resto fue previsto como cofinanciamiento de diferentes fuentes. Más detalles de los desembolsos por rubro y por año se encuentran en el Anexo C.

Del cuadro 12 se puede notar que el cofinanciamiento comprometido en el PRODOC ha tenido un *sobrecumplimiento* por lo que ha contribuido a realizar las acciones y metas del proyecto. Parcialmente por eso, el proyecto no ha tenido problemas en el flujo de fondos. La ejecución ha sido conforme a las modalidades de anticipos y pago directo. A partir de 2007

⁷ Razones incluyen los procedimientos institucionales (permisos y autorizaciones), inicio de obras en el invierno (época lluviosa), falta de experiencia de las empresas y su capacidad financiera, problemas con importación de accesorios, lejanía de los lugares (dificultando hacer reuniones con las ELES)

Cuadro 13 Resumen de la información financiera

Socio y fuente de contribución	Presupuesto (ProDoc)	Montos adicionales comprometidos	Desembolsos totales actuales	Desembolsos al fin del proyecto
Gestionado por PNUD				
- GEF	3.48	-	3.39	3.48
- TRAC	0.20	0.10	0.30	0.39
- SDC	1.30	4.92	4.73	6.22
Cofinanciamiento (efectivo)				
- MEM/IDB	1.00	-	0.45	0.45
- MEM/WB	2.70	2.86	4.20	6.25
- MEM/BCIE	-	0.40	0.45	0.45
- GTZ/DGIS (NL)	-	0.75	0.90	1.75
- HIVOS (NL)	-	0.10	0.10	0.10
- AEA (Finl.)	-	0.24	0.19	0.39
- Grupo E-8	-	2.50	-	3.30
- ELEs	1.87	-	0.75	1.65
Cofinanciamiento (en especie)				
- MEM	0.20	0.10	0.27	0.30
- IDR	0.96	-	1.22	1.22
- FISE	2.29	-	0.65	0.65
- Alcaldías	-	0.15	0.15	0.15
Total financing	14.00	12.12	17.75	26.75
- GEF	3.48	-	3.39	3.48
- Cofin. efectivo	7.07	11.87	12.07	20.95
- Cofin. especie	3.45	0.25	2.29	2.32

NL: Países Bajos; Finl.: Finlandia. *Fuente:* PNUD Nicaragua y Unidad de Gestión del Proyecto PCH. Más detalles en el Anexo C

ya los procesos administrativos fueron asumidos y comprendidos por todas las instancias involucradas. La contratación de obras del proyecto representó una experiencia nueva tanto para la gerencia como para PNUD al abrir cartas de crédito, una modalidad a la que PNUD no estaba acostumbrado. También el tema de las retenciones era nuevo para el proyecto. Todo ello representó un proceso de aprendizaje tanto para la unidad como para PNUD.

Es necesario indicar que la presente evaluación está referida sólo a los recursos que el GEF ha desembolsado directamente para la ejecución de las actividades acordadas y programadas. No se ha contado con información desagregada del gasto en el ámbito del Proyecto por parte de los cofinanciantes, los cuales han intervenido en parte con sus propias organizaciones ejecutoras (ej., GTZ que ejecuta recursos de la cooperación internacional de los Países Bajos), y en otros casos a través del PNUD como es la ejecución de recursos de la cooperación suiza.

En conclusión, tenemos la opinión que los recursos financieros destinados al Proyecto tienen una adecuada relación entre las actividades programadas y la capacidad de implementación de la organización ejecutora.

2.4.3 Involucramiento de actores y coordinación

Participación de socios y contrapartes

La participación de los socios y contrapartes durante la implementación del Proyecto se considera como muy satisfactoria. A nivel estratégico existe un continuo intercambio de

información y de puntos de vista con MEM-FODIEN, con el PERZA, con otros organismos del Gobierno (como IDR) que están representados en el Comité Directivo del Proyecto. La participación de los actores gubernamentales puede calificarse de satisfactoria, ya que han cumplidos los compromisos contraídos con el proyecto. En el caso de las universidades, los cursos programados alcanzaron un nivel de interés tal que ya tanto en la Universidad Nacional de Ingeniería como en la UCA, el tema de energía renovable ha sido incorporado en el pensum académico, lo que afianza la sostenibilidad de la acción.

A nivel local, la participación de los actores en el proceso de implementación se muestra en la constitución y manejo de las empresas locales eléctricas (ELEs) como producto del involucramiento de un alto porcentaje de los miembros de la comunidad. Igualmente se manifiesta en la incorporación en los planes de gestión de las cuencas.

La participación está vinculada a procesos de creación y desarrollo de capacidades mediante cursos, talleres, intercambios de experiencia, capacitación en el sitio, facilitación de manuales etc. Lo que ha permitido a los actores locales asumir la dirección de las empresas y el manejo de las plantas. Se ha hecho intercambio de experiencias entre los actores locales a través de encuentros nacionales de las directivas de las empresas, durante los cuales se abordan aspectos de interés común y que contribuyen a la formación de los recursos en aspectos técnicos y gerenciales. El sentir expresado por los propios participantes locales, muestra el entusiasmo y compromiso que asumen en este proyecto.

Coordinación

La coordinación intersectorial y con los diferentes cofinanciadores (COSUDE, BID, GTZ, HIVOS) así como con proyectos complementarios (PERZA), agencias gubernamentales (INE, FODIEN, IDR) ha sido adecuada, fortaleciendo el compromiso de todas las partes. El mecanismo para coordinar acciones y tomar conocimiento de las acciones e inversiones ha

Cuadro 14 Equidad de género

El proyecto en su diseño no cuenta con un comunitario con perspectiva de género, y la falta de una estrategia explícita y concreta en la planificación hubiera serios obstáculos a la participación equitativa de las mujeres en todas las actividades y tomas de decisión desarrolladas a través del proyecto. Afortunadamente, el Proyecto PCH incorporó durante su implementación, es el tema de la equidad de género, constituyéndose en una actividad relevante ya que se trabajó con el objetivo de incorporarlo tanto en el nivel local como central en el MEM.

En cuanto al MEM, el proyecto mediante una consultoría apoyó para que un grupo de funcionarios de todas las áreas claves de la institución participara en un proceso de sensibilización y capacitación de forma tal que se creó un grupo sensibilizado acerca del tema, para que estos contribuyeran a incluirlo en los proyectos y actividades de áreas claves, incidiendo en la transformación cultural necesaria para que haya una efectiva equidad en la participación. Una importante contribución a estos esfuerzos será la coordinación entre los donantes para unificar los elementos y metodologías para trabajar este tema.

En el nivel local, se trabajó por la vía de la sensibilización y la educación por los promotores locales y también por medio de los instrumentos legales, de modo que en éstos (actas constitutivas y/o estatutos de las empresas) incluyen cláusulas que aseguran la equidad de género. No obstante, se puede notar una falta de sensibilidad de género en relación a las ELEs. Uno de los problemas de adquisición de acciones está relacionado con su situación de desventaja económica. Otro fue la cedulación como requisito principal para ser accionista ya que muchas mujeres no cuentan con su cédula por su aislamiento en el ámbito privado. Otro obstáculo es que en las prácticas de las ELEs se reflejan la desigualdad entre los y las accionistas, pero sobre todo en la formación de las Juntas Directivas, donde en el mejor caso algunas mujeres lograron formar parte de estas, pero más en funciones administrativas que de gerencia.

sido por un lado el Comité de Dirección del Proyecto y por otro los mecanismos de ejecución de fondos decididos por algunos cofinanciadores bilaterales como es el caso de Suiza a través de PNUD.

GTZ y los fondos holandeses ejecutados han contribuido de forma importante a la ampliación de la cobertura con microturbinas, la cual despertó mucho más interés del que se había considerado en la formulación del proyecto generando una demanda no esperada. La coordinación entre PNUD y BM se ha dado de forma efectiva a través de las unidades ejecutoras de los proyectos involucrados, que han alcanzado no solo sinergias en las acciones, sino una gran coordinación y complementariedad asumiendo mutuamente las lecciones aprendidas.

Cuadro 15 Implementación de las microturbinas

Inicialmente el financiamiento previsto con el GEF era solamente para siete micro turbinas demostrativas, pero se logró ampliar a 20 micro turbinas mediante la incorporación de otros organismos de cooperación internacional tales como el GTZ y Alianza en Energía.

Esta actividad tiene un componente de donación alto, pero también una participación activa por parte de los productores durante todo el proceso de construcción. Ésta actividad fue concebida para productores privados, productores organizados en cooperativas u organizaciones locales apoyadas por las alcaldías. Para la instalación de las micro turbinas, las familias productoras u organizaciones locales aportan el 40% de los costos totales y el proyecto el 60%; durante el montaje participan trabajadores locales que se encargan de armar la tecnología en el sitio, Como son proyectos más pequeños, más manejable, la participación es fuerte en mano de obra e inversión.

Se creó un fondo de crédito para la inversión en micro turbinas que es manejado por el FNI. Los criterios para otorgar el crédito los determinan las instituciones financieras encargadas de manejar dicho fondo; estos operan con criterios bancarios sostenibles con intereses blandos y largo plazo de pago y analizan al cliente, aplicando una valoración técnica para conocer la capacidad de pago y el historial crediticio.

Para que los productores interesados conozcan los tipos, marcas y precios de las microturbinas que más se adapten a sus condiciones, deben buscar asesoría técnica. Hay micro turbinas que se fabrican en Nicaragua y los generadores se importan de otros países,

2.4.4 Monitoreo y evaluación; difusión de información

Evaluación externa

Los instrumentos de monitoreo externo fueron definidos en el ProDoc Se hizo seguimiento periódico de las actividades previstas en los POA, se realizaron los informes trimestrales y los reportes anuales exigidos por el PNUD/GEF, así como una evaluación externa de medio término, cumpliendo todos los requerimientos de información y métodos de monitoreo y control de PNUD-GEF, en especial en lo referente a información administrativa y financiera de las actividades proyectadas y ejecutadas.

Marco lógico y sistematización

El proyecto en alianza y colaboración con otros proyectos, ha contribuido a la generación de información importante. Los mecanismos utilizados para la difusión de la información sobre la implementación del proyecto son talleres, eventos y folletos. No obstante, falta una buena sistematización de la información generada.

El objetivo de la sistematización es documentar la experiencia de implementación del proyecto para extraer aprendizajes. Estos aprendizajes pueden contribuir a una mejor eficacia y eficiencia en este proyecto para el período restante, además de servir para replicar experiencias exitosas en futuras empresas de este tipo.

El Proyecto PCH preparó un informe sobre el desarrollo de las PCH en Wanawas, Puerto Viejo, El Naranjo y Wapí, aparte del proceso de construcción, discutiendo temas tales como el desarrollo de capacidades locales, manejo de microcuencas y género (Olivas y Herrera, 2006). No obstante, no se ha hecho todavía un segundo estudio para ver los impactos de estas PCH que ahora están en operación y las nuevas en estudio de factibilidad y/o en cartera, sacando lecciones aprendidas. Tampoco, se ha hecho una síntesis similar a nivel nacional, analizando, por ejemplo, el marco legal-regulatorio. Asimismo muchos de los procesos de desarrollo de capacidades a nivel nacional (ej. del sector privado) no han sido sistematizados lo que limita su replicabilidad. El proyecto aun tiene la oportunidad de hacer estas sistematizaciones y divulgarlas a fin de que sean utilizadas en próximos proyectos de DCH aprovechando las fortalezas desarrolladas.

La alta carga de trabajo para el Equipo de Proyecto (UGP), como se mencionó antes, no ha dejado tiempo suficiente para monitoreo, análisis y síntesis. Otra razón es que en el marco lógico del ProDoc falta realmente captar bien la dinámica del proceso de desarrollo de las PCH demostrativas, microturbinas y PCH desarrolladas por terceros. El marco lógico con sus indicadores de progreso sirve para medir tanto los resultados como los impactos de las actividades. El marco lógico se utiliza básicamente para reportar los avances en los informes anuales APR-PIR. El informe Zúniga (2005) describe la metodología empleada para medir los indicadores y trata de describir estos indicadores tomando en cuenta el alcance del proyecto (en 2005). El informe Buitrago, Castañeda y Zegarra (2007) propone ajustes a algunos indicadores, pero dentro del esquema ya utilizado en el APR-PIR.

No obstante, tenemos algunas observaciones al marco lógico que se discuten por resultado en la sección 2.1 de este informe. Esta sección trata también de vincular los indicadores del APR-PIR con los del ProDoc original y presentarlos en una manera que a nosotros, los Evaluadores, nos parece más coherente.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

3.1.1 Implementación y gestión del proyecto

Implementación

Planeación y fortalecimiento de capacidades a nivel nacional

El Proyecto PCH (pequeñas centrales hidroeléctricas) ha apoyado la formulación de la Ley de Promoción a la Energía Renovable, al diseño de incentivos fiscales y la inclusión de PCH en la planeación de la electrificación rural.

A nivel nacional, el Proyecto ha desarrollado la capacidad técnica y administrativa para analizar, diseñar, ejecutar y monitorear el desarrollo de las PCH y ha promovido el mercado de PCH en Nicaragua con estudios de prefactibilidad de PCH para ser desarrolladas por inversionistas privados y públicos, de los cuales una planta está en operación, una en construcción y 8 en estudio de factibilidad. También se ha desarrollado un programa continuo de capacitación en coordinación con 2 universidades nacionales.

Capacidad a nivel local y PCH demostrativas

El proyecto ha demostrado la validez de las PCH como opción de electrificación y fomento de capacidades locales:

- *Fortalecimiento de las capacidades técnicas y administrativas a nivel local*, apoyando la formación y funcionamiento de las Empresas Locales de Electricidad (ELE) en aspectos organizativos, legales, de gestión, capitalización social y capacitación; esto se trabajó con las cuatro PCH objeto de esta sistematización (Molejones, Bilampí, El Naranjo y Río Bravo).
- *Los procesos de construcción de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas*, abarcando estudios de factibilidad y diseño, suministro y montaje de los equipos electromecánicos, suministro y montaje de tuberías, rehabilitación de caminos, micro turbinas, construcción de las obras civiles y redes eléctricas, obtener permisos locales, del INE y ambientales. Tres PCH están en operación, 5 en construcción, 10 en estado de estudio de factibilidad en 10 más en cartera.
- *Fortalecimiento de las capacidades locales en el manejo sostenible de las microcuencas*, coordinaciones institucionales, diagnósticos y la aplicación de planes de manejo de las microcuencas, a través de convenios de colaboración entre las ELE y el Ministerio de Energía y Minas.

Apartes de las PCH, el Proyecto PCH ha sido instrumental en el desarrollo de un mercado para las microturbinas, mediante el apoyo brindado a 20 sitios (de los cuales 10 están en operación y 10 en varias fases de planeación y estudio).

Gestión

Las instituciones gubernamentales involucradas en la puesta en práctica del proyecto, han asumido las acciones y responsabilidades acordadas y particularmente el Ministerio de Energía y Minas (MEM) ha incorporado los procesos del proyecto como experiencias que marcan la pauta para el desarrollo de las PCH.

La coordinación entre las agencias participantes tanto multilaterales (PNUD, BM, BCIE) como bilaterales (SDC/COSUDE,GTZ, HIVOS, AEA), de gobierno (MEM, IDR, FISE, gobiernos locales), y del sector privado (Grupo E-8, empresas eléctricas) se considera muy efectiva, logrando la complementariedad a través de una comunicación fluida que facilitó la consulta y coordinación en la toma de decisiones y en las acciones operativas.

Impactos

Esta Evaluación reconoce el gran mérito al Proyecto PCH por haber detonado una “cultura hidroeléctrica sostenible” en Nicaragua, dado el enfoque demostrativo desarrollado en los sitios de las PCH demostrativas y de las microturbinas, sino también están apoyando directamente otras inversiones financiadas por terceros. Las PCH en operación tiene importantes impactos tanto socioeconómicos (desarrollo local; atraer usos productivos) como ambientales (local: apoyar al manejo sostenible de la microcuenca; y global: evitar emisiones de dióxido de carbono).

Se mantiene un programa de sistematización del Proyecto PCH de la experiencia generada durante la vida del Proyecto en todos los 6 componentes, pero se necesita una preparación de más documentos de resumen (lecciones aprendidas) sobre el diseño e implementación las PCH y sus impactos socioeconómicos e ambientales (por ejemplo, evitar emisiones de carbono, como detallado en) con una diseminación más fuerte de la experiencia desarrollada por el Proyecto PCH en eventos nacionales e internacionales.

Criterios de evaluación

De acuerdo al enfoque descriptivo, clasificamos el proyecto;

- Conceptualización/diseño: satisfactorio;
- Participación de los actores: satisfactorio;
- Enfoque de la implementación: altamente satisfactorio;
- Monitoreo y evaluación: marginal satisfactorio;
- Participación de los actores: satisfactorio

En general la cualificación que otorgamos es ‘satisfactoria’.

3.1.2 Sostenibilidad

El Proyecto PCH no es ejecutado autónomamente, sino opera más bien como una herramienta en función del MEM. El liderazgo del MEM dentro de un proceso de articulación e integración de las políticas energéticas nacionales, promoverá la continuidad del programa de aprovechamiento del recurso hidráulico para PCH.

No obstante, aún hay muchos elementos que pueden mejorarse en el ámbito legal, institucional y de inversión. Un ejemplo de ello es la figura legal del FODIEN, que debe llegar a operarse como un fideicomiso; como la Ley no contempla esta figura legal, no funciona como un instrumento financiero sino más bien como un instrumento programático para la electrificación rural. Aunque, algunos de los indicadores del proyecto enfocados a

fortalecer el FODIEN se cumplieron en términos de formular las normativas y reglamentaciones, la operación del FODIEN aún queda confusa. Una debilidad en este aspecto es la continuada alta dependencia de recursos de donantes internacionales (lo que se discute a continuación) y la organización correspondiente interna del FODIEN en proyectos, como descrito en el Cuadro 2.

En el ámbito institucional puede mencionarse la falta de un plan maestro operacionalizado que oriente las actividades de electrificación afuera de la red. En la realidad del país Nicaragua con muy limitados recursos, la forma de trabajar es más bien desde abajo, es decir, aprovechando proyectos destinados a resultados tangibles, generalmente con apoyo de la cooperación internacional. Esto se traduce en una situación, en que el presupuesto anual del MEM (aparte del financiamiento básico proveniente del Tesoro) suele tener un componente alto compuesto por los proyectos que son ejecutados en conjunto con organismos donantes internacionales.

El Proyecto PCH está dirigido a zonas con un importante potencial de desarrollo local, que ya cuenta con una experiencia de fomento de asociaciones de productores, comités de agua, pequeñas empresas rurales, etcétera. Sin embargo, la creación de las empresas eléctricas locales en las comunidades constituye un gran desafío puesto que los socios no cuentan con las experiencias y capacidades necesarias. El Proyecto PCH ha desarrollado un amplio programa de capacitación y adiestramiento en los diversos aspectos, empezando con el fomento de capacidades personales, de liderazgo, de capacidad empresarial y de calidad de servicio. No obstante, se debe considerar que las empresas locales eléctricas (ELEs) pueden sufrir de deserción del personal capacitado, lo cual afectaría seriamente su capacidad de gestión. Tampoco está definida con exactitud la futura relación entre el MEM-FODIEN, las ELEs y los municipios, una vez que concluya el apoyo brindado por el Proyecto.

3.2 Lecciones aprendidas

Construcción

La ejecución de las obras generalmente procede más lento de lo previsto en el ProDoc. La construcción de las PCH difícilmente se logrará en un período de 4 años. Según el caso, los retrasos están relacionados con las condiciones del terreno cuando las obras se prolongan o inician en época de lluvia; o cuando el terreno resulta más rocoso de lo que se anticipó. En los primeros casos de electrificación con PCH, se observa una falta de experiencia con este tipo de proyecto entre los contratistas, lo cual implica procesos de aprendizaje, ciertas ineficacias y la necesidad de corregir errores. Todo esto se acelera cuando se aumenta las capacidades de ejecutar y supervisar estas obras.

No deben sobrestimarse las capacidades iniciales de gestión y de recabación de ingresos de las empresas eléctricas locales por lo cual debe trazarse cuidadosamente un camino de desarrollo con asistencia y monitoreo continuo.

Uso de tecnología

Una consideración importante en un programa demostrativo en el contexto de un país con poca experiencia con la tecnología PCH y los modelos de negocio y operación propuestos, es la eliminación de riesgos tecnológicos. En el caso del Proyecto PCH, se ha optado por diseños y componentes técnicamente maduros y comprobados.

Cuadro 16 Formación y funcionamiento de las empresas locales eléctricas (ELEs)

El Proyecto PCH organizó reuniones para compartir experiencias con expertos nacionales de otras organizaciones similares, así como la búsqueda de información actualizada sobre los distintos modelos de organización permitidos por la legislación Nicaragüense para las PCH. Mediante una consultoría, que se llamó "Validación de formas de organización local" se informó a comerciantes, profesionales, líderes religiosos y los pobladores en general sobre los diferentes modelos de organización, para escoger entre todas las posibilidades el modelo más apropiado permitido por la legislación Nicaragüense.

La modalidad de organización elegida en la mayoría de los casos de los proyectos PCH es la de la 'sociedad anónima' (S.A.). Mediante otra consultoría "Validación de formas de organización local" se hicieron talleres en cada una de las PCH, en las que todas coincidieron que la *sociedad anónima* era la figura legal más apropiada por el carácter del servicio a prestar a la comunidad: producción y venta de energía (una razón es que el modelo alternativo de 'cooperativas' ha tenido mala fama debido a las experiencias en los años 80). Después los participantes en los talleres elaboraron un plan de trabajo que contempla entre sus principales actividades: (1) la venta de acciones, (2) listados de accionistas, (3) reunión de constitución, (4) primera asamblea de accionistas, (5) inscripción del registro público de libros, (6) inscripción como comerciantes, (7) inscripción en la administración de rentas y finalmente (8) matrícula en la Alcaldía Municipal.

El modelo de Sociedad Anónima establece la capitalización de los socios a través de la venta de acciones para alcanzar el capital social definido entre los mismos para constituir la empresa, paralelo a ello se conforman las Juntas Directivas, que les estará representando por un tiempo determinado. Cabe destacar, que no todos los clientes son socios y no necesariamente un socio debe ser cliente.

Generalmente, las Juntas Directivas se seleccionaron por votación a mano alzada, están integradas por 7 miembros: 1 presidente, 1 vicepresidente, 1 secretario, 1 tesorero, 1 fiscal y 2 vocales. En los PCHs de El Naranjo y Río Bravo participan 1 y 2 mujeres respectivamente. Los estatutos establecen que las Juntas Directivas se reestructuran o se ratifican cada 2 años y se reúnen una vez al mes. Se celebran las asambleas ordinarias una vez al año y asambleas extraordinarias cuando sean necesarios.

En la venta de las primeras acciones se realizó campaña de divulgación en las escuelas, casas e iglesias. El dinero de la venta de las acciones es manejado en cuentas de ahorro y en certificados a plazo fijo. Los estatutos establecen un límite de 10% de las acciones emitidas como máximo por socio. Hasta el momento se han vendido acciones a un valor de 100 córdobas cada una. El PCH Río Bravo empezó con 80 socios y ahora tiene 120 accionistas; por ejemplo, el PCH El Naranjo empezó con 240 socios y ahora tiene 286 (que incluye 150 mujeres). Con respecto a la participación de la mujer, cabe destacar que los estatutos de las empresas estipulan que los accionistas con una mayor cantidad de acciones tienen derecho a mayor incidencia en la toma de decisiones. En el caso de las mujeres esto las pone en una desventaja en la toma de decisiones como accionistas por su capacidad menor de adquisición.

El Proyecto PCH apoyó en promover las primeras asambleas, que acompañó el proceso de elección de Juntas directivas provisionales que posteriormente fueron ratificadas en asambleas de accionistas. Además, el Proyecto ha organizado un programa de capacitación dirigido a 3 niveles: operadores, socios y gerentes. Se contrató a una empresa de consultoría internacional para este proceso, que consistió de:

- Capacitación en dos grupos a socios en las PCH de Bilampí, Molejones y Río Bravo, y en tres grupos en la PCH El Naranjo. Las capacitaciones duraron tres días consecutivos cada bloque y se realizaron de forma simultánea en los cuatro lugares;
- Intercambios de experiencias con las ELEs de San José de Bocay y El Bote. Estas giras fueron importantes porque se motivaron, vieron las generadoras funcionando, vieron como se hacen las facturas, las políticas salariales, las políticas de cobro, las políticas de calidad de servicio;
- Formación a gerentes, contadores y directivos de las empresas en Matagalpa o Managua cada 15 días hasta completar 184 horas planificadas, para fortalecer las competencias gerenciales
- Se sigue el mismo esquema metodológico para la capacitación del personal de planta (operadores y linieros).

La población en general ha presentado interés por el proyecto. Esto ha quedado demostrado en el proceso de formación de la empresa donde la mayoría de pobladores/as asistió a las asambleas informativas y participaron en general activamente durante el proceso. Una vez en operación el PCH, hay poca morosidad por parte del cliente.

Fuente: observaciones propias; Olivares y Herrera (2006)

Vías de acceso

Los caminos estaban entre los principales obstáculos para la construcción de las PCH. En este sentido, el IDR se había visualizado como un actor importante en relación a los caminos rurales asociados al desarrollo de iniciativas productivas. Se estiman en 1,200,000 dólares los costos totales invertidos por el IDR en la construcción y rehabilitación de caminos relacionados con las PCH. De manera general las alcaldías municipales han aportado del presupuesto municipal un 15% aproximado de los costos para el mejoramiento de las vías de acceso hasta los poblados y las casas máquinas. Las Empresas locales han formado cuadrillas para realizar trabajos de limpieza y reparación de caminos hasta las casas máquinas y las áreas de captación.

Tarifas

Como ente regulador, el INE evalúa los costos de generación, la calidad del servicio y las utilidades derivadas de la comercialización de la energía y avala las tarifas propuestas para cada área concesionada y por ello implícitamente juega un papel decisivo para la viabilidad financiera de las inversiones en las PCH. Una de las barreras regulatorias identificadas es que los procedimientos fueron diseñados para el sector eléctrico tradicional y se han mostrado tardados y complicados para las pequeñas ELE. Como hay poca experiencia con la tecnología PCH en el país, el INE consideró las inversiones en PCH como muy costosas, sobre todo en vista del bajo factor de planta inicial. Por otro lado, las metodologías de cálculo de tarifas actualmente en uso dentro del INE son pocas prácticas para las PCH. Se estableció un diálogo constructivo entre el equipo técnico del INE y el equipo consultor contratado por el proyecto sobre algunos obstáculos regulatorios relacionados a la distribución de energía, pero se requería una posición oficial del ente regulador sobre el tema y esto demoró un año.

Diseño y costos

El cálculo de la tarifa se basa en los costos de mantenimiento y operación, reservas para reparaciones mayores, reservas para ampliación del servicio, incluyendo cableado y caminos de acceso y los costos de todos los seguros aplicables. Al lado de los ingresos generados, se observa que el pronóstico de la demanda futura debe manejarse con mucho cuidado. Como los lugares son elegidos en base a su potencialidad de funcionar como ‘polo de crecimiento’ de la microrregión en la que están ubicados, la demanda tiene tendencia de crecer rápidamente. Este implica un sobredimensionamiento de la PCH, anticipando el futuro crecimiento de la demanda. Sin embargo, esto implica la operación de la PCH con un factor de utilización de capacidad muy baja y pues opera con poca rentabilidad en los primeros años de operación.

Para aumentar la demanda (y los ingresos de la ELE en los primeros años de relativamente baja demanda), el Proyecto ha sido pionero en una nueva modalidad de generación y comercialización de energía, de interconectar PCH (ej. de Puerto Viejo-El Naranjo) y conectar al Sistema de Interconexión Nacional (ej. SIN-Wapí), que no tiene precedentes en Nicaragua.

Papel de actores locales

Es importante tener claros los roles de los diferentes actores que intervienen en el proceso. Por ejemplo, la Alcaldía apoya a gestionar recursos y aporta recursos propios (reparación de caminos, entrega de oficina), las empresas apoyan en la ejecución del proyecto (mano de obra y recursos económicos), y en el control administrativo empresarial; y la comunidad, una vez

establecido el proyecto, asumirá el pago del servicio de acuerdo a las condiciones que se les han explicado.

Para las Juntas Directivas y socios/as de la empresa, es un desafío tener que manejar y mantener una empresa. Aunque parece ser sostenible desde el punto de vista económico y organizativo, requiere mucho entusiasmo y optimismo por parte de los participantes locales para poder competir y sobrevivir dentro de un ambiente económico y político variable y a veces hasta impredecible.

En realidad, la aprobación de parte de las comunidades ha sido el reto más grande del proyecto, reflejando en el alto grado de participación en las asambleas y juntas directivas. Este nivel participación es el elemento clave para poder resolver problemas y garantizar la sostenibilidad de la empresa local al largo plazo.

Multisectorial

En cuanto a la orientación del Proyecto como instrumento de electrificación rural en Nicaragua, se observa que su carácter multifacético trasciende el ámbito del sector energético. Otros aspectos importantes están relacionados con:

- El desarrollo económico local,
- La preservación de las cuencas,
- Las relaciones sociales y de género,
- El desarrollo de empresas comerciales

Usos productivos y reducción de la pobreza

Todos estos elementos contribuyen al carácter demostrativo de esta intervención y son altamente relevantes para la sostenibilidad de las inversiones y para la definición de un modelo de negocio viable con orientación hacia el uso productivo de las PCH. Es difícil medir el impacto sobre el “uso productivo”, dado que las primeras PCH solamente tienen un par de años en operación. No obstante, en los sitios visitados ya se puede notar cambios en la economía local. Esto también se debe a la selección de sitios para las PCH, que están sujetos al potencial de los “polos de desarrollo” identificados en el Plan de Desarrollo Nacional y las políticas de inversión del IDR, del FISE y del mismo MEM por sus programas de electrificación rural. Como centro de la microrregión en que está ubicado, el polo atrae tiendas, talleres, molinos, comedores y otros negocios (ver el Cuadro 12).

En esta primera etapa es difícil evaluar el impacto del Proyecto en la reducción de pobreza entre los beneficiarios. En general, se ha resaltado que la promesa de que “llega la luz” está creando una dinámica económica con muchos ejemplos de nuevos negocios, talleres, iniciativas de mujeres y mejorando los servicios sociales (clínicas, escuelas, telecomunicaciones). El proyecto PCH ha apoyado con estudios técnicos para detonar algunas iniciativas de uso productivo, aunque en forma puntual y no como un programa de asistencia técnica. Dado que los pobladores ya funcionan como ‘polo de desarrollo’ de la microrregión en que se encuentran, los pobladores, cooperativas de lecheros, empresarios, etc. toman iniciativas de inversión una vez que llega la electricidad. Por eso, el proyecto PCH se ha concentrado más en consolidar una buena ELE, más que ser el líder en usos productivos. Los Evaluadores tienen la observación que, mientras esto es evidente en los sitios demostrativos del proyecto, no es una regla general y puede ser diferente en otras regiones menos desarrolladas que si necesitan un apoyo de desarrollo económico en paralelo.

Sobre todo donde se han abierto o mejorado los caminos de acceso con apoyo del IDR o de la alcaldía. Un indicador de esta dinámica en varios casos ha sido un aumento en el precio de las tierras en la microcuenca de la PCH.

Manejo de microcuencas

Falta de voluntad política de las instituciones reguladoras del medio ambiente locales para hacer cumplir la ley en los temas de deforestación tanto para la comercialización de madera y leña como para el cambio de usos de bosques a áreas para producir granos básicos, potreros u otros cultivos

Existen limitadas alternativas de generación de ingresos por parte de los productores/as de la parte alta de la microcuenca, además se necesita más tiempo y coordinación para implementar el plan de manejo en las partes altas de las cuencas. Por eso, proyectos de PCH deben tener desde el inicio un presupuesto para la compra de terrenos deforestados y estímulos para productores, tales como herramientas, bolsas y apoyo económico para el establecimiento de cultivos tales como café y cacao. También, se debe manejar los recursos naturales y promover el ecoturismo. Cuando estén operando las plantas, las empresas deben destinar fondos propios para financiar o cofinanciar proyectos de mitigación y conservación de la biodiversidad de la microcuenca.

3.3 Recomendaciones

Para el proyecto antes de finalizar el periodo de recursos GEF

Para mejorar la replicabilidad de los modelos de PCH (identificación y promoción de los proyectos; inversión y propiedad; distribución; operación y mantenimiento) y su movilización dentro de la programación PNUD/GEF, se recomienda que el Proyecto elabore una descripción detallada de ellos y defina un mecanismo de seguimiento para precisar en qué consiste su carácter de demostración, para retomar los estudios realizados acerca del marco regulatorio y sistematizar y generar “lecciones aprendidas”.

Se estima que un mayor nivel de sistematización beneficiará a la misma implementación de los proyectos PCH y PERZA y los de extensión de redes:

- Proveer mejores herramientas para el análisis de escenarios y situaciones futuras (como la interconexión de plantas hidroeléctricas, el traspaso de concesiones, la transferencia de bienes como plantas y líneas, etc.);
- Generar los elementos y propuesta de programa de incentivos para la promoción de las PCH;
- Estructurar una propuesta de proceso de incidencia para la oficialización de los instrumentos regulatorios desarrollados y propuestos para la instalación y manejo integral de las CPH
- Concluir la sistematización mediante un ‘estudio de impactos’, similar al estudio de sistematización intermedia (Olivas & Herrera, 2006), que permita evaluar en el tiempo el impacto de la electrificación rural en el desarrollo económico y la calidad de vida de las comunidades beneficiadas que está realizando el proyecto y aprovechar la realización del Foro de Energías Renovables (planeado para junio de 2009) para compartir resultados del proyecto y lecciones aprendidas.

Para segunda fase – MEM - FODIEN

M&E

El monitoreo y la extracción de lecciones merecen mayor atención tanto para aprovechar el carácter demostrativo de esta intervención GEF, como para afinar los modelos de inversión y negocio planteados; para ello, se recomienda:

- Liberar cierta capacidad de trabajo y análisis en el Equipo de Proyecto, por lo menos de una persona a tiempo completo;
- Considerar un sistema de monitoreo que permita su aplicación operativa por parte de los actores involucrados;
- Incluir la sistematización de procesos y análisis de lecciones aprendidas;
- Actualizar regularmente los estudios de línea de base y de impactos

Costos

Se recomienda:

- Desarrollar una estrategia de propiedad de los activos (PCH con re-inversiones, redes) económicamente sostenible y definir y hacer explícito el mandato y las condiciones comerciales para las empresas eléctricas locales (ELE), incluyendo temas como rentabilidad, el contexto comercial de distribución y operación de una red local, responsabilidad por mantenimiento y reinversión, calidad de servicio, y la relación futura de las ELEs con el MEM-FODIEN;
- Incluir interconexiones de PCH y la futura interconexión a la red (vendiendo la energía eléctrica bajo la modalidad IPP) como opciones de sostenibilidad financiera;
- Monitorear intensivamente las ELE en todos los aspectos de gestión y aprovechar las experiencias obtenidas en la PCH actualmente en operación.

Vínculo UPE y manejo de cuenca

- El uso productivo de la energía en las áreas rurales se desarrolla a partir de la electrificación, en consecuencia es un proceso que debe promoverse con el desarrollo de capacidades e iniciativas productivas así como de iniciativas empresariales locales. Podría aprovechar las acciones del PERZA programadas en estos temas, y considerar las lecciones aprendidas en esos procesos;
- Considerar con mucho énfasis, desde el estudio de prefactibilidad el tema de la cuenca y particularmente los estudios de caudales, y asegurar un buen plan de protección y gestión de cuenca, dedicando recursos financieros al manejo de cuencas como parte de la inversión en una PCH

Capacitación

Los resultados y acciones desarrolladas a través del proyecto en esta primera fase, serán sostenibles en tanto:

- Se continúe acompañando a los actores locales en su proceso de fortalecimiento de capacidades tanto administrativas gerenciales como técnicas para el manejo de la empresa y la operación de las plantas.
- Se avance en la adecuación y simplificación de las regulaciones y procedimientos institucionales para este tipo de actividad, considerando su carácter vital para el desarrollo rural más allá de los aspectos empresariales.

Institucionalización del tema de electrificación rural mediante PCH y microturbinas

Considerando que el proyecto tiene una continuidad, la llamada segunda fase, y dado que las metas se extienden en la medida que se obtienen recursos para seguir instalando mas PCH, el equipo del MEM-FODIEN debe continuar fortaleciendo el tema de PCH, no solo en cuanto a los recursos humanos sino también en cuanto a los instrumentos de gestión, que se describe en continuación:

- Aclarar el papel de FODIEN dentro MEM y transformar de un instrumento financiero a una estructura orgánica y programática en el MEM para la electrificación rural;
- Estructurar los varios equipos de proyectos del FODIEN (tales como Proyecto PCH, PERZA, como descrito en el Cuadro 2) como un equipo integrado;
- Asignación de recursos del tesoro y de la cooperación para seguir ampliando cobertura con PCH;
- Aplicar las lecciones aprendidas para optimizar el uso de los recursos y la sostenibilidad de los resultados;
- Formular un ‘Plan de Energía fuera de la Red’ que complemente al PLANER y sea ejecutado como parte de un programa institucional para la electrificación rural;
- Continuar simplificando los procedimientos institucionales relativos a los aspectos relacionados con PCH y otras formas de electrificación rural implementadas por la comunidad a través de diferentes figuras jurídicas;
- Desarrollar y promover incentivos y subsidios pertinentes para el desarrollo y operación de las PCH por parte de los actores locales, incluyendo en estos el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la administración de la generación y distribución de energía, así como para su uso productivo y el desarrollo local.

ANEXO A. TERMINOS DE REFERENCIA

Texto original. En rojo se agregan referencias al texto principal de este informe

1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto “Desarrollo de la Hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos fuera de la red (PCH’s)”, es un proyecto del Ministerio de Energía y Minas-MEM, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF en sus siglas en inglés) a través del PNUD, en su rol de agencia de implementación del GEF, y financiado también por COSUDE. El proyecto lleva a cabo tareas de coordinación con el Banco Mundial, en su condición de agencia de implementación del proyecto PERZA.

Como parte de la estrategia de electrificación rural, el MEM está impulsando este proyecto para promover la inversión en pequeñas centrales hidroeléctricas, en zonas rurales alejadas del Sistema Interconectado Nacional-SIN, donde se considera muy difícil llevar la electricidad con extensión de red en el mediano plazo.

El Proyecto consiste en impulsar el desarrollo de 7 pequeñas centrales hidroeléctricas demostrativas, como fuente confiable de electrificación para usos productivos en las zonas rurales de Nicaragua. Su objetivo de desarrollo es fortalecer la capacidad productiva de las zonas rurales aisladas mediante la generación de electricidad, integrando las pequeñas centrales hidroeléctricas en los esquemas de desarrollo rural.

2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

La evaluación final del proyecto se ha organizado de acuerdo con las políticas y procedimientos del PNUD/GEF y será financiada con los recursos del proyecto. Su objetivo principal es analizar y documentar los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto durante el periodo 2004 a marzo 2009 y determinar los impactos alcanzados, su sostenibilidad y lecciones aprendidas.

3 LA EVALUACION SE ENFOCARA EN:

- Evaluar el logro de los objetivos, resultados/impactos, y productos del proyecto (Se deberá considerar y evaluar los cambios hechos en el tiempo al marcos lógico del proyecto)
- Evaluar los logros del proyecto según los Criterios para Evaluación de Proyectos del GEF, incluyendo valoración de la puesta en práctica, apropiación de las autoridades nacionales (MEM y otras instituciones involucradas) participación de los actores (empresas locales de electricidad entre otros), sostenibilidad, replicabilidad, planeamiento financiero, costo/efectividad (rentabilidad), monitoreo y evaluación.
- Identificar los problemas o circunstancias que pudieron haber afectado la puesta en la implementación del proyecto y el logro de impactos.
- Recomendar medidas para asegurar la viabilidad y sostenibilidad del desarrollo de la hidroelectricidad a pequeña escala, en otros lugares del país. Y de los resultados

obtenidos con el proyecto para orientar la preparación de otras fases de intervención a largo plazo incluyendo nuevas intervenciones potenciales del GEF.

- Identificar las principales lecciones aprendidas que se pueden diseminar entre proyectos relevantes de GEF y entre las autoridades y actores regionales y nacionales implicados en el proyecto y que planean acciones de seguimiento.

4 PRODUCTOS ESPERADOS DE LA EVALUACIÓN

- Los productos esperados de esta evaluación son dos. El primero corresponde a una presentación oral de los hallazgos preliminares a la representación del PNUD en Nicaragua, Al Ministerio de Energía y Minas-MEM otros actores interesados. Esta presentación debe realizarse un día antes de que finalice la misión en Nicaragua.
- El segundo producto es el informe final que deberá contener los hallazgos, la valoración del funcionamiento, las lecciones aprendidas, recomendaciones y descripción de las mejores prácticas. El informe de la evaluación se debe estar basado en las guías y pautas del GEF para evaluaciones finales y debe seguir la estructura e incluir las indicaciones específicas proporcionadas más abajo.

5 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo por un equipo de consultores durante 10 días. El equipo de consultores contratados para la evaluación apoyará a la oficina de PNUD en proporcionar una evaluación independiente y profunda del proyecto Desarrollo de la Hidroelectricidad a pequeña escala para usos productivos fuera de la red (PCH's). Este proyecto se ejecutó con recursos provenientes de dos fuentes una multilateral (GEF) y otra bilateral (COSUDE)

El equipo evaluador trabajará en colaboración con el personal de la oficina de país de PNUD, el MEM y el equipo de proyecto, para conducir la evaluación del proyecto.

El proceso se llevará a cabo de la siguiente manera:

- 1) Revisión previa de la documentación relevante proporcionada por PNUD y enumerada en el Anexo 2 de estos términos de referencia.
- 2) Llevar a cabo la misión en el país. Realizar entrevistas a las autoridades del MEM y otras involucradas en el proyecto ; Comité ejecutivo del proyecto, beneficiarios del proyecto, funcionarios PNUD, unidad ejecutora , cooperación bilateral y multilateral involucrada en el proyecto
- 3) Elaborar el borrador del informe de evaluación, circularlo para revisión y aportes de los actores claves e incluir las observaciones y aportes para producir el informe final.

6 PRESENTACIÓN DE INFORMES

- Informe final de acuerdo a formato del anexo 1
- Resumen Ejecutivo
- Archivos electrónicos de documentos elaborados y copias en papel.

7 EQUIPO EVALUADOR

El equipo consultor para esta evaluación estará conformado por dos consultores independientes, un internacional y un nacional. El consultor internacional será el líder del equipo y el responsable de presentar el informe de evaluación. Además, deberá coordinar con el otros miembro del equipo para definir el modus operandus y el cronograma de la entrega de sus insumos para el reporte y las revisiones finales.

Los consultores serán seleccionados a través de un proceso competitivo de común acuerdo por PNUD Nicaragua, la Unidad de Coordinación Regional del GEF y el MEM. Los consultores deberán estar calificados en disciplinas relacionadas con desarrollo sostenible con énfasis en usos de energías renovables para fines productivos, manejo de recursos naturales así como políticas y desarrollo institucional. Deberán tener experiencia en evaluación y manejo de proyectos así como conocimiento acerca de la realidad nacional. Deberán tener dominio del idioma español y conocimiento básico de las políticas y procedimientos del PNUD y del GEF. El detalle del perfil y responsabilidades de cada uno de los evaluadores se describe a continuación.

⊕ **Consultor Internacional en Evaluación de Logros**

Este consultor estará a cargo de:

- Evaluar el diseño del proyecto y su avance hacia los objetivos establecidos.
- Evaluar aspectos de sostenibilidad, apropiamiento (ownership), monitoreo y evaluación y eficiencia
- Evaluar la estrategia del proyecto y la obtención de impactos
- Evaluar como se relacionan entre sí la diferentes instancias, siempre manteniendo una definición clara de los roles específicos
- Compilar y editar los insumos del equipo de evaluación y preparar el informe final

Perfil requerido:

- Tener amplia experiencia en monitoreo y evaluación de proyectos
- Tener experiencia previa en evaluación de proyectos y programas que promueven la conservación de la biodiversidad, el uso de las energías renovables y el desarrollo sostenible.
- Se dará preferencia a consultores con conocimiento de monitoreo y seguimiento y evaluación de proyectos aplicados por el GEF y/o UNDP.
- Dominar la metodología del marco lógico y tener conocimiento sobre organizaciones gubernamentales, privadas y no gubernamentales relacionadas con el sector de medio ambiente y conservación de recursos naturales.

⊕ **Consultor nacional en Evaluación Gerencial y administrativa**

Este consultor estará a cargo de:

- Evaluar aspectos gerenciales y administrativos.
- Evaluar aspectos de la planificación financiera del proyecto, según las pautas del Anexo 4
- Evaluar el cumplimiento de las normas y procedimientos del sistema

administrativo, financiero y reportes del proyecto, verificando que estén conformes con las reglas financieras y regulaciones del UNDP y GEF.

- Evaluar la capacidad de ejecución de las distintas instancias del proyecto, revisando detenidamente la capacidad de llevar a cabo sus responsabilidades específicas.
- Evaluar las relaciones intersectoriales que han contribuido a la ejecución y al logro eficaz de los objetivos del proyecto.

Perfil requerido:

- Tener conocimiento del sistema administrativo, gerencial y de reportes de proyectos similares en cuanto a temática, magnitud y complejidad.
- Se dará preferencia a consultores con conocimiento de las reglas financieras y regulaciones del UNDP y del GEF.
- Capacidad de apoyar al desarrollo de sistemas gerenciales y de gobernabilidad.

8 ARREGLOS PARA IMPLEMENTAR LA EVALUACIÓN

La oficina del PNUD en Nicaragua será el punto de operación para esta evaluación. La Unidad de coordinación del proyecto PCH será la responsable de organizar las visitas de los evaluadores y las entrevistas con los distintos actores. Estas entrevistas serán individuales y grupales (la metodología de cada las entrevistas será discutida en mayor detalle con el equipo evaluador).

El tiempo estimado para esta misión de evaluación es de 20 para el consultor internacional y 12 días para el consultor nacional. Este tiempo no incluye los días que se ocuparán para difundir el borrador entre las partes interesadas y que éstas hagan los comentarios que estimen pertinentes antes de la elaboración del informe final.

La propuesta de asignación de tiempo es la siguiente:

Actividad	Consultor Internacional	Consultor Nacional
Lectura de documentos previo a la misión en el país	2	2
Resumen de referencia para los evaluadores por parte de PNUD Nicaragua y la coordinación regional del proyecto	1.5	1
Discusión interna del equipo para priorizar visitas		
Reunión interna del equipo evaluador para definir la preparación del informe de evaluación conforme el formato del GEF y estos TDR		
Visita a las PCH y realizar entrevistas con los actores	10	5
Validación de los primeros hallazgos con la oficina de PNUD Nicaragua, MEM y Unidad de coordinación del Proyecto. Presentación verbal de las impresiones generales	1.5	1
Preparación del informe borrador y circulación para comentarios de las partes	3	1.5
Informe final incluyendo los comentarios de las partes y de los miembros del equipo de evaluador	2	1.5
Total días	20	12

9 ALCANCE DE LA EVALUACIÓN – ELEMENTOS ESPECÍFICOS QUE SE TRATARÁN

Esta sección incluye las categorías y aspectos que deben ser incluidos y clasificados en la evaluación conforme a las pautas del GEF para las evaluaciones finales. También destaca los aspectos específicos que se tratarán bajo cada categoría. El Anexo 3 proporciona una orientación más detallada en terminología y criterios de revisión de los proyectos del GEF.

⊕ Informe de Evaluación

El informe de la evaluación debe estar basado en las guías y pautas del PNUD-GEF para evaluaciones finales y debe seguir la estructura e incluir las indicaciones específicas que se presentan abajo.

La primera versión de este informe se debe presentar en formato electrónico en el plazo de dos semanas después de concluida la misión en el país. Esta versión será difundida a las partes interesadas y se enviarán comentarios al evaluador en un plazo de diez días. Estos comentarios deberán enfocarse en posibles errores encontrados en los datos y no en cuestionar las apreciaciones y hallazgos de los evaluadores. Si es que hubiera discrepancias entre las impresiones y los hallazgos del equipo evaluador y las partes interesadas, estas diferencias deberán ser explicadas en un anexo específico adjunto al informe final.

La versión final del informe, que incluye los comentarios de las partes interesadas, no debe superar las 50 páginas (sin incluir anexos significativos). Este informe debe estar escrito en español a excepción del resumen ejecutivo, de un máximo de 3 páginas, que debe estar escrito tanto en inglés como en español. Una vez completo, este informe, debe ser entregado electrónicamente en formato MS Word o PDF a la oficina de PNUD- Nicaragua y a la oficina regional de GEF para su distribución.

⊕ Estructura e Indicaciones Específicas del Informe de Evaluación

- **1. Resumen ejecutivo (Resumen Ejecutivo)**
 - Breve descripción del proyecto
 - Contexto y propósito de la evaluación (
 - Principales conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas
-
- **2. Introducción (sección 1.4, Anexo A)**
 - Propósito de la evaluación
 - Cuestiones claves tratadas
 - Metodología de la evaluación
 - Estructura de la evaluación
-
- **3. El proyecto y su contexto de desarrollo (sección 1.2)**
 - Comienzo y duración del proyecto
 - Problemas que el proyecto pretende abordar
 - Objetivos inmediatos y de desarrollo del proyecto
 - Actores
 - Resultados esperados

4. Resultados y conclusiones

Adicional a un enfoque descriptivo, todos los criterios marcados con (*) deben ser clasificados utilizando las divisiones categorías: Altamente Satisfactorio, Satisfactorio, Marginal Satisfactorio, Insatisfactorio.

4.1. Formulación del proyecto

- Conceptualización/diseño (*). Debe mostrar el proceso de diseño, apreciaciones sobre la conceptualización del problema y si la estrategia de intervención seleccionada trató las causas de fondo y las amenazas principales a la biodiversidad en el área del proyecto. Debe también incluir una valoración del marco lógico y de los diversos componentes y actividades que fueron propuestos para alcanzar el objetivo del proyecto y valorar si estos son apropiados, viables y responden a los ajustes institucionales, legales y a la dinámica de cambios en la región. Debe también determinar si los indicadores necesarios para la medición de los avances y los logros así como de lecciones de otros proyectos relevantes fueron incorporadas en el diseño del proyecto. (sección 2.3.1)
- 'Country-ownership/Driveness'. Determinar el grado en que la conceptualización del proyecto tenía su origen en planes regionales, nacionales, sectoriales. (sección 2.3.1)
- Participación de actores (*). Determinar la difusión de la información, las consultas, y la participación de los "actores" en el diseño del proyecto. (sección 2.3.2)
- Replicabilidad. Determinar la forma en que las lecciones y las experiencias generadas por el proyecto fueron o son ser replicadas o consideradas en el diseño y puesta en práctica de otros proyectos. (sección 3.3)
- Otros aspectos a valorar en la revisión de la formulación del proyecto sería la ventaja comparativa de PNUD como agencia implementadora de este proyecto; la consideración de acoplamiento entre los proyectos y otras intervenciones dentro del sector y la definición de los arreglos claros y apropiados de la gerencia en la etapa del diseño. Hay que tener en cuenta la particularidad de las contribuciones de cooperación (multi- y bilateral) para la implementación y como el diseño del proyecto facilita o no esta modalidad de cooperación compartida por parte de los financiadores. (secciones 2.4.1 y 2.4.2)

4.2. Implementación del proyecto

- Enfoque de Implementación (*). Este punto debe incluir los siguientes aspectos:
 - i. El uso del marco lógico como herramienta de gerencia durante la puesta en práctica y para los cambios realizados en el proyecto como respuesta a las condiciones cambiantes en la región y/o revisión de actividades mediante monitoreo y evaluación. (secciones 2.4.4)
 - ◆ Analizar la pertinencia de los cambios ocurridos en los objetivos específicos del proyecto, respecto al PRODOC original: *¿Cuáles fueron las razones que durante el tiempo, fueron generando las variaciones en objetivos, la reducción de los mismos y los enfoques?*

- ii. Otros elementos que indican la gerencia adaptativa tales como planes de trabajo comprensivos y realistas que reflejan una gerencia adaptativa y/o; cambios en los arreglos de la gerencia para hacer más efectiva la intervención del proyecto. (secciones 2.4.1)
 - iii. El uso de tecnologías de información electrónica para apoyar la implementación del proyecto, la participación y la supervisión, así como otras actividades del proyecto. (sección 2.4.4)
 - iv. Las relaciones intersectoriales que han contribuido a la ejecución y al logro eficaz de los objetivos del proyecto. (secciones 2.3 y 2.4)
 - ◆ Evaluar el nivel de coordinación entre las agencias participantes (BM, PNUD, MEM, COSUDE) en cuanto a la complementariedad de actividades, mecanismos de consulta y coordinación, eficacia en la comunicación fluida y transparente, coordinación en la toma de decisiones programáticas, etc.
 - ◆ Evaluar el nivel de coordinación entre PNUD y el BM para asegurar complementariedad y sinergias entre el proyecto, otros proyectos apoyadas por el BM-GEF.
 - ◆ Evaluar el grado de sinergia establecido entre este proyecto y otros proyectos contemporáneos relacionados
 - v. Las capacidades técnicas asociadas al proyecto y su rol en el desarrollo, gerencia y logros del proyecto. (secciones 1.3, 2.1.2, 2.1.4, 2.4)
 - ◆ Revisión de la Unidad Ejecutora del proyecto, de su estructura, organización y capacidades en la gestión administrativa, técnica y de monitoreo del proyecto.
- Monitoreo y evaluación (*). Se debe incluir una valoración acerca de si ha habido atención adecuada a las actividades durante la implementación del proyecto y establecer si los 'inputs', planes de trabajo y 'outputs' fueron realizados según lo planificado; si se han llevado a cabo evaluaciones formales y establecer si se ha tomado las acciones pertinentes según los resultados del monitoreo y reportes de evaluación. (sección 2.4.4)
 - La participación de los actores (*). Esto debe incluir la valoración de los mecanismos para la difusión de la información sobre la implementación del proyecto y el grado de participación de los actores en la gerencia enfatizando los siguientes aspectos (secciones 2.4.3):
 - i. La producción y difusión de la información generada por el proyecto como parte de su plan estratégico. Formación de capacidades institucionales y técnicas, concienciación, movilización de recursos e intercambio de información.
 - ii. La participación de usuarios locales y ONGs en la puesta en práctica del proyecto y toma de decisiones. Analizando las fortalezas y de las debilidades del enfoque adoptado por el proyecto en este tema.
 - iii. El establecimiento de asociaciones y relaciones de colaboración y el efecto que estas han tenido en la implementación del proyecto.
 - iv. Implicación de instituciones gubernamentales en la puesta en práctica del proyecto, el grado de apoyo gubernamental al proyecto, y la apropiación

de las experiencias como productos de continuidad para la consolidación del desarrollo de las PCH.

- Planeamiento Financiero. Se debe incluir un análisis del costo real del proyecto por objetivos, resultados, actividades; la rentabilidad de logros; gerencia financiera; co-financiamiento (ver las pautas en el Anexo 4 para informar acerca del co-financiamiento y conformidad con la aplicación del concepto de costos incrementales. (sección 2.42)
- Modalidades de la ejecución e Implementación: Esto debe considerar la eficacia de las contrapartes de PNUD y de la participación de la unidad de coordinación del proyecto en la selección, el reclutamiento, la asignación de expertos, consultores y miembros nacionales del personal de las contrapartes y en la definición de tareas y de responsabilidades. La cantidad, calidad y puntualidad de los ingresos para el proyecto con respecto a responsabilidades de ejecución, disposiciones presupuestarias y grado en que éstos pudieron haber afectado la puesta en práctica y la sostenibilidad del proyecto. La calidad y puntualidad de los desembolsos de PNUD y otras partes responsables de proporcionar recursos al proyecto y el grado en que esto ha afectado la implementación del proyecto. (secciones 2.4, 3.1.1)

4.3. Resultados

- Logro de productos/resultados y objetivos (*). Esto debe incluir una descripción y calificación del grado alcanzado en cuanto a los objetivos ambientales y de desarrollo. En este punto se deberá considerar lo indicado en la Sección II Objetivos de la evaluación, particularmente en cuanto a los enfoques específicos. Si el proyecto no estableció una línea de base (condiciones iniciales) los evaluadores deben intentar determinarla con el uso de metodologías especiales para poder establecer correctamente logros, resultados e impactos. Esta sección debe también incluir las revisiones de: (secciones 2.1, 2.2, 3.1.1)
- Sostenibilidad: Incluyendo una apreciación del grado en el cual la iniciativa se mantendrá, dentro o fuera del dominio del proyecto una vez que la ayuda de GEF/la ayuda externa en esta fase haya acabado. El enfoque específico debe ser la aproximación hacia la institucionalización a largo plazo de los objetivos del proyecto, es decir marco institucional propuesto para la coordinación inter e intra sectorial. (sección 3.1.2)
 - ◆ Evaluar qué tan sostenibles son las acciones que generó el proyecto
 - a) *Qué estructuras se constituyeron como resultado directo de las acciones del proyecto.*
 - b) *Qué nuevos proyectos se generaron como resultado del Proyecto PCH*
 - c) *Qué financiamientos complementarios logró gestionar el proyecto (además de los fondos ya destinados por el GEF).*
- Contribución al aumento de habilidades del personal nacional

5. Recomendaciones (sección 3.3)

Esto debe proporcionar recomendaciones claras de acciones que refuercen los beneficios y ventajas del proyecto, destacando las acciones requeridas para la consolidación futura de la implementación de las PCH en otros sitios del país y resaltar la sostenibilidad de los impactos del proyecto. En lo posible esto debe incluir la recomendación de acciones específicas para mejorar la integración de los diferentes sectores en los procesos para desarrollar las energías renovables a pequeña escala. Debe también incluir la recomendación de mejorar la eficacia de las estructuras de gerencia para seguir consolidando capacidades para lograr intervenciones a largo plazo incluyendo futuras intervenciones de donantes.

6. Lecciones aprendidas (sección 3.2)

Aquí se deben destacar las mejores y peores prácticas en aspectos relevantes. Las observaciones no se deben limitar a los productos del proyecto en relación a los objetivos de desarrollo, sino que también deben cubrir el desarrollo de capacidades nacionales y locales, entre otras. Además, se debe proporcionar un listado de las lecciones que pueden ser útiles para el diseño e implementación de éste y otros proyectos.

7. Anexos

TOR (Anexo A)

Itinerario (Anexo B)

Lista de personas entrevistadas (Anexo B)

Resumen de las visitas del campo (Anexo B)

Lista de documentos revisados (Anexo B)

Cuestionarios usados y resumen de resultados

10 ANEXOS A LOS TDR

Anexo 1 Lista de documentos

Anexo 2 Terminología en la guía el GEF para evaluaciones finales

Anexo 3 Tabla de financial planning: Co-financing

ANEXO B. ITINERARIO DEL EQUIPO DE EVALUACIÓN Y LISTADO DE DOCUMENTOS

A.1 Agenda de la misión de Evaluación

26/03/2009	<ul style="list-style-type: none"> • Llegada del Consultor Internacional, Sr. Jan Van den Akker, en Managua; • Reunión del Consultor Int'l y Consultora nacional, Maria Victoria Urquijo, con PNUD (Leonie Arguello; Ambiente y Energía), Miguel Barrios (Coordinador del Proyecto hasta 31-03-09), Iván Ortega (Coordinador a partir del 01-04-09) • Reunión con la UGP del Proyecto PCH • Entrevista Director del FODIEN (Javier Gutiérrez) y entrega de documentos relevantes
27/03/2009	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas, equipo de consultores <ul style="list-style-type: none"> ○ COSUDE (Ma. Antonia Zelaya; Coordinadora de Proyectos) ○ PNUD (Matilde Mordt, RR Auxiliar; Leonie Arguello) ○ Proyecto PERZA (Francis Dávila, Coordinadora; Leonel Barbena, Proyectos) ○ MEM-Unidad Adquisiciones (Aura González, Directora) ○ Constructores NAP (Rodrigo Pereira, Gerente General) ○ Leonor Gutiérrez (asesora legal de las PCH)
28-29/03	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos
30/03-02/04	<ul style="list-style-type: none"> • Visita de campo del consultor internacional <ul style="list-style-type: none"> ○ 30/03: PCH El Naranjo (El Naranjo, Waslalita) ○ 31/03: PCH Río Bravo (Puerto Viejo) ○ 01/04: PCH La Florida (Waslalá) ○ 01/04: Microturbina Ocute Tuma ○ 02.04: PCH El Bote (El Cuá)
30/03-03/04	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas por la consultora nacional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Oficinas PCH (Andrea García, Beatriz Blandino; Asistentes) ○ PNUD (Carmen Watson, Oficial Administrativo) ○ MEM (Luís Molina, Director Unidad de Gestión Ambiental) ○ MARENA (Milton Medina, Dir. G'ral, Calidad Ambiental) ○ UNI (Suyen Córdoba, Programa Fuentes Alternas de Energía) ○ IDR (Mario Medrano) ○ Patricia Rodríguez (consultora marco regulatorio) ○ GTZ (Till Suessdorf, Coordinador de Programas) • Visita del campo, PCH Bilampí (Río Blanco), consultora nacional, 01/04
03-05/04	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de documentos; discusión con Miguel Barrios
06/04	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina PNUD: Presentación por los consultores
07/04	<ul style="list-style-type: none"> • Salida del consultor internacional

A.2 Lista de documentos

Proyecto - gerencia

Ayudas Memoria, 2004-2008, Comité Ejecutivo del Proyecto PCH

Ayudas Memoria, 2004-2009, Comité Directivo del Proyecto PCH

Documento de Proyecto (Project Document, ProDoc), PNUD/GEF, CNE, “Small-Scale Hydropower Development for Off-Grid Productive Uses”

Informes de Progreso, Dirección Superior 2007-2009

Project Brief, World Bank-PNUD, “Off-Grid Rural Electrification for Development”

Proyecto – informes técnicos

Alemán, Estela C. (2008)

Revisar y Poner en Marcha las Acciones para la Incorporación del Enfoque de Género en las Actividades Del POA 2008 Del Proyecto, Último Informe (diciembre de 2008)

ATDER-BL, 2002

PCH La Florida, Waslala, Estudio de Pre-Factibilidad, Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural – Benjamín Linder

Barrios, Miguel (2009)

Desarrollo de la Hidroelectricidad a Pequeña Escala para Usos Productivos en Zonas Fuera de Red, Presentación en el Foro AEA, marzo de 2009

Blanco, José María y Buitrago, Fabio (2008)

Elementos Claves para la Sostenibilidad de Tres Empresas Locales de Electricidad (El Naranjo, Río Bravo, Bilampí) y la PCH El Bote

Buitrago, Fabio; Castañeda, Edgard; Zegarra, Rosa (2007)

Evaluación del avance en el cumplimiento de los indicadores del proyecto; Recomendaciones de Ajuste a los Indicadores del Proyecto

CNE-Lahmeyer (2005a)

Estudio de Factibilidad; Diseño Final, PCH Bilampí, Comisión Nacional de Energía – Lahmeyer International

CNE-Lahmeyer (2005b)

Estudio de Factibilidad, Diseño Final, PCH Naranjo Alto, Comisión Nacional de Energía – Lahmeyer International

CNE-Lahmeyer (2005c)

Estudio de Factibilidad, Diseño Final, PCH Río Bravo Abajo, Comisión Nacional de Energía – Lahmeyer International

Olivas, Amada y Herrera, Juan (2006)

Sistematización intermedia

Zúñiga G., Lizeth (2005)

Plan de Monitoreo y Evaluación y Evaluación Técnica de los Componentes

Otros

CNE (2004)

Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), 2004-2013. Comisión Nacional de Energía

INE (2008)

Tarifas Actualizadas a Entrar en Vigencia el 1 de Marzo del 2008. Instituto Nacional de Energía

La Gaceta, No. 37 (2006)

Reglamento del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica (FODIEN), aprobado el 17 de febrero de 2006)

La Gaceta, No. 102 (2005)

Ley para la Promoción de Generación Eléctrica con Fuentes Renovables, Ley 532 (aprobado el 13 de abril de 2005)

La Gaceta, No. 170 (2005)

Política de Electrificación Rural de Nicaragua, Decreto 61-2005 (aprobado el 6 de setiembre de 2005)

ANEXO C. PRESUPUESTO

Cuadro 17 Ejecución fondos GEF, PNUD y SDC (COSUDE) por año

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
FONDO	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado	Ejecutado a marzo	PRODOC presupuestado	Total ejecutado a marzo 2009
GEF	89,990	1,064,080	499,512	749,383	518,242	433,013	34,521	3,484,300	3,388,741
PNUD	0	0	162,217	45,691	51,868	37,745	7,563	200,000	305,084
SDC	0	279,377	1,224,748	619,698	1,122,541	1,410,937	67,430	1,300,000	4,734,731
TOTAL	89,990	1,343,457	1,886,477	1,414,772	1,692,651	1,881,695	109,514	4,984,300	8,428,555

Cuadro 18 Ejecución presupuestaria de la contrapartida nacional

Rubro	Ejecución Presupuestaria en Dolares							Total
	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
Servicios personales	51,213.32	38,153.45	46,490.79	44,112.90	56,630.33	13,594.68	250,195.47	
Servicios no personales	10,658.58	16,130.08	12,329.10	6,228.75	9,966.44	3,620.79	58,933.74	
TOTAL	61,871.90	54,283.53	58,819.89	50,341.65	66,596.77	17,215.47	309,129.21	
Convertido de Córdobas a dólares, tipo de cambio ponderado MHCP/BCP	15.9373	16.7333	17.57	18.4485	19.3719	20.3395		

Cuadro 19 Presupuesto administrativo de la Unidad Gerencial del Proyecto

Aportes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
	Monto Miles (US\$)							
GEF	89,990	355,383	169,655	168,463	116,554	93,080	5,198	998,323
Contrapartida Nacional (recursos del Tesoro)		61,871	54,283	58,819	50,341	66,596	17,215	309,125
TOTAL	89,990	417,254	223,938	227,282	166,895	159,676	22,413	1,307,448

Nota: El Presupuesto Administrativo de la Unidad Gerencial por la Contrapartida Nacional cubre el grupo 200 (servicios no personales) y el grupo trescientos (materiales y suministros),
Fuente: UGP

Cuadro 20 Fondos GEF, asignación presupuestaria y ejecución por resultado y por año

Resultados del Proyecto	2003	2004		2005		2006		2007		2008		A MARZO DE 2009		TOTAL	
	Ejecutado	Presupuesto	Ejecutado	Presupuesto	Ejecutado	Presupuesto	Ejecutado	Presupuesto	Ejecutado	Presupuesto	Ejecutado	Presupuesto	Ejecutado	Presupuesto PRODOC	Ejecutado a Marzo 09
Resultado 1	0	45,000	18,893	31,000	17,642	18,500	19,745	8,000	0	17,470	17,470	0	0	100,000	73,750
Resultado 2	89,990	307,300	355,383	168,945	169,655	382,758	168,463	125,166	116,554	107,278	93,080	29,976	5,198	799,500	998,323
Resultado 3	0	130,000	23,543	68,553	79,310	392,542	396,206	254,300	212,080	188,700	165,188	0	11,762	944,000	888,089
Resultado 4	0	488,123	621,085	160,100	160,098	94,359	101,188	129,781	106,868	109,878	94,067	0	3,155	1,052,800	1,086,461
Resultado 5	0	44,000	28,487	68,031	50,303	36,000	33,988	50,000	61,228	66,178	61,596	0	0	284,000	235,602
Resultado 6	0	54,000	16,689	32,782	22,504	50,037	29,793	32,850	21,512	5,362	1,612	38,250	14,406	304,000	106,516
TOTAL	89,990	1,068,423	1,064,080	529,411	499,512	974,196	749,383	600,097	518,242	494,866	433,013	68,226	34,521	3,484,300	3,388,741

Nota: Datos proporcionados por la UGP con los siguientes comentarios:

- Los montos presupuestados 2004-2009 están conforme el PBB generado 05 feb2009
- Los montos ejecutados 2003-2008 están conforme a los CDR oficiales del PNUD de cada año
- La ejecución del primer trimestre 2009 se obtuvo mediante los informes de los gastos de Anticipos y Solicitudes de Pagos Directos al PNUD

ANEXO D. FOTOS

Fotos tomadas durante la misión



Equipo electromecánico, PCH, Rio Bravo



El Bote, obras civiles



Uso productivo: emisora de radio



Microturbina, Ocute Tuma



Refrigeración de vacunas



Cultivos alternativos

Fotos, Barrios (2009)



Asamblea, PCH La Florida (Kubalí)



PCH Bilampí



Usos productivos y sociales

ANEXO E. COMENTARIOS

Después la formulación del informe, llegaron los siguientes comentarios del Ministerio de Energía y Minas y del COSUDE:

Comentarios del Ministerio de Energía y Minas (Sr. Elías Juárez)

Hemos revisado conjuntamente con Rolando el informe de Evaluación Final del Proyecto PCH, a continuación nuestros comentarios:

En Resumen Ejecutivo:

Página 4

- Incluir el BCIE como otra institución que aporta fondos para los programas de electrificación rural.
- Corregir objetivo del PLANER, no es acercar cobertura eléctrica al 90% sino pasar del 55.2% al 71.2% en un período de 10 años, 2004 al 2013.
- En la movilización de fondos, lo que corresponde a COSUDE, se debería de mencionar aportes por fase, o el total de financiamiento: Primera fase: 2003-2006= U\$ 2,02 millones; Segunda fase: 2007-2009= U\$ 4.14 millones, para un total de U\$ 6.16 millones. Esto para ser consistente con las otras fuentes de financiamiento que aparecen con sus aportes totales.

Página 5.

- Agregar en primer párrafo, que el proyecto realizó además tres estudios de prefactibilidad de proyectos hidroeléctricos en un rango de potencia entre 25 y 40 MW y un estudio de factibilidad de 25 MW, para ser desarrollados por inversionistas privados y públicos.
- En el párrafo de Fortalecimiento de las capacidades técnicas y administrativas a nivel local, mencionan 8 PCH demostrativas y solo describen 4 PCH, faltan Salto Negro, Wiwilí, La Florida y Wapí, que también tienen formadas empresas.
- Corregir en último párrafo FONDIEN , lo correcto es FODIEN
- Incluir en último párrafo dentro de las agencias participantes multilaterales al BID

Página 6.

- En lecciones aprendidas no se visualiza exactamente cuáles son, como ejemplo en la parte construcción, lo que recogen son los problemas que se presentaron durante la ejecución de las obras, atribuibles a diferentes causas, y no se logra captar propiamente las lecciones aprendidas por el proyecto, es decir en lo que se tendría que mejorar para futuro (soluciones). Aunque en algunos de los otros temas abordados si están un poco más claro las lecciones aprendidas, en general, consideramos que ordenar un listado de lecciones específicas facilitaría la lectura e interpretación del lector.

Página 11.

- En primer párrafo corregir la cifra 3.140 GWh, en Nicaragua se interpreta la cantidad que está después del punto como decimales, es decir se entiende como que es (tres punto catorce) GWh, lo correcto es 3,140 (tres mil ciento cuarenta)GWh. Igualmente corregir la cifra 2.052 GWh por 2,052 GWh.
- En penúltimo párrafo, ya que mencionan a MARENA, agregar que es la entidad que se encarga de otorgar los permisos ambientales para la generación eléctrica, en cualquiera de sus fuentes de explotación. Esto para que se entienda el rol de MARENA en los proyectos de energía.

Página 13

- En primer párrafo mencionan que el FODIEN recibe recursos de las concesiones y licencias otorgadas por el INE, valdría la pena mencionar que ahora son otorgadas por el MEM.
- En el punto 1.2 primer párrafo corregir FODEIN POR FODIEN

Página 36

- Corregir potencia de las PCH El Naranjo (212 kW) y Río Bravo (170 kW) y los costos respectivos de inversión por kW instalado.

Comentarios de COSUDE (Sra. María Antonia Zelaya)

He leído rápidamente el documento de evaluación. En general me parece que es una muy buena evaluación, presenta muy buena información y rescata muy bien lo que el proyecto ha hecho. Tengo algunos comentarios que me gustaría que los vieras y me dieras tu opinión.

Para empezar, en el resumen ejecutivo hay varias afirmaciones que me llaman la atención y que estoy segura que vos podrás aclarar en caso que haya alguna imprecisión. A continuación:

- Al final del primer párrafo se afirma que el objetivo del planer es cobertura 90% en áreas rurales. Es así? yo tenía entendido 71%...
- El último párrafo menciona el financiamiento y sus fuentes, pero es un poco confuso. Se dice inicialmente y se menciona COSUDE con 1.3 en lugar de 1.9..., pero en realidad debería mostrarse la totalidad del financiamiento hasta ahora en la que por ejemplo Suiza ha llegado a más de 6.2 millones de dólares en compromiso.
- En la página siguiente sobre "logros", me parecen que son bastante tímidos y no se logra poner en relieve a la gente y sus logros con la energía eléctrica (las mujeres en su casa, las mujeres con negocios, en fin, algunos de los indicadores que ya nosotros hemos manejado en nuestras discusiones) son unos logros muy "institucionales" que son buenos pero lo mejor es lo que se ha logrado en la vida de la gente beneficiada (organización, dinámica económica, protección de cuencas, etc.), talvez eso no estaba previsto en el documento del proyecto pero ellos seguramente lo vieron en sus visitas de campo. De hecho, los rescatan en el capítulo de hallazgos (indicadores)... Esta reflexión la plantean en la pág. 33, pero no la rescatan en el resumen ejecutivo.
- En cuanto a las lecciones aprendidas, podrían tener otra formulación para ser verdaderamente "lecciones aprendidas". Cuando leo esta parte, en realidad no capto fácilmente las lecciones aprendidas por el proyecto. Ameritaría trabajarlo un poco más si fuera posible...
- Luego, en el documento principal, pág. 11, introducción. Se menciona el rol del MARENA. Es eso correcto? MARENA no es exclusivamente para áreas protegidas?
- Nuevamente en las cifras y metas, ..., pág. 13, solamente hablan fondos suizos FCOSER..., me gustaría que indicaran que además de FCOSER, hay mucho más..., lo mismo en la pág. 14.
- El capítulo de hallazgos (con los indicadores), está super interesante. Interesante también ver los cuadros con los nuevos sitios para la segunda fase y los sitios que están siendo trabajados por ENEL y la empresa privada...
- Me parece que de este capítulo podrían salir muchas más conclusiones interesantes... La verdad es que el capítulo de conclusiones y recomendaciones deja al lector con deseos de leer cosas más contundentes..., asimismo, el capítulo de lecciones aprendidas merecería una revisión...

Gracias por permitirme opinar, me gustó mucho el documento!