

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD

País: Nicaragua

Documento de Proyecto

Título de Proyecto: Desarrollo de la Energía a Pequeña Escala en Zonas fuera de la Red - PCH Fase II

Resultados UNDAF: El Estado, la comunidad, los agentes económicos y las personas han mejorado sus capacidades para reducir las vulnerabilidades y revertir la degradación ambiental y promover el DHS.

Resultados esperados CP: Las capacidades de las instituciones públicas, de la comunidad, de la sociedad civil y del sector privado fortalecidas para reducir la vulnerabilidad ambiental de los habitantes y promover el DHS.

Productos Esperados: Fortalecidas las capacidades de las instituciones públicas y comunitarias, de la sociedad civil y del sector privado a nivel local para acceder y administrar la generación y distribución de las ER.

Socio implementador: Ministerio de Energía y Minas (MEM)

Breve descripción del proyecto

Bajo el contexto del Programa de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua (2008-2012) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) el Programa apoyará la reducción de la pobreza en el área rural de la Región Autónoma del Atlántico Norte y Central del país, dotándolas de energía eléctrica a través de la integración de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH's) y micro turbinas en los esquemas de desarrollo rural, donde la densidad de la demanda no justifica la extensión convencional de la red de distribución eléctrica.

Período del Programa:	2008-2012	Presupuesto AWP 2010:	\$3.000,000 USD
Componente del Programa:	Medio Ambiente y Energía	Total recursos requeridos:	\$9.000,000 USD
Identificación del proyecto:	Award 59154	Total de recursos asignados:	\$9.000,000 USD
Fecha de inicio:	21-01-2010	Presupuesto total:	\$9.000,000 USD
Fecha de finalización:	31-12-2014	• Regular:	\$
Duración del proyecto:	5 años	• Otros:	
Fecha reunión del LPAC:	16-11-2009	• Gobierno de Noruega:	\$9.000,000 USD
Acuerdo de gestión:	NIM	Presupuesto no financiado:	\$
		Contribuciones en especie:	\$ 750,000 USD

Acordado por:
Ministerio de Energía y Minas:  Emilio Rappaccioli, Ministro

Fecha: 08/Marzo/2010

Acordado por:
PNUD:  Pablo Mandeville, Representante Residente

Fecha:



**Gobierno de la República de Nicaragua
Ministerio de Energía y Minas - MEM**

**DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES A PEQUEÑA ESCALA
EN ZONAS FUERA DE LA RED**

El objetivo del Programa es apoyar la reducción de la pobreza con enfoque de género en el área rural de la Región Autónoma Atlántico Norte y Central del País, dotando de energía eléctrica a estas zonas con la integración de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH's) y micro turbinas en los esquemas de desarrollo rural, donde la densidad de la demanda no justifica la extensión convencional de la red de distribución eléctrica, a fin de promover el desarrollo productivo fuera del Sistema Interconectado Nacional (SIN), bajo el contexto del Programa de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua (2008-2012) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Octubre, 2009
Managua, Nicaragua

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Abreviaturas y Acrónimos	4
I. Análisis de Situación	6
Ia. Contexto	6
Ib. Marco institucional y jurídico	9
Ic. El desarrollo de las PCH en Nicaragua.....	11
II. Estrategia	15
III. Riesgos	32
IV. Arreglos de Ejecución	
IV.a General.....	35
IV.b Contabilidad y Auditoría.....	38
IV.c Monitoreo, Informes.....	38
IV.d Evaluación.....	40
V. Marco Jurídico	40
Contexto Legal.....	40
VI. Presupuesto	41

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Marco Lógico

Anexo 2. Organigrama del Ministerio de Energía y Minas

Anexo 3. Funciones del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN)

Anexo 4. Proyectos Demostrativos PCH y Micro turbinas 2004-2009

Anexo 5. Cronograma de Ejecución Financiera Programa PCH 2009-2014

Anexo No.6 Descripción de los 10 Proyectos PCH previstos 2009-2014

Abreviaturas y Acrónimos

ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
AEA	Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica
ASDI	Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional
ATDER-BL	Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural “Benjamín Lindner”
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BUN-CA	Biomass Users Network-Centroamérica
CABEI	Central American Bank of Economic Integration
CNDC	Centro Nacional de Despacho de Carga
CNE	Comisión Nacional de Energía
CO ₂	Bióxido de Carbono
COSUDE	Cooperación Suiza para el Desarrollo
DGIS	Fondo de Países Bajos Holanda
DISNORTE	Empresa Distribuidora Norte (Distribuidora de energía)
DISSUR	Empresa Distribuidora Sur (Distribuidora de energía)
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ENALUF	Empresa Nacional de Luz y Fuerza (antecesora de ENEL)
ENEL	Empresa Nacional de Electricidad
ENTRESA	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, S.A.
FCOSER	Fondo de Contravalor Suizo para la Electrificación Rural
FOCER	Fortalecimiento de la Capacidad en Energía Renovable para América Central
FODIEN	Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional
FUNPROTECA	Fundación Nicaragüense para la Promoción de Tecnologías Alternativas
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GON	Gobierno de Nicaragua
GTZ	Agencia Técnica de Cooperación Alemana
GVC	Gruppo di Volontariato Civile
GWH	Giga Watts Hora
HIVOS	Instituto Humanístico de Cooperación al Desarrollo
IDR	Instituto de Desarrollo Rural
INATEC	Instituto Nacional Tecnológico
INE	Instituto Nacional de Energía
INEC	Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos
KWH	Kilo Watts hora
LIE	Ley de Industria Eléctrica
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MM	Millones
NEX	Ejecución Nacional (National Execution)
NITLAPAN	Organismo No Gubernamental adscrito a la Universidad Centroamericana (Nombre Náhuatl: “Tiempo de Sembrar”)
MSP	Médium Size Project (Programa de Tamaño Mediano)
MW	Mega watts

NRECA	National Renewable Energy Cooperative Association
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONG	Organismo No Gubernamental
PCH	Pequeñas Centrales Hidroeléctricas
PDF-B	Marco de Desarrollo del Programa-Tamaño Mediano
PERZA	Programa de Electrificación Rural con Fuentes Renovables
PNESERN	Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable para Nicaragua
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PREEICA	Programa Regional de Energía Eléctrica para el Istmo Centroamericano
PROLEÑA	Asociación para el Fomento Dendro-Energético de Nicaragua
RAAN	Región Autónoma del Atlántico Norte
RAAS	Región Autónoma del Atlántico Sur
REFODIEN	Reglamento General del Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional
SIN	Sistema Interconectado Nacional
UAM	Universidad Americana
UCA	Universidad Centroamericana
UGP	Unidad Gerencial del Programa
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNDP	United Nations Development Programme
UNFCCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería
UNICYT	Universidad de Ciencia y Tecnología
UNOPS	Oficina de Naciones Unidas de Servicios para Programas
USc	Centavos de Dólar

I. Análisis de Situación y Estrategia

1a.Contexto

Nicaragua, el país de mayor extensión en América Central, tiene un área de 129,490 km² y una población aproximada de 5.2 millones de habitantes, de los cuales el 54% habita en el área urbana y el 46% reside en el área rural. Según el Informe de Desarrollo Humano en Nicaragua 2000, en las áreas rurales, el 80% de la población se encuentra en una situación de pobreza y el 53% en extrema pobreza, agravada por la alta incidencia de amenazas naturales. Estas condiciones de vulnerabilidad conjugada con la falta de medidas de prevención y mitigación, favorecen la probabilidad de desastres ante la ocurrencia de eventos extremos, con importantes pérdidas humanas y materiales.

Una de las causas fundamentales de la precaria situación en la que está inmerso el sector rural en particular y el país en general, es la dificultad de acceder por parte de la población y de las pequeñas empresas a la energía eléctrica en una forma costo-eficiente. En este sentido, cabe destacar que el Índice de Cobertura Eléctrica de Nicaragua es uno de los más bajos de Latinoamérica. Los datos más recientes indican que desde el año 1971 hasta el año 1985, la electrificación del país fue aumentando gradualmente de 30% hasta 46% permaneciendo de ahí en adelante a un nivel más o menos constante hasta el año 1990, e inicia nuevamente su crecimiento hasta el año 1999. En el año 2007 el grado de electrificación es 60.38%¹, lo que significa que aproximadamente 2.2 millones de Nicaragüenses no tienen acceso al servicio eléctrico.

En el caso particular de la región autónoma del Atlántico norte-RAAN y central del país, la situación es aún más crítica, en cuanto al acceso a energía, % de la población tiene acceso a energía. La RAAN y la RAAS son los territorios con mayores niveles de pobreza – doce de sus diecinueve municipios se reportaron en el año 2001 en situación de extrema pobreza, en el caso específico de la RAAN, la población rural alcanzó el 9.6% de la población total, de las cuales el 74.9% son pobres y el 31.2% extremadamente pobres. Esta región se caracteriza por ser agrícola en un 50%, destacándose como cultivos, el maíz en un 10% de la producción nacional, el frijol el 7.0% y el arroz el 6.0%. La Región Central de Nicaragua posee una población rural del 19.8 % de la población nacional, de los cuales el 74.4% son pobres y el 32.9% extremadamente pobres. Esta región está caracterizada por la existencia de productores pequeños y medianos quienes cultivan el maíz, los frijoles, el cacao y la ganadería. En los hogares rurales, el consumo de kerosene y las velas (candelas) se utilizan para el alumbrado después de las seis de la noche; la gasolina es utilizada en equipos como moto sierras, moto-mochilas, motores de riego, y al alumbrado público. Al mismo tiempo esta región del país tiene un gran potencial de desarrollo productivo, el cual no es aprovechado por la precariedad en el acceso a la energía.

Para comprender la problemática de la energía eléctrica y su envergadura en Nicaragua, debe mencionarse que el sistema eléctrico está conformado por el Sistema Interconectado Nacional (SIN), que sirve a toda la región del Pacífico y a una porción de las regiones central y norte²; y por varios sistemas aislados de generación eléctrica

¹ Fuente: Dirección de Planificación del MEM.

² Plan Normativo de Expansión del Sistema Nacional de Transmisión (2001-2010). ENEL, 2000.

operados con generadores diesel que atienden comunidades en zonas rurales fuera del SIN (Atlántico y el resto de las regiones Central y Norte).

La Empresa Nacional de Electricidad (ENEL) opera un Programa Nacional de Energía Aislada fuera del SIN. Por medio de pequeños generadores de diesel, el Programa procura una solución a corto plazo a la falta de energía en unas cuantas comunidades rurales que nunca habían tenido acceso a este servicio público. Esta estrategia trae consigo impactos negativos como el requerimiento de importantes niveles de subsidio en su operación y mantenimiento dada la dependencia de hidrocarburos de elevado costo, lo que contribuye al cambio climático con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). ENEL ha instalado en los últimos años 30 generadores diesel (8,000 kW), con capacidades entre 15 y 300 kW. Desde este Programa no existe la capacidad de proveer de una potencia adecuada para atender de manera estable un buen servicio de energía para consumo y usos productivos.

La venta de energía se restringe a una lámpara o un bombillo por casa, con una tarifa fija que varía entre US \$4 a \$6 por mes, según el nivel de ingreso familiar.

En definitiva, esto desemboca en bajos niveles de electrificación en el sector rural y una dependencia casi exclusiva de los hidrocarburos, principalmente diesel, gasolina y kerosene. Este contexto puede ser enfrentado en forma alternativa considerando el amplio potencial hidroeléctrico que tiene Nicaragua, además de su alto potencial para la instalación de Micro Turbinas de hidroelectricidad que podría ser útil para resolver el problema de la falta de electricidad al nivel de fincas.

Nicaragua es un país con muchos recursos naturales y gran potencial hidroeléctrico, por lo cual el Gobierno de Nicaragua está aumentando la cobertura eléctrica en las áreas urbanas y rurales del país, con el propósito de favorecer un desarrollo sostenible dirigido a la erradicación de la pobreza, mediante el aprovechamiento de los recursos renovables de hidroelectricidad, solar, eólica, geotérmica y biomasa, con la participación adicional de la cooperación internacional y la empresa privada.

Dentro de los planes del Gobierno está el cambio de la matriz energética, en donde actualmente sobresale la generación térmica con un 70%, lo que redundará en tarifas altas en detrimento a la población, la alta dependencia al petróleo y las altas emisiones de gases de invernadero que están incidiendo en el cambio climático en el orbe, situación que cambiará en el mediano plazo (2017) será de 15% de energía térmica y de 85% de fuentes renovables, principalmente de generación de energía hidroeléctrica y Geotérmica, al concretarse los planes de desarrollo que impulsa el MEM, (Figura 1).

Estos planes consideran la introducción de importantes Programas de generación de electricidad con fuentes renovables, de hidroelectricidad, geotermia, eólica y biomasa, con participación importante del sector privado, tal como la generación de 40 MW de energía eólica en el sur del país, que se inyectaron al Sistema Interconectado Nacional (SIN) en el mes de abril de 2009, además tres (3) Programas hidroeléctricos que suman 60 MW, están pronto a iniciar su etapa de construcción en el año 2009, estos son: El Salto Y-Y (25 MW), Hidropantasma (18 MW) y Larreynaga (17 MW), ubicados en el noreste de Nicaragua, los dos primeros de inversión privada y el último con inversión del Gobierno de Nicaragua, a través de la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) y Programas a corto y mediano plazo 2013-2015, como los hidroeléctricos Tumarín de 220 MW, Brito con 180 MW en el Lago Cocibolca y Bohoqué con 70 MW y en geotermia San Jacinto Tizate con 70 MW.

La importancia de continuar impulsando las PCH u otras formas de generación a través de las energías renovables a pequeña escala, lo constituye que a pesar de que se tienen planeados grandes Programas de Generación en el corto y mediano plazo, no se prevé la expansión de redes en las comunidades rurales aisladas, ya que estos Programas de Generación vienen a inyectar la energía producida directamente al Sistema Interconectado Nacional (SIN).

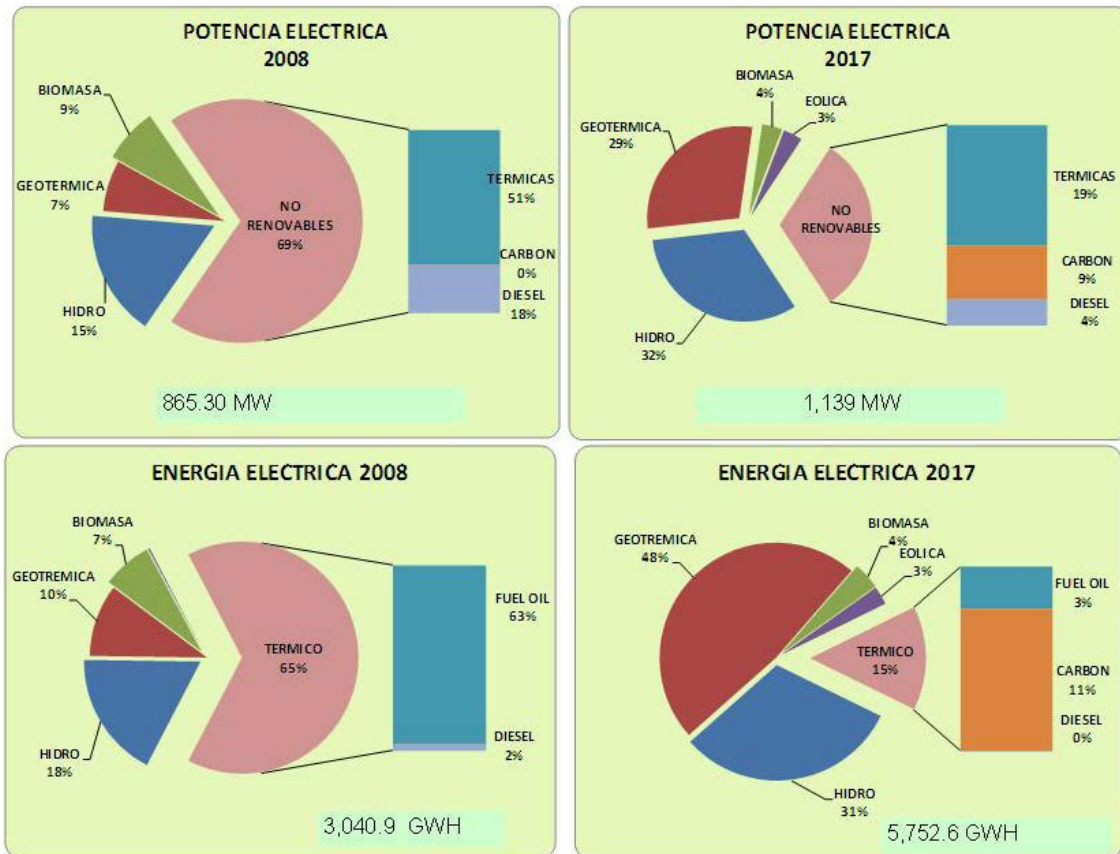


Figura 1: Cambio en la Matriz Energética en el Mediano Plazo (Potencia Efectiva y Energía).

El país tiene un alto potencial para producir energía con fuentes renovables. Este potencial es más de cinco veces superior a la demanda nacional. En el cuadro siguiente se pueden observar el potencial a través de las diversas fuentes renovables de energía existentes en el país.

POTENCIAL DE ENERGÍA RENOVABLE EN NICARAGUA

Fuente Renovable de Energía	Potencial en Megawatts	
	Total	%
Hidroeléctrica	1,760	58.6
Geotérmica	1,000	33.3
Biomasa y otros	240	8.0
Total	3,000	100.0

Cabe destacar que a nivel nacional, el potencial hidráulico estimado para la utilización de esquemas de desarrollo de PCH es de 40 MW, de los cuales aproximadamente 30 MW se localizan en sitios con demanda para usos productivos.

Ib.Marco Institucional y jurídico

El Instituto Nicaragüense de Energía (INE), es el ente encargado de la regulación, supervisión y fiscalización del sector energía. Su marco regulatorio cubre los principales aspectos que pueden ser de interés para una decisión de inversión en el sector eléctrico de aquellas personas o empresas que deseen participar como agentes del mercado de electricidad, tanto las del SIN, como los interesados en operar sistemas aislados.

La Ley N° 272 “Ley de la Industria Eléctrica” (LIE), aprobada en abril de 1998, cuyo objeto es normar las actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, amparó en octubre de 2000 la privatización de la distribución del sector energético con la consecuente venta del sistema de distribución eléctrica dentro del SIN, a la empresa transnacional Unión Fenosa, la cual atiende aproximadamente a 440,000 usuarios. En esta concesión del sistema de distribución no se incluyeron comunidades rurales aisladas y de extrema pobreza, a las cuales habrá que buscar soluciones de distinto tipo, así como también habrá que buscar soluciones al área no concesionada, la cual se encuentra en su mayor parte sin electrificar.

La LIE también creó la Comisión Nacional de Energía (CNE), para la formulación de los objetivos, políticas, estrategias y directrices generales para todo el sector energético. Una de sus funciones principales consistió en impulsar las Políticas y Estrategias Nacionales de Electrificación Rural. Posteriormente, La Ley de Reforma y Adición a la Ley No. 290, denominada Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo, Ley No. 162, aprobada en enero de 2007, creó al Ministerio de Energía y Minas (MEM) reemplazando al otrora CNE, como la institución a cargo de elaborar la política energética.

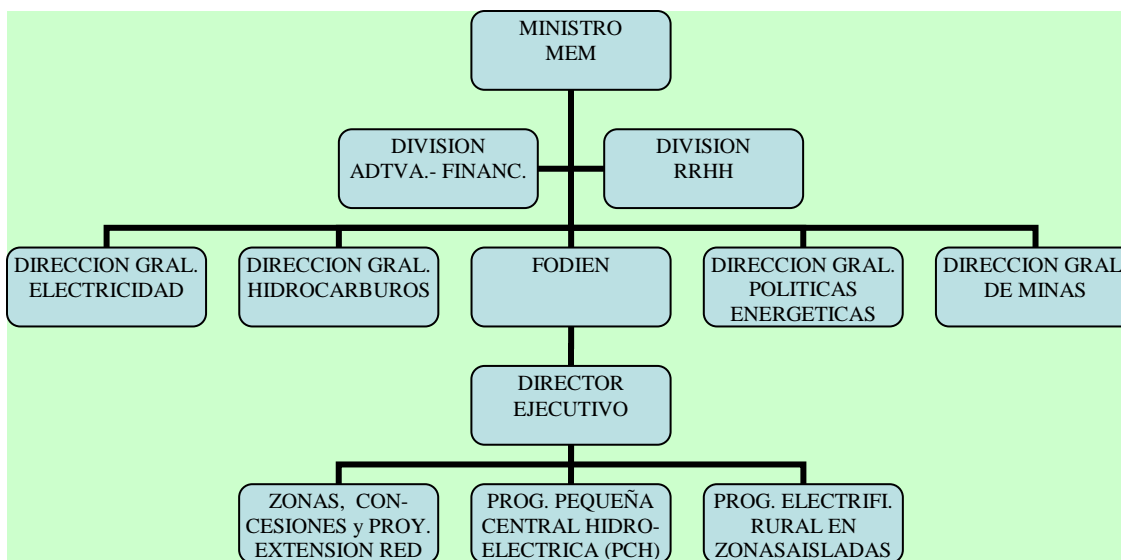
El país cuenta desde el año 2003 con un Plan Nacional de Desarrollo y un Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER) que establece esencialmente aumentar la cobertura eléctrica para contribuir a la reducción sostenible de la pobreza, orientando la inversión pública hacia las áreas donde existen oportunidades reales de crecimiento económico a través de la creación de empleos ampliando así las posibilidades de desarrollo, apoyando a la producción y al mejoramiento en la prestación de los servicios básicos.

A partir del 2007 el nuevo Gobierno de Nicaragua retoma el PLANER y se compromete a seguir destinando recursos internos y en la búsqueda de recursos externos para cumplir con las metas previstas en dicho plan. El PLANER tiene como meta aumentar la cobertura eléctrica nacional de un 55.20% en el 2003 a un 71.20% hasta el 2013, basándose fundamentalmente en la producción de energía con fuentes renovables, beneficiando a un total de 1.6 millones de habitantes.

Por otra parte, La LIE estableció un Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional (FODIEN), a ser administrado por el MEM. Cuyo objetivo es movilizar recursos internos y externos, préstamos de agencias bi- y multilaterales- que pudieran financiar Programas en áreas rurales, principalmente, donde no hay interés en el corto plazo en

la ampliación de la Red. También se le responsabiliza del desarrollo de la electrificación rural, siendo esta la estructura especializada encargada de la Programación de la ejecución y control de los Programas de Electrificación Rural. En el FODIEN existen tres Direcciones de Programas (ver organigrama) para ejecutarlos según la especialidad de las electrificaciones; estas se encuentran definidos como Extensiones de Red, Programa de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas y Programas de Electrificación Rural en Zonas Aisladas. (En Anexo No.2 se encuentra Organigrama del Ministerio de Energía y Minas y en Anexo No.3 se encuentran las Funciones de las áreas sustantivas del FODIEN.

ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS



La Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, en uso de sus facultades, aprobó el 13 de Abril del 2005 la Ley 532 “**LEY PARA LA PROMOCIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON FUENTES RENOVABLES**”, con el objeto de promover el desarrollo de nuevos Programas de generación eléctrica con fuentes renovables y de Programas que realicen ampliaciones a la capacidad instalada de generación con fuentes renovables y que se encuentren actualmente en operación, así como de los Programas de generación de energía eléctrica que ocupen como fuente la biomasa y/o biogás producidos en forma sostenible, estableciendo incentivos fiscales, económicos y financieros que contribuyan a dicho desarrollo, dentro de un marco de aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos renovables.

En relación a la normativa ambiental, el Instituto Nicaragüense de Energía (INE), debe exigir al interesado cumplir las leyes ambientales competentes (LIE, Art. 69), según las políticas y normas dictadas por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), las cuales debe cumplir cualquier agente económico que opere en el país. Para los Programas, obras, industrias o cualquier actividad que por sus características puedan causar impactos al ambiente o a los recursos naturales, se establece como requisito previo a su ejecución la obtención de un Permiso Ambiental otorgado por el MARENA.

Igualmente El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) ha expresado su compromiso con la política de género, enunciando la igualdad de hombres y mujeres como un derecho Humano y como una necesidad estratégica para la profundización de

la democracia representativa y participativa así como para la construcción de una sociedad más justa y desarrollada socioeconómicamente. Asimismo establece que se incorpore en las distintas iniciativas las prácticas correspondientes de género.

Ic.El Desarrollo de PCH en Nicaragua

Desde el año 2002, bajo el liderazgo del Gobierno de Nicaragua se vienen desarrollando la iniciativa " Usos Productivos de Hidroelectricidad en Pequeña Escala para Usos Productivos en Zona Fuera de Red" conocido como Programa PCH.

Esta iniciativa es relevante para el desarrollo económico y social de Nicaragua, dado que su objetivo consiste en apoyar la reducción de la pobreza en el área rural de la Región Autónoma Atlántico Norte y Central del País, dotando de energía eléctrica a estas zonas con la integración de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH's) y micro turbinas en los esquemas de desarrollo rural, donde la densidad de la demanda no justifica la extensión convencional de la red de distribución eléctrica, a fin de promover el desarrollo productivo con enfoque de género fuera del Sistema Interconectado Nacional (SIN), bajo el contexto del Programa de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua (2008-2012) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

También este Programa de electrificación rural viene a remover las diferentes barreras que impiden el desarrollo de los mercados de la energía renovable. Así, el objetivo de desarrollo es crear mecanismos innovadores para incrementar la oferta de electricidad y permitir a Nicaragua fortalecer su economía rural con equidad social.

Como complemento a los esfuerzos de inversión del gobierno de Nicaragua en la implementación del Programa PCH, ha recibido apoyo de la cooperación internacional de COSUDE, GEF, AEA, PNUD, DGIS/GTZ, HIVOS e instituciones financieras como el Banco Mundial, BID y BCIE.

En paralelo al Programa PCH también el Ministerio de Energía y Minas con apoyo del Banco Mundial, viene desarrollando el Programa Electrificación Rural en Zonas Aisladas (PERZA), el cual culmina a finales del presente año 2009 con posibilidades de extensión al primer semestre de 2010. Dicho programa ha contribuido al desarrollo de las PCH y a las extensiones de red.

Incluir como el proyecto ha promovido la equidad de género y autonomía de las mujeres, caso de La Florida. Asimismo como las acciones realizadas en el año 2008 apuntaron a contribuir con la institucionalización del enfoque de género en MEM.

Los principales logros alcanzados:

El documento de "Evaluación Final" de la primera fase del Programa "Desarrollo de la Hidroelectricidad a Pequeña Escala para Usos productivos en Zonas Fuera de la Red", que fuera elaborado en el mes de Junio de 2009 por los Consultores Johannes H.A. van den Akker y María Victoria Urquijo, contratados por el PNUD y GEF, refleja los principales logros del Programa, lecciones aprendidas y las recomendaciones para una segunda fase, los cuales se detallan a continuación:

- Apoyo en 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 Programa desarrolló 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 pre factibilidad 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.
- El Programa 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's) en aspectos organizativos, legales, de gestión, capitalización social y capacitación.
- *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 micro cuencas*, coordinaciones institucionales, diagnósticos y la aplicación de planes de manejo de las micro cuencas, a través de convenios de colaboración entre las ELE's (empresas locales eléctricas) y el Ministerio de Energía y Minas.
- El Programa PCH ha sido instrumental en el desarrollo de un mercado para las micro turbinas, 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).

Algunas lecciones aprendidas:

- ***Construcción***

La construcción de las PCH en su primera fase 2004-2009, difícilmente se logró 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 Programa 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 Programa 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's en los primeros años de relativa baja demanda, el Programa ha sido pionero en una nueva modalidad de generación y comercialización de energía, al interconectar PCH entre sí como La PCH Río Bravo y PCH El Naranjo, con la posibilidad de conectarse en el futuro al Sistema de Interconexión Nacional (SIN), a fin de garantizar una mejor sostenibilidad financiera a Largo Plazo, lo cual no tiene precedentes en Nicaragua.

- **Sostenibilidad y usos productivos**

La sostenibilidad se garantiza (desde el diseño como durante la implementación del Programa) en la creación de una empresa local eléctrica (ELE's) sólida y rentable. La aprobación de parte de las comunidades ha sido el reto más grande del Programa, reflejando en el alto grado de participación en las asambleas y juntas directivas de las ELE's. Este nivel participación es el elemento clave para poder resolver problemas y garantizar la sostenibilidad de la empresa local al largo plazo.

Los Evaluadores tienen la observación que, además de apoyar el fortalecimiento de las ELE's se debe de promover sobre todo en regiones menos desarrolladas, un apoyo de desarrollo económico en paralelo. La introducción de luz es un estímulo grande para empresas pequeñas y medianas, y abre las puertas para muchas mujeres emprender sus propios negocios en la casa.

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 micro cuenca de la PCH.

- **Manejo de cuencas**

Existen limitadas alternativas de generación de ingresos por parte de los y las productores/as de la parte alta de la micro cuenca, 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/as, tales como herramientas, bolsas y apoyo económico para el establecimiento de cultivos tales como el café y cacao. Con este iniciativa, y tomando en cuenta la meta de transversalizar el enfoque de genero en todo el quehacer del proyecto, hay que empujar para la participación de tanto mujeres como hombres como propietarias/os y en el manejo general de cuencas. 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 Programas de mitigación y conservación de la biodiversidad de la micro cuenca.

Recomendaciones para una segunda fase etapa

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 Programa, por lo menos de una persona a tiempo completo;
- Considerar un sistema de monitoreo que permita su aplicación operativa por parte de los y las actores involucrados;
- Incluir la sistematización de procesos y análisis de lecciones aprendidas con enfoque de género;
- Actualizar regularmente los estudios de línea de base y de impactos tomando en cuenta el enfoque de género;

Costos

- 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 ELE's con el MEM-FODIEN;
- Aprobar un modelo financiero (entre las ELE's 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.

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. 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 Programa 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 a mujeres y hombres 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.

Políticas

- 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 con enfoque de género para la administración de la generación y distribución de energía, así como para su uso productivo y el desarrollo local.

II.-Estrategia:

El Gobierno de Nicaragua dentro del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) en su apartado de energía orienta aumentar la cobertura eléctrica nacional, en base a este contexto, el MEM ha elaborado el Programa Nacional de Electrificación Sostenible y Energía Renovable para Nicaragua (PNESERN) para ejecutarse en el período 2010 – 2013. Este Programa que estará inmerso en el PLANER permitirá ampliar las metas que actualmente tiene planificado. Permitirá el incremento del índice actual de cobertura del 65.07% en el 2009 a un 84.74% en el año 2012. En el siguiente cuadro se muestra los indicadores de cobertura con la implementación del PNESERN.

INDICES DE COBERTURA ELECTRICA NACIONAL DE NICARAGUA		
Años	Sin Programa PNESERN Índice de Cobertura Eléctrica (%)	Con Programa PNESERN Índice de Cobertura Eléctrica (%)
2009	65.07	65.07
2010	66.73	71.79
2011	68.36	78.35
2012	69.94	84.74

Para implementar el PNESERN en el período 2010 – 2012, se espera contar con el financiamiento proveniente de múltiples fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial, Agencia Internacional de Cooperación Japonesa (JICA), Banco Centroamericano para la Integración Económica (BCIE).

Se pretende dar un salto importante en el indicador de cobertura eléctrica nacional tomando como base la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020 cuyo objetivo general es asegurar el abastecimiento energético con calidad, cantidad y

diversidad de fuentes, necesario para garantizar el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta la equidad social y de género, crecimiento económico, la gobernabilidad y compatibilidad con el ambiente, de acuerdo con los compromisos ambientales internacionales.

Con la ejecución de este Programa PNEsERN, el MEM tiene el propósito de facilitar el acceso de la población rural a la energía eléctrica, electrificando 249,709 viviendas, lo que beneficiará a 1,298,487 habitantes en el periodo 2010-2012. Lo que representará el 36.1% de aumento en la cobertura a nivel rural.

ÍNDICES DE COBERTURA ELÉCTRICA EN ÁREA RURAL DE NICARAGUA	
Años	Índice de Cobertura Eléctrica en Área Rural (%) con Programa PNEsERN
2010	30.8%
2011	33.3%
2012	36.1%

Dentro de estos esfuerzos se incluye además el Programa de Desarrollo de las Energías Renovables a Pequeña Escala fuera de la Red (PCH), cuya ejecución corresponderá al Gobierno de Nicaragua a través del Ministerio de Energía y Minas.

El Programa PCH se enfocará en el suministro de energía mediante la instalación de pequeñas centrales hidroeléctricas y micro turbinas en aquellas áreas aisladas que no son sujetas a la electrificación a través del PNEsERN y otros programas del Gobierno de Nicaragua.

El Programa persigue además desarrollar capacidades con enfoque de género locales para la gerencia organizativa y técnica en la distribución y generación de energías renovables en zonas aisladas, mediante una serie de estrategias tomando en cuenta el enfoque de género: fortalecimiento de capacidades, manejo ambiental sostenible de los recursos, expansión de redes eléctricas en PCH existentes y la promoción de pequeños negocios rurales. Especialmente se quiere llegar a grupos vulnerables como mujeres y adolescentes para darles la oportunidad y espacio para abrir sus propios negocios.

Al final del Programa se espera haber contribuido, como una alternativa sostenible en dichas áreas, al fortalecimiento de la capacidad productiva del medio rural con el desarrollo e instalación de 10 sistemas aislados de PCH, así como la instalación de 30 micro turbinas en zonas rurales no conectadas al SIN; impulsando el desarrollo rural y beneficiando directamente a 48,000 personas en los 6 años de duración del Programa.

Para la implementación del Programa se seleccionaron 7 municipios: Matiguás, Matagalpa, El Cuá, Pantasma y Bocay en Jinotega, Camoapa en Boaco y Siuna y Bonanza en la RAAN.

Estos municipios fueron seleccionados en base a los siguientes criterios:

Áreas ubicadas fuera del área concesionada a la empresa distribuidora Unión Fenosa. Zonas aisladas que difícilmente lograrán ser electrificadas por la vía de la extensión de red. Zonas que se caracterizan por ser altamente productivas con gran potencial

agroindustrial, agropecuario, comercial y turístico, Zonas de gran potencial hidrológico, y Zonas históricamente marginadas y con altos niveles de pobreza.

El Programa PCH prevé la coordinación con otras instituciones, como es el caso del IDR, para la coordinación en la parte de infraestructura de caminos y la promoción de los usos productivos en las zonas que tendrán acceso a energía. También se coordinará con el MARENA para los aspectos ambientales relacionados y con los Gobiernos municipales para potenciar actividades complementarias en las áreas con nuevo acceso a energía.

El Programa PCH recogerá las experiencias y lecciones aprendidas de iniciativas exitosas, en particular las del Programa Usos productivos de la hidroelectricidad a pequeña escala.

El presente Programa PCH, constituye una contribución a los planes estratégicos del Gobierno, dado que está ubicado en zonas de mayor pobreza y representa una alternativa viable para ofrecer a la población la oportunidad de dinamizar la economía local y generar más empleos y mayores ingresos, siempre y cuando, se mantengan los principios de sostenibilidad de cada empresa, a través del mantenimiento de una política local de tarifas y una gestión local adecuada.

Objetivo General³

El objetivo del Programa PCH es contribuir a la reducción de niveles de pobreza con enfoque de género en comunidades rurales ubicadas en las Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN) y la región Central de Nicaragua. Para ello se dotará de energía eléctrica a estas zonas con la integración de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH's) y micro turbinas en los esquemas de desarrollo rural, donde la densidad de la demanda no justifica la extensión convencional de la red de distribución eléctrica, a fin de promover el desarrollo productivo fuera del Sistema Interconectado Nacional (SIN), bajo el contexto del Plan de Desarrollo Humano del Gobierno de Nicaragua (2008-2012) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

De esta forma se fortalece la capacidad productiva del medio rural mediante la hidroelectricidad, generando una corriente de mercado para el desarrollo de las PCH orientadas a los usos productivos de las zonas rurales no conectadas al SIN de la Región Autónoma Atlántico Norte y Región Central de Nicaragua.

Asociados al Objetivo General, el uso productivo de la hidroelectricidad y el correspondiente incremento de la cobertura eléctrica nacional, contribuyen directamente a reducir los altos índices de pobreza en el sector rural, aumentando a su vez la capacidad local de adaptación ante eventos climáticos extremos y reduciendo la vulnerabilidad ante el cambio climático en el largo plazo.

Para cumplir su Objetivo General, este Programa PCH ha identificado seis objetivos inmediatos, cuyos productos contribuyen a la reducción de la pobreza y la remoción de

³ La Matriz de Marco Lógico se adjunta como Anexo 1

las barreras existentes para el desarrollo de PCH para usos productivo en el sector rural.

Objetivo Inmediato 1.0 Comunidades rurales aisladas cuentan con energía eléctrica renovable.

Para lograr este objetivo, el Programa prevé la implementación de pequeñas y micro plantas Hidroeléctricas que garanticen un suministro continuo de energía eléctrica a las poblaciones beneficiadas, haciendo uso de tecnología limpia. Además, el sistema de captación previsto en cada PCH es una Presa a Filo de Agua, la cual no contempla reservorio o embalse que pueda ocasionar áreas de inundación, o causar impactos negativos en el medio ambiente.

Este Programa que contribuirá a la reducción de la pobreza y cumpliendo con los ODM, enfóquelo en el hecho que la mayoría de personas viviendo en pobreza extrema son mujeres y entonces facilitar que ellas puedan usar adquirir sus propios negocios basado en la electrificación. También suministrará energía a bajo costo y confiable a la población beneficiada, utilizando una fuente de energía renovable y natural amigable con el medio ambiente. Con esta alternativa no se estaría generando electricidad con combustibles fósiles, productores de emisiones de gases invernadero que contribuyen al calentamiento global.

Producto 1.1: 48,000 personas beneficiadas.

La ejecución de los Proyectos PCH y Micro Turbinas, contribuye a incrementar el conocimiento y experiencias relacionadas con esta tecnología, a fin de generar en el largo plazo una corriente de mercado, según el mecanismo financiero propuesto, desarrollando 10 Proyectos de PCH's y 30 Micro Turbinas, que beneficiarán a un total de 7,995 familias, equivalente a 48,000 personas beneficiadas.

Producto 1.2: 2.7 MW de potencia de energía servida.

Se pretende lograr al final de Programa con el desarrollo de 10 PCH al menos una capacidad instalada total de 2,695 KW con rangos entre 100 y 800 kW en cada una, calculándose una reducción estimada de 83,825 toneladas métricas de CO2 en un periodo de 10 años.

Producto 1.3: 10 Pequeñas Centrales Hidroeléctricas construidas entre 100 y 800 kW de potencia al final del Programa

Actividades:

(a) Realizar 4 Estudios de Factibilidad en el primer semestre de 2010

- Formulación de los 4 estudios de factibilidad. Consultores locales y/o extranjeros participarán en la implementación del estudio de factibilidad para cada sitio y contribuirán al diseño final. La Unidad Gerencial del Programa del MEM (UGP/MEM) que corresponde a la unidad de coordinación responsable de la ejecución del Programa PCH en el MEM,

trabjará en conjunto con la unidad de adquisiciones del MEM en los procesos de contratación de consultores y apoyará el desarrollo del proceso de pre-inversión.

- Se pretende realizar los estudios de factibilidad en el primer semestre del año 2010 para las PCH: El Golfo, El Corozo, El Humo y Ayapal, ya que los estudios para Salto Labú, El Hormiguero, Salto Putunka y Salto Pataka, se encuentran en proceso de licitación y contratación por parte del PERZA con fondos del Banco Mundial, mientras que los estudios de las PCH Casa Quemada y Tunky Dicht se encuentran realizados.

(b) Realizar 5 Diseños de PCH al final del año 2010.

- Se pretende realizar cinco diseños finales al final del año 2010 para las PCH: El Golfo, El Humo, El Corozo, Ayapal y Tunky Ditch, ya que los diseños Finales para las PCH Salto Labú, El Hormiguero, Salto Putunka y Salto Pataka, se encuentran en proceso de licitación y contratación por parte del PERZA con fondos del Banco Mundial. Los diseños finales de PCH Casa Quemada se encuentran realizados.

A continuación se presentan los costos estimados de la etapa de Pre-Inversión, consistente en los Estudios de Factibilidad y Diseño Final, y la etapa de Inversión que involucra la construcción de las PCH, conforme lo muestra la siguiente tabla:

**MONTO DE PRE-INVERSIÓN (US\$)
ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO FINAL**

Nombre de PCH	Costo Estudio de Factibilidad y Diseño (US\$)
El Corozo	92,997
El Golfo	97,115
El Humo	98,735
*Tunky Ditch	45,000
Ayapal	98,735
Total US\$	432,582

*Solamente Diseño Finales

De acuerdo a lo anterior el monto total de Pre-Inversión en concepto de Estudios de Factibilidad y Diseños Finales alcanza el total de US\$ 432,582.00

- (c) Tener electrificadas 7,195 viviendas por la construcción de 10 PCH entre 100 y 800 kW de potencia al final del Programa, distribuidas en la RAAN y Región Central, de forma que garanticen la sostenibilidad de las**

Empresas Locales de Energía. Este resultado será coordinado con las otras instituciones donantes, a fin de asegurar el co-financiamiento y maximizar la construcción de capacidades al nivel local.

**PROGRAMA PCH
2009-2014**

Nombre de PCH	Municipio/ Departamento	Año ejecución	Potencia (Kw)	No. De Viviendas Beneficiadas
El Corozo	Matiguás/Matagalpa	2013-2014	300	485
El Golfo	El Cuá/Jinotega	2012-2013	230	300
Casa Quemada	Pantasma/Jinotega	2010	425	1,000
Salto El Humo	Camoapa/Boaco	2012	200	180
Salto Labú	Siuna/RAAN	2011	210	280
Salto Pataka	Siuna/RAAN	2012	120	200
El Hormiguero	Siuna/RAAN	2012	250	400
Salto Putunka	Siuna/RAAN	2010-2011	600	2,960
Tunky Ditch	Bonanza/RAAN	2014	160	590
Ayapal	Bocay/Jinotega	2013-2014	200	800
Total US\$			2,695	7,195

A continuación se presenta los requerimientos financieros para la ejecución de las Obras de las PCH 2009-2014:

MONTO DE INVERSIÓN (US\$)

Nombre de PCH	Equipo Electromecánico	Obras Civiles	Líneas Eléctricas	Monto Total (US \$)
El Corozo	453,868	680,803	483,000	1,617,671
El Golfo	396,396	594,594	252,000	1,242,990
Casa Quemada	873,329	830,154	322,000	2,025,483
Salto El Humo	467,675	701,512	91,000	1,260,187
Salto Labú	498,291	747,436	168,000	1,413,727
Salto Pataka	382,719	574,078	301,000	1,257,797
El Hormiguero	430,174	645,262	95,200	1,170,636

Putunka	1,360,520	1,050,485	910,000	3,321,005
Tunki Ditch	318,166	136,357	4,500	459,023
Ayapal	634,972	952,459	372,400	1,959,831
Total US\$	5,816,110	6,913,140	2,999,100	15,728,350

En el siguiente cuadro se presenta el Monto Total de las PCH propuestas:

**MONTO TOTAL DE PRE- INVERSION, INVERSIÓN E IMPREVISTOS
(US\$)**

Nombre PCH	Monto de Pre-Inversión	Monto de Inversión	Imprevistos	Total (US\$)
El Corozo	92,997	1,617,671	161,767.00	1,872,435
El Golfo	97,115	1,242,990	124,299.00	1,464,404
Casa Quemada	0	2,025,483	202,548.00	2,228,031
Salto El Humo	98,735	1,260,187	126,019.00	1,484,941
Salto Labú	0	1,413,727	141,373.00	1,555,100
Salto Pataka	0	1,257,797	11,431.00	1,269,228
El Hormiguero	0	1,170,636	67,064.00	1,237,700
Salto Putunka	0	3,321,005	149,322.00	3,470,327
Tunki Ditch	45,000	459,023	45,902.00	549,925
Ayapal	98,735	1,959,831	195,983.00	2,254,549
Total US\$	432,582	15,728,350	1,225,708	17,386,640

De acuerdo a lo anterior el monto total de la Pre-Inversión, Inversión e Imprevistos para la ejecución de las obras de las PCH alcanza la cifra total de US\$ 17,386,640.00.

Producto 1.4: 30 micro-turbinas construidas hasta 50 kW de potencia al final del Programa.

Actividades:

- a) Realizar 30 Estudios de Factibilidad y Diseños Finales de Micro Turbinas antes del segundo año.

- Localización de 30 sitios potenciales en las Regiones Atlántico Norte (RAAN) y Región Central, y efectuar 30 estudios de factibilidad y Diseños Finales para la generación de energía eléctrica con Micro Turbinas con potencia entre 5 y 50 kW, para beneficiar por lo menos a 800 viviendas.
- b) Tener electrificadas 800 viviendas por la construcción de 30 Micro Centrales Hidroeléctricas (Micro Turbinas) hasta 50 kW de potencia al final del Programa.**

- Diseño y ejecución de un plan de promoción de la tecnología (micro-turbinas) para usos aislados en fincas. Esta es una actividad que será directamente coordinada por la UGP/MEM e incluirá el fortalecimiento de la capacidad de fabricantes locales, incluyendo tanto a mujeres como hombres, de producir alguno de los componentes para PCH y para las micro-turbinas.
- Instalación de 30 micro-turbinas en fincas y comunidades aisladas, y tratar distribuirlo entre fincas de propietarias y propietarios. Se escogerán sitios y usos finales con un amplio potencial de replicación, aportando los finqueros o comunidades la mano de obra no calificada y materiales locales, hasta por un monto aproximado de US\$ 5,000 por cada equipo instalado.
- Diseño y operación de un Programa financiero con enfoque de género para proveer e incentivar el uso de micro-turbinas. Esta facilidad financiera implica apoyo a las entidades micro-financieras para desarrollar un Programa que les permita otorgar fondos revolventes de corto y mediano plazo para los y las productores de energía. La sostenibilidad del Programa financiero será asegurado por medio de la relación crediticia entre los productores y las entidades micro-financieras que ya operan activamente en la Región Autónoma Atlántico Norte y Región Central de Nicaragua.
- Preparación de un Manual de Estándares sobre Equipamiento, Operación y Mantenimiento de las micro-turbinas. La UGP/MEM orientará la compilación de un Manual Técnico de Directrices y Estándares para la Construcción, Instalación y Operación de micro-turbinas. Este Manual será presentado al INE y a otras instituciones oficiales para su aprobación oficial, antes de ser distribuido a usuarios e instaladores.

Producto 1.5 106 km de ampliación construidos

Actividades:

- a) La UGP/MEM efectuará los procesos de licitación y contratación de las empresas nacionales para la realización de los diseños eléctricos para 106.5 km. de redes eléctricas.

- b) La UGP/MEM efectuará los procesos de licitación y contratación de las empresas nacionales para la realización del suministro y montaje de las redes eléctricas.
- c) La UGP/MEM se encargará de la administración, supervisión y seguimiento durante el diseño, suministro y montaje de las redes eléctricas en las zonas de 6 PCH construidas en la primera fase del Programa. La parte técnica de la UGP/MEM garantizará que los Programas de avance de obra se cumplan según lo contratado y de acuerdo con las normas y estándares. Se otorgará especial atención a los aspectos ambientales asociados al desarrollo de estas obras.
- d) La UGP/MEM se encargará de la recepción de las redes eléctricas construidas por los contratistas, a través del supervisor de campo y el técnico que administra el Programa.

En la siguiente Tabla se presenta la extensión de redes a implementarse en seis PCH existentes, totalizando un total de 106.5 km. en 12 comunidades de la Región Autónoma Atlántica Norte (RAAN), Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS) y Región Central.

EXTENSION DE REDES EN PCH EXISTENTES

No.	PCH	Comunidad	Familias/ Personas	Km. Redes	Tipo de Red
01	El Naranjo	El Ocote	45/270	3.5	Trifásica
		Las Quebradas	55/330	8.0	Trifásica
02	Bilampí	Santa Rosa	15/90	1.0	Trifásica
		Cuatro Esquinas	100/600	15.0	Trifásica
		Palancito	40/240	6.0	Trifásica
03	Puerto Viejo	Esperanza	40/240	5.0	Trifásica
		Limonera	30/180	6.0	Trifásica
04	Salto Negro	Las Lajas	50/300	12.0	Trifásica
		El Mono	100/600	17.0	Trifásica
05	La Florida	Santa María	60/360	15.0	Trifásica
		La Tumba	45/270	6.0	Trifásica
06	Salto Molejones	Aguas Calientes	100/600	12.0	Trifásica
	Total US\$		680/4,080	106.5	

Objetivo Inmediato 2.0 Un marco legal y normativo apoya al desarrollo de las empresas de energía renovable a nivel local.

Producto 2.1: Aprobado un proceso simplificado de obtención de licencias de concesión de distribución de energía.

Actividades:

- a) El MEM revisará los procedimientos actuales para la obtención de las Licencias de Concesión de Distribución de Energía, para que las empresas eléctricas locales con generación menor a 1.0 MW con fuente de energía renovables, se legalicen en el menor tiempo posible.

Producto 2.2: 10 licencias de concesión de distribución de energía aprobadas

Actividades:

- a) Revisión de los Modelos Financieros de cada una de las 10 PCH, en donde el MEM definirá, por medio del análisis de sensibilidad, la tarifa que más se ajusta a la realidad, el monto del subsidio y el monto del préstamo, realizando un dictamen técnico en donde se defina la estructura tarifaria y estructura de financiamiento, que será proporcionado al INE junto con los Modelos Financieros para su análisis y aprobación.
- b) Una vez aprobado por el INE el Dictamen Técnico con la estructura tarifaria y estructura de financiamiento, el Ministro del MEN procederá a elaborar el Acuerdo Ministerial donde se otorga la Concesión de Distribución de Energía Eléctrica a la Empresa Local y procederá a la elaboración del Contrato de Concesión de Distribución Eléctrica y de Subsidio para cada una de las PCH.

Producto 2.3: Revisado y adaptado el marco Tarifario a la realidad de las PCH

Actividades:

- a) Los regímenes tarifarios propuestos en los Estudios de Factibilidad serán debidamente revisados por el MEM, con el propósito de que se ajusten a la realidad, con el doble propósito de favorecer a la población beneficiada y a la vez que las empresas locales sean auto sostenibles financieramente.
- b) De acuerdo con la LIE, le corresponde al INE el cálculo de las tarifas que rigen en cada uno de los sistemas aislados electrificados con PCH; sin embargo, el MEM propondrá al INE las tarifas ajustadas, con el propósito de asegurar la replicabilidad del Programa en el largo plazo y los costos asociados con la reducción de los riesgos ambientales.

Producto 2.4: Identificada las barreras y posibles alternativas relacionadas al marco regulatorio

Actividades:

- a) El MEM se encargará de realizar el estudio de todas las leyes, reglamentos y normativas alusivas a la promoción de Programas de energía renovables a pequeña escala, para determinar las barreras que obstaculizan la promoción y uso y diseminación de las pequeñas centrales hidroeléctricas.

Producto 2.5: Propuestas de modificación de las normativas y leyes pertinentes

Actividades:

- a) El MEM elaborará las propuestas de remoción de barreras existentes de tipo Jurídico –Legal, institucional y financiero de manera de crear una corriente de mercado que estimule la participación de más actores en el desarrollo de programas eléctricos productivos rurales donde la extensión del SIN no sea rentable.
- b) El MEM solicitará a la Asamblea Nacional el mejoramiento de las leyes existentes que obstaculicen el buen desarrollo para la promoción de Programas de energía renovables, a fin de brindar las condiciones para obtener resultados positivos tangibles, así como la creación de nuevas leyes.

Objetivo Inmediato 3.0 Entorno para negocios y servicios sociales mejorado.

Producto 3.1: Comunicada efectivamente las oportunidades de desarrollo y negocios rurales abiertas por las PCH a las Instituciones del Estado ligadas al desarrollo social y productivo a nivel nacional y local.

Actividades:

- a) El MEM pondrá en conocimiento de las entidades de Gobierno la oportunidad de implementar programas y proyectos con enfoque de género de orden social, económico y ambiental en las comunidades beneficiadas con el Programa PCH, orientados al mejoramiento del nivel de vida a través de un desarrollo integral sostenido. Entre estas instituciones y Ministerios del Estado de Nicaragua se encuentran: MARENA, MINSA, MINED, MAGFOR, INTA, MTI, FISE, ENACAL, entre otros.

Producto 3.2: Al menos una actividad anual de promoción del uso productivo y social de la energía ha sido desarrollada en cada uno de los 10 sitios de las PCH

Actividades:

- b) Con la participación de la empresa privada, alcaldías y otros actores, el MEM desarrollará a través de los promotores sociales, actividades con enfoque de género dirigidas al conocimiento del uso productivo y social de la energía en cada uno de los diez sitios del Programa, estimulando creación de negocios rurales.
- c) Empujar para que mujeres también sean apoyadas y animadas para buscar un negocio.

Objetivo Inmediato 4.0 Existen capacidades locales para el manejo comunitario sostenible de las micro-cuencas en los sitios donde se ubica el Programa.

Debido a la recurrencia de desastres meteorológicos, particularmente El Niño de 1997-1998 y a la destrucción por el paso del Huracán Mitch en 1998, es recomendado por los expertos la aplicación de medidas para mitigar los riesgos asociados a las amenazas climáticas. Un reto vinculado a este objetivo es la identificación de mecanismos innovadores que reduzcan la vulnerabilidad y aumenten las capacidades de adaptación al cambio climático, asegurando de esa forma la sostenibilidad a largo plazo de las PCH ante amenazas naturales. Este Objetivo Inmediato trata de dar respuesta a estos temas y de mejorar las capacidades de gestión de riesgos de las comunidades rurales en el desarrollo de pequeños sistemas hidroeléctricos para usos productivos, promoviendo la participación comunitaria y la innovación organizacional.

Como hombres y mujeres usan los diferentes recursos naturales diferentemente hay que tomar en cuenta este hecho en el proyecto, y realizar un análisis de la relación entre los diferentes relaciones que se tiene con los recursos respectivamente.

Producto 4.1: 10 Comités de Cuencas comunitarios establecidos

Actividades:

Fortalecida las capacidades de grupos de mujeres para participar en espacios de decisión de la PCH, la UGP/MEM se encargará de orientar y facilitar la conformación de los Comités de Cuencas en los 10 sitios del Programa, con la participación de al menos un 40% de mujeres. Este Comité de Cuencas se encargará de transmitir a las poblaciones las políticas ambientales para el buen manejo de las cuencas, así como, la necesidad y desarrollo del plan de reforestación en cada una de ellas, considerando cultivos amigables que garanticen de manera sostenible las fuentes de aguas para la generación hidroeléctrica.

Producto 4.2: 1 Campaña educativa con enfoque de género a pobladores implementada

Se desarrollará una Campaña Educativa sobre tres temas: el uso racional de la hidroelectricidad, la responsabilidad de pago de energía y la conservación de la cuenca hidrográfica, en los 10 sitios de la PCH con el propósito de:

- Crear un ambiente favorable a la prestación de los servicios de electricidad por organizaciones empresariales locales.
- Motivar a las comunidades en cuanto al uso eficiente de los servicios que ofrecerá el Programa de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas PCH.
- Facilitar la reflexión sobre los costos y beneficios del acceso a la energía y las responsabilidades y capacidades comunitarias para potenciar su uso a favor del desarrollo socioeconómico y cultural de las comunidades.
- Contribuir con la sostenibilidad del Programa PCH y su apropiación por parte de las comunidades.

Actividades:

- a) Realización de diagnóstico con enfoque de género que permita analizar a los pobladores que serán beneficiados con el Programa en cuanto a conocer sus actitudes y prácticas en relación con medios de comunicación, energía y medio ambiente. Además recabar información para la elaboración de materiales y mensajes adecuados, que faciliten una estrategia sólida para la campaña educativa.
- b) Diseño de Campaña Educativa con enfoque de género. La propuesta será realizada en dos etapas o momentos: La introducción a través de una Campaña de Expectativas, que permitirá llamar la atención de los pobladores de las comunidades beneficiadas vía cuñas radiales y la segunda: que es la Campaña de Reforzamiento, que dará a conocer información sobre los temas planteados en los objetivos.
- c) Desarrollar propuesta e implementar sistema de monitoreo y seguimiento con enfoque de género de la campaña para los próximos cinco años.

Producto 4.3: 10 Planes de prevención, mitigación a desastres naturales

Actividades:

- a) Preparación e implementación de un Plan de prevención, mitigación y respuesta a desastres naturales en las 10 micro cuencas (véase Anexo 5 para el Esquema Metodológico) tomando en cuenta las diferentes realidades, necesidades e impactos diferenciados de mujeres y hombres. En esta actividad, una firma consultora será contratada para preparar y ejecutar este plan en coordinación con las acciones locales y nacionales de adaptación al cambio climático y el Sistema de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales (SINAPRED). Se enfatizará la promoción de una participación con base amplia y un proceso de consulta con las comunidades afectadas, como un componente crítico para la medición del éxito del Programa. Esta actividad considerará también las directrices básicas del Plan de Acción para Emergencias, para prevenir y minimizar las

consecuencias para el desarrollo de las PCH, conforme a las regulaciones de la Ley de la Industria Eléctrica.

Producto 4.4: 10 Planes de Manejo de la Micro-Cuenca

Actividades:

- a) La preparación de un mapa ambiental de las amenazas hidrológicas, meteorológicas y geo-morfológicas de los sitios seleccionados con la participación activa de MARENA e INETER. Un mapa actualizado de las amenazas naturales se encontrará en el MEM. Insumos de las comunidades y residentes a lo largo de las cuencas de ríos serán incorporadas en la preparación de instrumentos para el monitoreo de amenazas. Hay que realizar un análisis con enfoque de género para ver el impacto diferenciado por sexo.
- b) Consultores con pericia internacional y perfil de género sobre la mitigación de sequías e inundaciones contratados por la UGP/MEM realizarán una evaluación hidrográfica de los sitios de PCH, que contribuirá a la identificación de las sub-cuencas y micro-cuencas más importante en términos de manejo y conservación.
- c) Desarrollo, implementación y seguimiento de un sistema de alerta temprana con participación comunitaria. Esta actividad se realizará en coordinación con otras instituciones nacionales a cargo del monitoreo del clima y de los recursos acuáticos (MARENA e INETER), para el monitoreo y el manejo integrado de micro-cuencas y su implementación en los 10 sitios seleccionados.
- d) Diseño y aplicación de un mecanismo de pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de la energía. Esta actividad está planeada en este Programa para crear incentivos económicos para la conservación y restauración de bosques y humedales en las 10 micro-cuencas seleccionadas.
- e) Este mecanismo de pago por servicios ambientales, asegurará la sostenibilidad financiera a largo plazo del manejo de cuencas y de las actividades de restauración. La UGP/MEM, trabajando con consultores extranjeros y nacionales, realizará la factibilidad y el diseño de este mecanismo. Se basará en experiencias actuales de Costa Rica y El Salvador, donde diferentes compañías incorporan el pago de servicios ambientales a través de mecanismos de precios y políticas tarifarias.
- f) Diseño y aplicación de un sistema de monitoreo con enfoque de género para cambios en el uso de la tierra en las 10 micro-cuencas seleccionadas. MAGFOR y MARENA han estado colaborando estrechamente en el Norte de Nicaragua en asuntos relacionados con el uso de la tierra y en el manejo de cuencas. Ellos tienen oficinas de campo en la Región Central de

Nicaragua dentro del área de alcance de las micro-cuencas seleccionadas. El sistema de monitoreo se apoyará en ambos ministerios a nivel nacional y en la participación de la comunidad local para monitorear cambios el uso de la tierra e implementar los planes locales de manejo de la tierra.

Objetivo Inmediato 5.0 Empresas locales de electricidad capaces de gestionar la generación y distribución de la energía eléctrica han sido conformadas con amplia participación comunitaria, en igualdad de oportunidades y equidad de género.

Este objetivo implica una variedad de actividades que, tomadas en conjunto, proveen los elementos para la formación de empresas locales eléctricas que suministrarán la energía para satisfacer la demanda doméstica, productiva y comunitaria, así como una nueva cultura para fomentar la participación del sector privado en la electrificación fuera de la red.

Producto 5.1: 10 Empresas Locales de electricidad constituidas legalmente

Actividades:

- a) Identificación de socios potenciales a nivel local y constitución de los comités locales de energía.
- b) Diseño e implementación de una estrategia para la constitución de las 10 empresas locales. Sobre la acción inicial de los comités locales, esta estrategia de amplia base participativa a nivel comunal, converge en la creación de las empresas locales.
- c) Talleres de validación de las propuestas originadas desde los respectivos comités locales. En cada sitio seleccionado, el MEM presentará las propuestas finales de la composición de las empresas locales, así como los compromisos financieros, técnicos y administrativos que deben adquirir sus socios, de forma que las propuestas sean validadas por todos los actores locales involucrados.
- d) Constitución jurídica de 10 empresas eléctricas locales. Es responsabilidad de la UGP/MEM acompañar a los comités locales para asegurar la constitución de las 10 empresas locales.
- e) Campaña de educación al consumidor sobre el uso racional de la hidroelectricidad. Esta actividad también incluye acciones para concientizar sobre la responsabilidad en el pago para garantizar la sostenibilidad de las empresas locales de energía. Se considera la necesidad de trabajar con el consumidor final, no solamente para implementar un Programa de administración de la demanda en el ámbito local que reduzca las necesidades de inversión, sino también para crear una voluntad de pago sólida que garantice la sostenibilidad de las empresas locales de electricidad.

Producto 5.2: Planes anuales de fortalecimiento Organizativo y Técnico de las 10 empresas constituidas.

Actividades:

- a) Implementación de los programas locales de capacitación gerencial para PCH. Se procede a la identificación y contratación de firmas consultoras con un perfil de género que diseñen e implementen los programas locales de capacitación, permitiendo el desarrollo de las capacidades gerenciales necesarias para la sostenibilidad y adecuada gestión de las empresas locales de energía.
- b) Implementación de los programas locales de capacitación con enfoque de género para operación de PCH. Esta actividad incluye el diseño e implementación de los programas locales de capacitación técnica para la operación eficaz y eficiente de PCH.
- c) Elaboración de un manual de estandarización sobre equipamiento, operación y mantenimiento de PCH. La UGP/MEM, además de preparar las normas, guiará la compilación de un Manual Técnico de Normas y Estándares para la Instalación de PCH. Este Manual se presentará al INE para su aprobación oficial, antes de ser entregado a las empresas de electricidad locales.
- d) Preparación de los procedimientos de certificación para la operación de los sistemas eléctricos para sitios aislados. Previa aprobación del INE, la UGP/MEM pondrá a disposición los protocolos de aprobación para la puesta en marcha de los equipamientos.
- e) Seguimiento y asesoramiento técnico y administrativo con enfoque de género durante la fase de consolidación de la empresa. Durante la fase de arranque de las empresas locales, se prevé un acompañamiento técnico y de gestión por parte de la UGP/MEM. Este asesoramiento se implementará hasta tres años posterior a la operación de las PCH para garantizar la sostenibilidad de estas empresas.

Producto 5.3: Al menos un 40% de representación femenina en las Juntas Directivas

Actividades:

- a) Fortalecida las capacidades de grupos de mujeres para participar en espacios de decisión de la PCH.
Capacitaciones a las mujeres de parte administrativa y la creación de nuevas empresas.

Producto 5.4: 30 juntas comunales para el manejo de las micro-turbinas

Actividades:

- a) Implementación de programas locales anuales de capacitación técnica, financiera, administrativa y ambiental, para el personal de las Juntas Comunales encargadas de operar las micro turbinas. Se procede a la identificación y contratación de firmas consultoras con el perfil de género que diseñen e implementen los programas locales de capacitación, permitiendo el desarrollo de las capacidades gerenciales necesarias para la sostenibilidad.
- b) Implementación de los programas locales de capacitación para operación de las micro turbinas. Esta actividad incluye el diseño e implementación de los programas locales de capacitación técnica para la operación eficaz y eficiente de las micro turbinas.
- c) Elaboración de un manual de estandarización sobre equipamiento, operación y mantenimiento de las micro turbinas. La UGP/MEM, además de preparar las normas, guiará la compilación de un Manual Técnico de Normas y Estándares para la Instalación de micro turbinas.

Objetivo Inmediato 6.0 El MEM ha sido fortalecido en su capacidad profesional y operativa para la electrificación de zonas rurales aisladas con Energía Renovable.

Este objetivo comprende el fortalecimiento del MEM, por ser el ministerio rector competente para el desarrollo de las PCH. De esta forma el MEM como parte integrante de su estructura organizacional ha constituido la Unidad de Coordinación del Programa PCH, que corresponde a la Unidad de Gerencia del Programa (UGP).

Con el MEM a cargo de la coordinación, la UGP asegurará la replicabilidad de las lecciones positivas aprendidas relacionadas a las PCH, como por ejemplo la reducción de barreras para el desarrollo de mercados fuera de la red con un enfoque especial en energía renovable.

Producto 6.1: 3 personas del MEM han sido capacitadas anualmente en los temas de Hidroelectricidad, hidráulica, medio ambiente, hidrología, electricidad, género, manejos de software, temas administrativos y financieros, en el medio local o extranjero.

Actividades:

- a) Con el propósito de ampliar y afianzar conocimientos técnicos, administrativos, financieros, ambientales y manejos de software, etc. en la UGP, para la buena marcha del Programa, se realizarán capacitaciones en estos temas en el medio local o en el extranjero.

Producto 6.2: Institucionalizado un Plan de Desarrollo con enfoque de Género en las comunidades beneficiadas y en el MEM.

Actividades:

- a) Se contratará un consultor(a) especialista en el tema de Género, con el propósito de desarrollar las estrategias y políticas a implementarse en el MEM y las Empresas Eléctricas Locales, a fin de cumplir con los compromisos del Gobierno de Nicaragua y los organismos donantes de este Programa.
- b) El Consultor deberá presentar los planes de género para ser aprobados por la UGP/MEM, el PNUD y organismos donantes y posteriormente dará seguimiento anualmente a las políticas establecidas en este marco.
- c) Institucionalizar dentro del MEM el Plan de Desarrollo de Género para que rijan las políticas asociadas a la búsqueda de igualdad de hombres y mujeres, lo cual será extensivo a los Programas.

Apoyar a transversalizar género en todo el quehacer, monitoreo y evaluación del programa de PCH para que no se quede como un componente aparte sino integrado.

Producto 6.3: Actualizado el PLANER 2003-2013 (Plan Nacional de Electrificación Rural), en el primer año del Programa (2010).

Actividades:

- a) La UGP/MEM contratará los servicios de un consultor nacional o extranjero con el perfil de género para la actualización del Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER), para que se definan los objetivos y metas alcanzar en el período comprendido 2010-2013.

III. Riesgos

Han sido identificados una serie de factores externos al Programa PCH 2009-2014 que pueden incidir en su ejecución y que por lo tanto, requerirán de un adecuado monitoreo durante el proceso de implementación a fin de garantizar que se obtengan los resultados previstos.

a. Capacidad de gestión empresarial. Durante la ejecución del Programa PCH 2004-2009 se detectaron limitaciones en la capacidad de gestión empresarial a escala nacional y a escala local para su implementación, ya que se gozaba de la introducción de una nueva tecnología limpia de fuente de recursos renovables.

Por lo tanto, durante el Programa PCH 2004-2009 se implementaron un conjunto de actividades orientadas al manejo de este riesgo mediante el fortalecimiento de las capacidades empresariales al nivel nacional y local, las que continuarán en el Programa PCH 2009-2014 con el propósito de garantizar el buen éxito de esta nueva fase, de acuerdo a lo siguiente:

- i. Se fortalecerá la UGP/MEM como coordinador de este Programa a través de programas de capacitación profesional en el ámbito de las PCH mediante cursos técnicos especializados.
- ii. Al nivel local, se adaptarán los programas de capacitación de acuerdo con el nivel de escolaridad de los pobladores en cada uno de los 10 sitios del Programa y 30 sitios de micro turbinas, segmentando los recursos humanos en recursos calificados, semi-calificados, técnicos y obreros. Los programas de capacitación se centrarán en operación y mantenimiento de PCH y gestión empresarial rural.

b. Capacidad de pago de los usuarios en el sector rural. En las áreas rurales de Nicaragua, el ingreso mensual promedio de una familia es de US\$ 50. En promedio, destinan un mínimo de US\$ 2.6 para la factura eléctrica cuando tienen acceso a un sistema aislado convencional.

El mecanismo financiero propuesto considera que el usuario final asociado a un uso productivo tendría la capacidad de pagar en promedio una tasa de US\$0.0.19013/kWh⁴, equivalentes a aproximadamente US\$ 4.0 mensuales.

Se ha determinado que para este rango de precios, dada la mejoría en la calidad del suministro de electricidad, las comunidades muestran capacidad y disponibilidad de pago, con porcentajes de mora incluso menores a los que se dan en centros urbanos conectados al SIN lo que minimiza el riesgo de incobranza. Estos ingresos estimados permitirán a las empresas eléctricas locales cubrir sus costos de operación y mantenimiento, no así la inversión inicial que tendrá que ser cubierta por el MEM en aproximadamente entre un 70%-90% mediante un contrato de subsidio. Por otra parte, el contrato de subsidio incluirá el monto del préstamo a pagar por las ELE's entre el 30%-10% a un plazo de 16 años con periodo de gracia de 3 años y tasa de interés anual del 8.0%. Esta recuperación de capital por parte del FODIEN, será reutilizado para la inversión de nuevas PCH, medidas de sostenibilidad en las PCH existentes o electrificación rural. En el largo plazo, el Programa PCH 2009-2014 continuará promoviendo el suministro de servicios eléctricos a clientes que requieran de este servicio principalmente para usos productivos para continuar apoyando la reducción de la pobreza.

Es importante indicar, que debido a que el Gobierno de Nicaragua tiene como objetivo el cambio de la matriz energética para el año 2017, considerando una generación eléctrica de combustibles fósiles hasta en un 15% y una producción de energía con fuentes renovables hasta en un 85%, se vendría a producir energía más barata, lo que posibilitaría que en el Largo Plazo, las ELE's reciban un subsidio de parte del Gobierno a través de la aplicación de un cargo en la estructura tarifaria en el total de clientes de

⁴ En un horizonte de 25 años, 12% de tasa de descuento, y 8.0% de interés a las Empresas Eléctricas Locales.

las áreas concesionadas de UNION FENOSA, dirigidos a lograr la reinversión de los activos de las PCH y por ende la sostenibilidad. El MEM en su momento tomaría la iniciativa de liderar esta política que vendría a beneficiar a las comunidades rurales.

c. Vulnerabilidad ante cambios climáticos y eventos hidro-meteorológicos extremos. En la Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN) y región central de Nicaragua, la experiencia de los últimos años muestra que el cambio climático, en términos de niveles de precipitación tanto escasos como excesivos, genera escenarios de riesgo. Además, por la configuración del terreno y los tipos de suelo, existe en la región un alto potencial de deslizamientos, lo que obliga a tomar medidas preventivas para proteger las inversiones y reducir la vulnerabilidad ante variaciones en las condiciones ambientales.

El ciclo de vida de estas plantas, con un adecuado mantenimiento, garantiza a largo plazo un mecanismo sostenible para reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Por lo tanto, se han incluido en el Programa tres tipos de medidas:

- *Mitigación no estructural* a través del manejo integral y la restauración ambiental de las micro-cuencas seleccionadas para las 10 PCH.
- *Mitigación estructural* en forma de obras civiles de protección, trampas de sedimentos y sistemas de seguridad que reduzcan la vulnerabilidad operativa de las plantas.
- *Prevención y Organización para responder ante emergencias*, desarrollando capacidades para prevenir y preparar a la comunidad ante contingencias que puedan afectar el funcionamiento de las plantas o la seguridad de poblaciones ribereñas.

Las comunidades beneficiarias deberán participar en la implementación de tales medidas, particularmente aportando materiales y mano de obra para la construcción de las obras civiles de protección, así como con la creación de capacidades organizativas locales para la prevención de desastres.

d. Financiamiento del Programa. Actualmente, este Programa se encuentra en el proceso avanzado de negociación de contribuciones de Noruega y Suiza por un monto de US\$ 15.0 millones más un aporte del Gobierno de Nicaragua por la suma de US\$ 1.3 millones, lo que permitiría desarrollar 5 PCH. A fin de consolidar la facilidad financiera y de generar una corriente de mercado, es necesario obtener recursos adicionales. Para esto actualmente el MEM está realizando trámites ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para obtener los fondos restantes que ascienden a US\$11.067.793 para completar este Programa PCH 2009-2014, y de esta manera implementar las 5 PCH faltantes y las actividades que estarán pendientes de ejecución. En paralelo el PNUD está apoyando al MEM con la gestión ante cooperantes internacionales para completar el presupuesto del Programa PCH 2009-2014 hasta un total de US\$ 27,367,793.00, para poder llevar el Programa hasta su finalización.

Para el cuarto año, se espera que el Programa haya generado una corriente de mercado de forma en que el mismo FODIEN, en conjunto con la cooperación internacional, los bancos para el desarrollo y la iniciativa privada, asegure las inversiones requeridas para desarrollar el potencial de los otros 5 sitios identificados.

Para generar la corriente de mercado que garantice el desarrollo de las PCH propuestas y de otras posibles PCH, este Programa PCH contempla una serie de actividades de naturaleza incremental, consistentes en asegurar el crecimiento de este sector (ajustes al marco regulatorio, fortalecimiento de las capacidades nacionales y locales, pre inversión en las PCH, medidas para mitigar el cambio climático y acciones para garantizar la replicabilidad).

La diferencia de costos entre el Programa PCH 2004-2009 y el presente PCH 2009-2014, se debe principalmente a las siguientes razones:

- El Programa 2009-2014 cuenta con costos dirigidos a la sostenibilidad de las 8 empresas locales de energía que ya están operando, como la extensión de redes en PCH existentes, manejo sostenibles de cuencas, sostenibilidad en reforzamiento de capacitación y costos de monitoreo.
- A la actualización de costos tomando un factor entre 20% y 30% por el alza de los precios internacionales del acero, cobre, aluminio, etc. que inciden directamente en los bienes finales como equipos, cables, cemento, acero, transporte, etc. todo esto originado por el alza del petróleo en el año 2008 y la inflación local e internacional a la presente fecha y la futura en los próximos años de duración de este Programa.
- Adicional al porcentaje de actualización, se ha considerado un 10% u menor para construcción de caminos e Imprevistos en cada PCH producto de obras de contingencias.

e) Que genero no se transverzalisa sino se queda un componente aparte y entonces el programa no va a tener el impacto deseado. Sin tomar en cuenta el equidad de genero, y entonces las diferente realidades de mujeres y hombres no se va a obtener un análisis corecto de la situación y las necesidades del proyecto. Asi hay la posibilidad que no salga sostenible el programa a largo plazo, y sobre todo se pierde la oportunidad de mejorar la situación de mujeres rurales.

IV. Arreglos de Ejecución

IV.a General

El Programa será ejecutado por el Gobierno de Nicaragua bajo la modalidad de Ejecución Nacional del PNUD (NEX). En su capacidad de organismo ejecutor, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) será responsable de la dirección del Programa, del cumplimiento de los objetivos inmediatos y los productos previstos, así como del uso

eficaz y eficiente de los recursos asignados de acuerdo con este Documento de Programa.

El presente Programa terminará: 1) Por vencimiento del término establecido, 2) Por mutuo acuerdo de las partes; 3) Por cumplimiento de sus objetivos inmediatos antes o después de las fechas previstas; 4) Por fuerza mayor o caso fortuito.

El PNUD acompañará la dirección y orientación del Programa a fin de contribuir a maximizar su alcance, impacto y calidad de resultados. Adicionalmente, el PNUD será responsable de la administración de recursos de conformidad con los objetivos inmediatos del Documento de Programa, respetando sus propios principios rectores de transparencia, competitividad, eficiencia y economía. Además, el PNUD tendrá la responsabilidad de la gestión financiera y del logro de los objetivos programados de cara a los actores de la cooperación internacional para el desarrollo que decidan aportar fondos para el Programa. Dentro del presupuesto global del proyecto se incluirá la recuperación de costos indirectos (GMS, corresponde al 7%) según las normas corporativas de PNUD.

Se conformará un Comité Directivo para este programa, el cual estará presidido por el Secretario General del Ministerio de Energía y Minas y/o el Director Ejecutivo del FODIEN/MEM. El Comité Directivo estará además compuesto por un delegado de cada una de las siguientes instituciones: Instituto de Desarrollo Rural (IDR), los representantes de cada donante de la cooperación internacional o quien deleguen, así como un delegado del PNUD, quienes emitirán recomendaciones y otorgarán su apoyo técnico. Las reuniones se celebrarán dos (2) veces al año en los meses de abril y septiembre en un esfuerzo de asegurar la mejor implementación posible del Plan Operativo Anual (POA) preparado por la Unidad de Gerencia del Programa UGP/MEM.

El MEM cuenta con una Unidad Gerencial PCH (UGP/MEM), la cual implementará el Programa de conformidad con los procedimientos administrativos del PNUD para Programas de Ejecución Nacional (NEX), así como con los requerimientos de las instituciones de cooperación al desarrollo y de otras agencias involucradas en el Programa, según se requiera. La UGP/MEM realizará las actividades internas de monitoreo y evaluación del Programa, tomando en cuenta desde el inicio las capacidades locales de gestión de Programas, las limitaciones y necesidades de capacitación de las empresas eléctricas locales, así como la eficacia y eficiencia de las comunicaciones entre dichas empresas y las instituciones relevantes para el Programa, tales como el IDR y otras agencias de cooperación al desarrollo.

El MEM co-financiará la implementación de la UGP/MEM durante los seis años del Programa, manteniendo uniforme la asignación anual de fondos.

La UGP/MEM está conformada por dos áreas operativas:

- **Área Técnica:** es responsable de coordinar las actividades de capacitación y asistencia técnica a las empresas eléctricas locales, así como:
 - En coordinación con la unidad de adquisiciones de PNUD y MEM efectuarán los procesos de licitación y contratación de las empresas nacionales internacionales para la realización de las obras del Programa.

- Se encargará de la administración, supervisión y seguimiento durante la construcción de las obras civiles y adquisición e instalación de los equipos electromecánicos de las 10 PCH. La parte técnica de la UGP/MEM garantizará que los Programas de avance de obra se cumplan según lo contratado y de acuerdo con las normas y estándares. Se otorgará especial atención a los aspectos ambientales asociados a los desarrollos de las PCH.
 - Se encargará de la recepción de los sistemas construidos e instalados por los contratistas, a través del supervisor de campo y el técnico que administra el Programa.
 - Se encargará de los procesos de revisión y elaboración de documentos y preparará los informes técnicos.
- Área de **Promoción**: responsable de la difusión de la alternativa para lograr su replicabilidad.

Las Empresa Eléctricas Locales (ELE's) son empresas legalmente constituidas que tienen la finalidad de generar, distribuir y comercializar la energía eléctrica a las comunidades rurales, garantizando un servicio eléctrico que cumple con los estándares de calidad establecidos en las normas nacionales e internacionales y brindando una excelente atención a sus clientes, a fin de promover el desarrollo socioeconómico de Nicaragua. Estas ELE's en su organización están compuestas por una Junta General de Accionistas que corresponde al órgano supremo de la sociedad y una Junta Directiva que cumple con la administración y dirección de la sociedad. Esta Junta Directiva está compuesta por: un Presidente; un Vice-Presidente, un Secretario, un Tesorero, y tres vocales.- Para ser miembro de la Junta Directiva se requiere ser Accionista. La Junta Directiva debería contar con 40 % mujeres, donde las mujeres también tienen puestos de toma decisiones/.

Además de operar las PCH's, son responsabilidades de las ELE's: promover la capacitación a los socios y comunitarios sobre los mejores usos de la electricidad; promover y apoyar acciones que aseguren el manejo sostenible de los recursos naturales, apoyar a los productores y la comunidad en general para la ampliación de las redes de distribución de energía, realizar contratos de compra venta con otras empresas distribuidoras y generadoras de electricidad.

En la estructuración del organigrama se plantea, un área de primer nivel, la gerencia y tres áreas de segundo nivel (operaciones, finanzas y promoción y ventas). En cuanto a los cargos del tercer nivel, se tienen dos cargos bajo el área de operaciones (operadores y linieros).

Las ELE's se forman con el apoyo del MEM quién las asiste en la creación y apoyo a través de un plan de capacitación a todos los niveles para el buen funcionamiento de las empresas. Las ELE's han seleccionados sus Juntas Directivas en asambleas generales, han emitido acciones que se venden para crear y fortalecer los fondos contrapartes que estas empresas deben aportar a los Programas.

Las Empresas Eléctricas serán capacitadas de forma práctica y teórica para el uso adecuado de los sistemas hidroeléctricos instalados: En cada sitio se efectuará una capacitación de la siguiente manera: Los Directivos y Socios y pobladores recibirán cursos de capacitación por el término de 12 meses. Esta capacitación cuenta con tres niveles: para Directivos, Administradores y Operadores, siendo los módulos: No.1 "Liderazgo y Organización" (Para líderes y Directivos), Módulo No.2 "Administración" (Para Administradores), y Módulo No.3 "Operación y Mantenimiento para Obras Civiles, Equipo Electromecánico, Electricidad y Redes Eléctricas" (para operadores y técnicos).

Una vez que las ELE's obtengan el Contrato de Concesión de Distribución Eléctrica y el Contrato de Subsidio, el MEM procederá a la Cesión de los Activos de cada PCH a las diferentes ELE's, para su administración y operación. El MEM procederá a monitorear esta operación y apoyará a estas empresas para ser sostenibles con el reforzamiento de la capacitación, el manejo de las cuencas y la parte técnica durante su marcha.

El liderazgo en las comunidades para la conformación de las ELE's se determina mediante convocatoria a las comunidades y estas mismas designan con la facilitación del MEM a sus propios líderes mediante votaciones, sugiriendo el MEM, que se designe a las personas que presenten mayor grado de escolaridad y experiencia, su grado de asociación en organizaciones sociales de estas mismas comunidades, capacidad de expresión oral y credibilidad entre su comunidades y política de género.

Relaciones con las autoridades de la Región autónoma del Atlántico Norte-RAAN

El MEM realizará reuniones y sesiones especiales en la Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN), con el propósito de informarle a las Entidades del Gobierno Regional, Gobiernos Municipales, Comunidades locales y Sociedad Civil y Pueblos Indígenas, sobre el Programa PCH, y además, para recibir su apoyo cuando fuese necesario, para garantizar el éxito de la implementación de la parte del Programa previsto en esta zona. También se establecerá comunicación fluida entre el MEM y estas organizaciones durante la construcción y operación de la PCH que está contemplada en la zona de Bonanza como es Tunky Ditcht.

Es importante indicar, que en la zona de Bonanza existen dos formas de organización indígenas particulares: a) Los Mayangnas Sauni As, localizados en la zona núcleo de la reserva Cola Blanca y cuyo nombre de organización es MASAKU; b) Los Mayangnas Sauni Arunkg, presentes en la zona de amortiguamiento y cuyo nombre de organización es MATUMBAK.

Estas formas organizativas en el territorio indígena, trabajan de manera coordinada para resolver los problemas de la comunidad. En todos los procesos de toma de decisiones se consulta al pastor de la Iglesia Morava, quién actúa como asesor y apoyo de estas organizaciones. El programa PCH respetará estas formas organizativas, de tal forma que las empresas locales de energía se adapten a sus realidades.

La generación de energía eléctrica prevista por la PCH Tunky Ditcht, está dirigida al casco urbano del municipio de Bonanza y viene a complementar parte de la demanda insatisfecha de energía, ya que actualmente en este lugar existe servicio de energía eléctrica pero insuficiente.-Ver en Anexo No.6 Descripción de PCH Tunky Ditcht,

haciendo notar que en esta área urbana o cabecera municipal que está estructurada en quince barrios donde conviven indígenas Zumos Mayangnas, Miskitos, Criollos y Mestizos. No existen contradicciones internas con los derechos de estos pueblos que sean obstáculos para la implementación del Programa PCH.

Criterios de selección de comunidades donde se construirá una PCH:

- Que las comunidades se encuentren fuera de las zonas concesionadas donde la conexión con el SIN es muy lejana y que interconectarlas con la red significará enormes inversiones.
- Que se encuentren en zonas de pobreza pero con alto potencial de desarrollo productivo
- Que las concentraciones de población estén bastante agrupadas para lograr economía de escalas
- Que exista acceso hacia esas comunidades.

IV.b Contabilidad y Auditoría.

El sistema de contabilidad financiera para la implementación del Programa se establecerá de acuerdo a las normas y procedimientos existentes definidos por el PNUD. A efectos de garantizar la asignación eficiente y eficaz de los recursos de los donantes, el personal de la UGP/MEM recibirá una capacitación previa de procedimientos contables por parte del PNUD.

Se realizará una Auditoría Financiera anual al Programa, según las Normas Internacionales de Auditoría, independientemente de las auditorías que lleve a cabo la Contraloría General de la República. El organismo administrador de los recursos de los donantes (PNUD) tendrá el derecho de solicitar auditorías adicionales en caso de considerarlo pertinente. Las auditorías anuales se realizarán durante el primer trimestre de cada año. Si el MEM considera que tales auditorías deben ser realizadas por un contralor oficial, se deberán observar las normas correspondientes del PNUD.

IV.c Monitoreo e Informes del Programa

(a) Línea Base

Se realizarán estudio de Línea Base en el año 1 del programa en los diez (10) sitios a intervenir, para determinar y analizar toda la información necesaria inicial y posteriormente medir los impactos en los nuevos estudios de comparación con la Línea Base a elaborarse en los años de 2012 y 2014, sobre el desempeño empresarial de las plantas hidroeléctricas, la dinamización socio-económica de las familias de las comunidades atendidas, su grado de aprovechamiento de la energía para fines productivos, desarrollo fortalecimiento de las capacidades locales, según lo establecido en el marco lógico del Programa en sus seis (6) objetivos, lo cual permitirá disponer de información básica para toma de decisiones en el futuro en base a los cambios experimentados y analizados antes y después de la intervención del Programa.

Los resultados de la Línea de Base, permitirá determinar la relación existente entre la energía, la vida y el desarrollo de pequeñas comunidades, e identificar la relación de las comunidades y sus bosques, por el consumo actual de combustibles como la madera y el carbón de leña para uso doméstico en el año base de referencia.

El proceso de levantamiento de la línea de base, se realizará tomando cuenta a todos los actores participantes de tal manera que se logrará contar con la mayor cantidad de información con actores directos de cada una de las comunidades beneficiadas.

La metodología para obtener la línea de base, incluirá además de los aspectos conceptuales y la importancia de la misma, los indicadores sobre los cuales se recopilará y analizará la información que permita establecer el punto de partida y el seguimiento futuro. Los indicadores y variables a estudiar se encuentran en el Marco Lógico (Ver Anexo No.1).

(b) Reuniones del Comité Directivo

Se llevarán a cabo dos reuniones al año del comité directivo, en los meses de abril y septiembre. Iniciando en abril 2010 donde se presentará el Plan operativo anual-POA, los años subsiguientes-2011,2012 y 2013 en esta misma fecha se presentará el informe anual de cada año pasado. Durante los meses de septiembre de cada año se presentará un informe de progreso técnico y financiero que abarque el primer semestre de cada año.

(c) Informes trimestrales de avance financiero

Se proveerán **informes trimestrales de avance financiero** durante la ejecución del Programa al PNUD. Los informes trimestrales describirán la utilización de los anticipos de fondos con cargo al Programa y mostrarán el estado de cuenta bancaria del Programa. Cada informe deberá corresponder al trimestre anterior o al último anticipo recibido cuando se solicite más de un anticipo por trimestre. El PNUD no entregará otro anticipo mientras no reciba el mencionado informe y el estado de cuenta bancario.

Ademas hay que incluir los avances hecho para involucrar a mujeres en el programa y el éxito de sus negocios.

(f) Informe semestral y anual de Programa

La UGP/MEM elaborará y entregará semestral y anualmente un informe en un formato predeterminado según las directrices del PNUD y donantes. Estos informes serán la base de información para las reuniones del Comité Directivo y por lo tanto, deberá entregarse estos informes conteniendo los resultados de la comparación de los progresos físicos y financieros reales vs. Plan Operativo Anual del Programa PCH que abarque cada año natural. Los informes se entregarán con suficiente antelación a las respectivas reuniones del Comité Directivo.

(h) Informes de avance especiales

Según los requerimientos del PNUD, se prepararán en tiempo y forma en que sean requeridos y se entregarán al PNUD, y Organismos Donantes.

IV.d. Evaluación

Durante la vida del programa se llevarán a cabo dos evaluaciones: a) una evaluación de medio término que permitirá valorar los avances y la eficacia de la ejecución. Los hallazgos de esta evaluación se incorporarán como recomendaciones para mejorar el diseño global del Programa en el período restante de ejecución del mismo y; b) una evaluación final para evaluar el logro de los objetivos e impactos del Programa así como para documentar las lecciones aprendidas.

Ambas evaluaciones serán realizadas por evaluadores independientes, los términos de referencia (TDRs) serán compartidos y consensuados con las agencias cooperantes involucradas en este programa.

V. Marco Jurídico

V.a Contexto Legal

El presente Documento de Programa será el instrumento al que se hace referencia en el Artículo 1 del Convenio Básico de Asistencia Técnica entre el Gobierno de la República de Nicaragua y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), firmado por las partes el día 4 de mayo de 1978. Para los fines del Convenio Básico de Asistencia Técnica, por Organismo de Ejecución del Gobierno se entenderá el organismo de ejecución del país huésped que se describe en dicho Convenio.

Toda revisión sustantiva al Documento de Programa que tenga implicaciones sustanciales para el contenido del Programa, así como para el uso de los recursos asignados, será aprobada por el Comité Directivo y firmada por el Director Nacional del Programa, en representación del MEM, conjuntamente con el Secretario Ejecutivo del MEM, quien acompañará la dirección y orientación del Programa.

Las siguientes revisiones presupuestarias requerirán únicamente la firma del Representante Residente del PNUD:

- Revisiones anuales obligatorias, mediante las cuales se reflejan los gastos reales del año anterior debidamente certificados por la contraparte nacional y la reprogramación de los fondos no utilizados para los años subsiguientes, en base a la entrega de los insumos acordados en el Documento de Programa.
- Revisiones que no impliquen cambios significativos en los objetivos inmediatos, los resultados o las actividades del Programa, pero que se deban a una redistribución de los insumos acordados o aumentos de los gastos debido a la inflación.

Las revisiones sustantivas o presupuestarias serán elaboradas por la UGP/MEM, de acuerdo con los requerimientos del mismo Programa.

Por otra parte, en caso de haber ajustes en los objetivos inmediatos, en los productos o en las actividades propuestas en el Documento de Programa, se deberán hacer previamente revisiones sustantivas, las cuales deben ser aprobadas y firmadas tanto por el PNUD como por el organismo ejecutor.

VI. Presupuesto

El Programa PCH para el año 2009-2014 en su conjunto asciende a US\$ **27,367,793.00** y abarca un período de 6 años.

El Programa será ejecutado por el Gobierno de Nicaragua a través del Ministerio de Energía y Minas (MEM). En su capacidad de organismo de ejecución, el MEM se responsabiliza de la obtención de los productos del Programa en el tiempo y forma previstos; así como del uso eficaz y eficiente de los recursos asignados de acuerdo con este Documento de Programa.

En Anexo No.5 se encuentra el cronograma de Ejecución Financiera del Programa PCH 2009-2014 y las fuentes de Financiamientos.

ANEXOS

Anexo No.1 Marco Lógico

Objetivo de Desarrollo

Contribuir a la reducción de niveles de pobreza con el enfoque de género en comunidades rurales ubicadas en las Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN) y la región Central de Nicaragua.

Objetivos Específicos

1. Dotar de energía eléctrica renovable a comunidades rurales aisladas
2. Establecer condiciones para adaptar el marco legal, normativo y organizativo a esquemas de empresas de energía renovable gestionadas localmente
3. Facilitar la articulación inter-institucional a nivel central y local y con el sector privado que promueva el uso productivo de la energía eléctrica generada y el mejoramiento de los servicios sociales.
4. Asegurar las capacidades locales con enfoque de género para el manejo comunitario sostenible de las micro-cuencas en donde se ubica el proyecto
5. Asegurar la conformación de empresas locales de electricidad capaces de gestionar la generación y distribución de la energía eléctrica con amplia participación comunitaria en igualdad de oportunidades y con enfoque de género.
6. Fortalecer las capacidades profesionales y operativas del Ministerio de Energía y Minas con enfoque de género para desarrollar la electrificación rural en zonas aisladas con energía renovable.

Resultados Esperados	Meta	Indicador	Medios de Verificación
1. Comunidades rurales aisladas cuentan con energía eléctrica renovable	<ul style="list-style-type: none"> • 48.000 personas beneficiadas • 2.7 MW de potencia de energía servida • 10 pequeñas centrales hidroeléctricas construidas entre 100 y 800 kW de potencia al final del Programa • 30 micro-turbinas construidas hasta 50 kW de potencia al final del Programa. • 106 km de ampliación de red construidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas Beneficiarias en comunidades rurales, agregado por sexo. • Capacidad y potencia de energía producida. • Número de pequeñas centrales hidroeléctricas construidas. • Número de micro-turbinas construidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros anuales de clientes de las Empresas Locales de Energía. • Reportes anuales de ventas de energía de las empresas eléctricas locales. • Cantidad de medidores instalados en las comunidades. • Actas de Recepción Final de la Construcción de 10 PCH.

		<ul style="list-style-type: none"> • Cuantos negocios nuevos han salido usando la energía eléctrica (agregado por el sexo de la dueña, del dueño) 	
2. Un marco legal y normativo apoya al desarrollo de las empresas de energía renovable a nivel local	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobado un proceso simplificado de obtención de licencias de concesión de distribución de energía • 10 licencias de concesión de distribución de energía aprobadas. • Revisado y adaptado el marco Tarifario a la realidad de las PCH. • Identificada las barreras y posibles alternativas relacionadas al marco regulatorio. • Propuestas de modificación de las normativas y leyes pertinentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Kilómetros de Red ampliados. • Número de licencias aprobadas de forma simplificada • Existencia de un Marco Tarifario adaptado a las PCH • Existencia de un Documento de Barreras y Alternativas sobre el marco regulatorio • Existencia de propuestas de modificación de normativas y leyes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actas de Recepción Final de la Construcción de 30 micro-turbinas construidas. • Actas de Recepción Final de los 106 km de ampliación de red construidos. • Licencias de concesión de distribución • Tarifas aprobadas por INE para 10 PCH. • Documento sobre Barreras y Alternativas sobre el Marco Regulatorio • Documento de Propuesta sobre normas y leyes a modificar
3. Entorno para negocios y servicios sociales mejorado.	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicada efectivamente las oportunidades de desarrollo y negocios rurales con el enfoque de género abiertas por las PCH a las Instituciones del Estado ligadas al desarrollo social y 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de comunicaciones realizadas por el MEM a las instituciones del Estado pertinentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones oficiales del MEM realizadas. • Informe de actividades de promoción realizadas.

	<p>productivo a nivel nacional y local.</p> <ul style="list-style-type: none"> Al menos una actividad anual con enfoque de género de promoción del uso productivo y social de la energía ha sido desarrollada en cada uno de los 10 sitios de las PCH. 	<ul style="list-style-type: none"> Número de actividades con enfoque de género de promoción realizadas (ferias, foros, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Encuestas en los 10 sitios para monitorear el desarrollo económico de las comunidades beneficiadas (al inicio, en término medio y al final del período de ejecución del Programa) Ver en Tabla No.1 adjunta "Indicadores y variables a estudiar".
<p>4. Existen capacidades locales para el manejo comunitario sostenible con el enfoque de género de las micro-cuencas en los sitios donde se ubica el Programa</p>	<ul style="list-style-type: none"> 10 Comité de Cuencas comunitarios establecidos, con cupo a mujeres. 1 Campañas educativas con enfoque de género a pobladores implementadas 10 Planes de prevención, mitigación a desastres naturales, tomando en cuenta el enfoque de genero. 10 Planes de Manejo de la Micro-Cuenca 	<ul style="list-style-type: none"> Número de Comité de Cuencas Comunitarios. Número de Campañas educativas implementadas. Número de Planes de Prevención, Mitigación de desastres naturales. Número de Planes de Manejo de Microcuencas formulado. 	<ul style="list-style-type: none"> Acta de constitución de los Comités de Cuencas comunitarios tomando en cuenta el enfoque de género. Informes de campañas educativas con enfoque de género de reforestación ejecutadas anualmente. Planes de prevención y mitigación a desastres naturales con enfoque de género. Planes de Manejo ambiental con enfoque de género.
<p>5. Empresas locales de electricidad capaces de gestionar la generación y</p>	<ul style="list-style-type: none"> 10 Empresas locales de electricidad constituidas 	<ul style="list-style-type: none"> Número de Empresas locales de electricidad funcionando. Número de Planes de 	<ul style="list-style-type: none"> Escrituras de constitución de las empresas locales antes de finalizado el 4º año.

<p>distribución de la energía eléctrica han sido conformadas con amplia participación comunitaria, en igualdad de oportunidades.</p>	<p>legalmente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planes Anuales de Fortalecimiento Organizativo y Técnico de las 10 empresas constituidas. • Al menos un 40% de representación femenina en la Junta Directiva • 30 juntas comunales para el manejo de las micro-turbinas 	<p>capacitación a las Empresas diseñado y ejecutado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de Juntas Comunales. • Número de mujeres integrando las Juntas Directivas en nivel de toma decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Fortalecimiento existentes. • Actas constitutivas de las Juntas Directivas. • Actas constitutivas de las Juntas Comunales
<p>6. El MEM ha sido fortalecido en su capacidad profesional y operativa con el enfoque de género para la electrificación de zonas rurales aisladas con Energía Renovable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3 personas del MEM han sido capacitadas anualmente en los temas de Hidroelectricidad, hidráulica, medio ambiente, hidrología, electricidad, manejo de software, temas administrativos y financieros, en el medio local o extranjero. • Institucionalizado un Plan de Desarrollo de Género en las Comunidades beneficiadas como a lo interno del MEM. • Actualizado el PLANER 2003- 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas agregado por sexo capacitadas en temas pertinentes. • Seguimiento a los Indicadores establecidos en el Plan de Desarrollo de Género a nivel del MEM y las comunidades involucradas. • Nivel de actualización del PLANER en el primer año. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados o diplomas de capacitación. • Informe sobre la ejecución de Planes de Desarrollo de Género. • El PLANER actualizado en el 2010 (con proyección futura 2013)

	2013 (Plan Nacional de Electrificación Rural), en el primer año del Programa (2010).		
--	--	--	--

**Tabla No. 1
INDICADORES Y VARIABLES A ESTUDIAR**

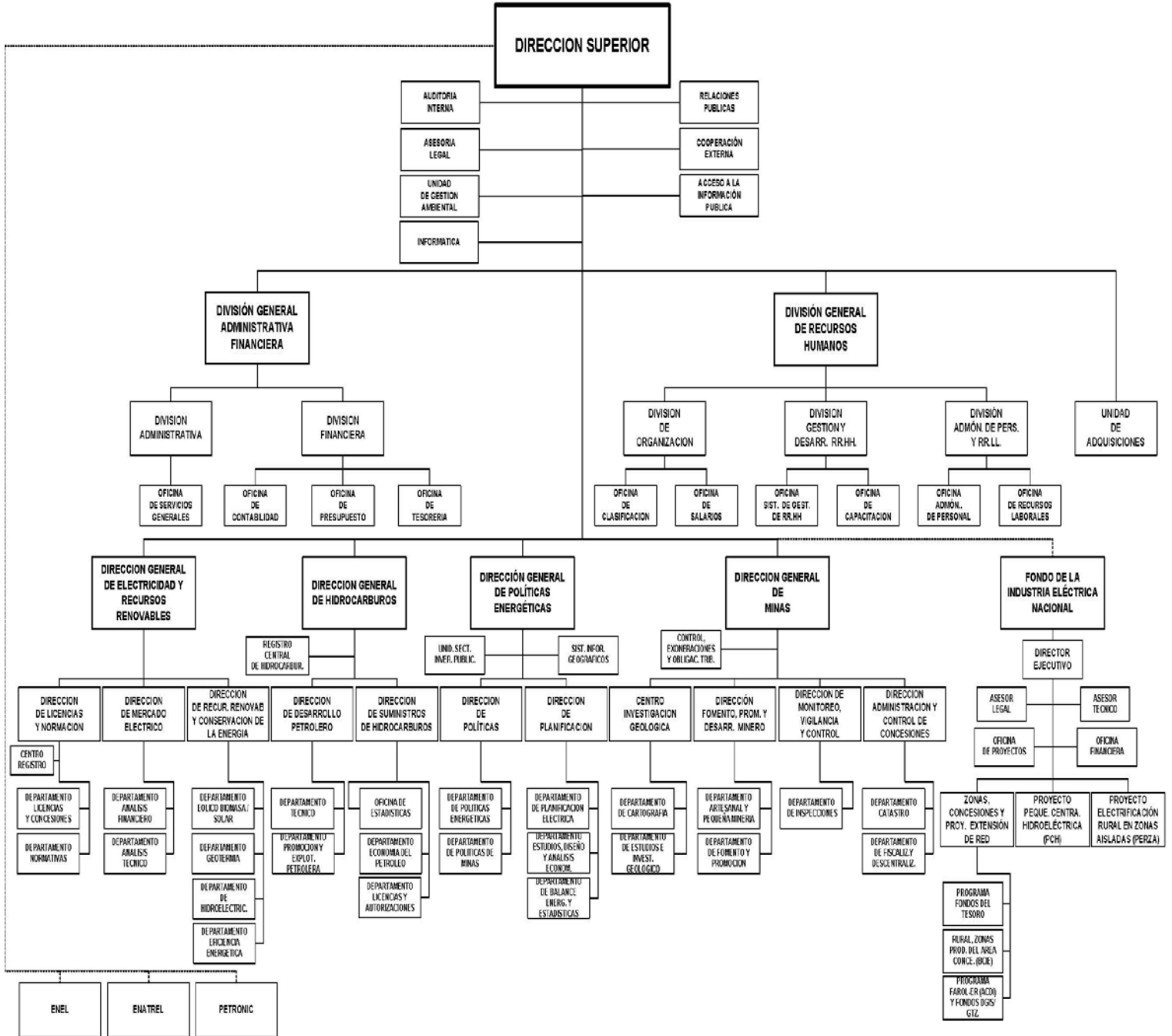
Indicadores	Variables
POBLACIÓN y EMPLEO	Población total y segregada por sexo Cantidad de ocupados y desocupados segregada por sexo Tipo de ocupación
EDUCACIÓN	Cantidad de escuelas por turno Cantidad de analfabetas segregados por sexo Cantidad de personas adultos ingresadas en cursos de alfabetización, agregados por sexo.
SALUD	Existencia de Puestos/Centros de Salud Servicios prestados por período Turno en que prestan el servicio
FAMILIA	CONDICIONES DE LA FAMILIA: Uso y tipo de Plancha Forma de alumbrado Cocina, tipo de energía utilizada DIETA ALIMENTICIA: Forma de conservación de alimentos y quien lo hace Tipo de alimentos consumidos Lugar de adquisición de alimentos y quien lo hace
ECONÓMICO	Precio de leche y derivados Precio de la tierra o plusvalía (precio de mercado, C\$) Micro financieras (presencia en comunidad, tipo de crédito que facilitan, y acceso al mismo)

	<p>Casas comerciales existente o con presencia</p> <p>Tipos de comercio local existente agregando por sexo los/as dueños/as y las personas que trabajan alla.</p>
	<p>Tipos de servicios que se facilitan</p> <p>Talleres</p> <p>Centros de acopio</p> <p>Productores habitantes de la cuenca</p> <p>Uso del suelo en la cuenca</p>

Anexo No.2

ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

ORGANIGRAMA 2008



Anexo No.3

FUNCIONES DEL FONDO PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA NACIONAL (FODIEN)

- ☑ Desarrollar la electrificación rural en los distintos Departamentos y Regiones del territorio nacional, con acceso a fuentes de fondos privados y públicos.
- ☑ Desarrollar sus actividades tomando en cuenta los principios de transparencia, estabilidad, eficiencia y mejoramiento de las condiciones de acceso al servicio de la energía eléctrica de los habitantes de las zonas rurales.
- ☑ Gestionar recursos, promover, Programar, financiar total o parcialmente y controlar la ejecución de los Programas de Electrificación Rural (PER), de conformidad con lo dispuesto en su Reglamento, Políticas y directrices del Ministerio de Energía y Minas. Para tal efecto, canalizará recursos provenientes de aportes o financiamientos de organismos multilaterales, agencias internacionales, países donantes y otras fuentes de financiamiento internas y externas.
- ☑ Administrar y operativizar los recursos que gestione y le sean asignados.
- ☑ Elaborar Programas y Planes Operativos Anuales.
- ☑ Administrar los Programas a ser financiados.

El FODIEN podrá financiar total o parcialmente los costos de estudios y Programas de electrificación rural, y subsidiar los componentes de inversión de los PER que no resulten rentables para los concesionarios que los desarrollen, así como subsidiar total o parcialmente la inversión en obras de electrificación que beneficien a consumidores finales en áreas no concesionadas y podrá otorgar créditos a concesionarios y operadores para el desarrollo de la electrificación rural.

En cuanto a las Áreas Sutantivas, se agrupan en las siguientes áreas funcionales:

- ▣ **Dirección Zonas Concesionadas y Programas de Extensión de Red.**
 - Determinar la cartera anual de Programas de electrificación rural por extensiones de redes a desarrollar, con base a disponibilidad de los recursos financieros y las prioridades de las demandas.
 - Impulsar la realización de actividades conjuntas con las instituciones del sector energético y las distribuidoras, a fin de gestionar el desarrollo de los Programas de electrificación rural por extensiones de red.

- Supervisar la administración de los contratos de ejecución de obras, a fin de que sean ejecutadas en el tiempo, costo y alcances contratados.

▪ **Dirección de Programa Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH's)**

- Coordinar la ejecución de actividades conjuntas con las instancias involucradas en el desarrollo del Programa del Ministerio de Energía y Minas, Instituto de Desarrollo Rural, Instituto Nicaragüense de Energía y el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, así como, con otras instituciones gubernamentales relevantes y ONG, que tengan alguna relación con el mismo.
- Implementar el plan de trabajo para la construcción, instalación y puesta en operación de nueve Pequeñas Centrales Hidroeléctricas demostrativas PCH.
- Coordinar el desarrollo óptimo de Programas en las comunidades beneficiarias, en conjunto con autoridades Municipales.
- Garantizar la preservación de los recursos naturales colindantes con las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas demostrativas, y promover su conservación y uso sostenible.
- Contribuir en la búsqueda de recursos externos para asegurar el Cofinanciamiento necesario para la construcción de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas demostrativas PCH.

• **Dirección de Programa Electrificación Rural en Zonas Aisladas (PERZA)**

- Garantizar la ampliación del servicio de energía eléctrica y contribuir al desarrollo económico y social de las zonas rurales aisladas del país.
- Supervisar la implantación de mecanismos innovadores y sostenibles en la construcción de distintos sistemas generadores de energía renovable, para promover el acceso a la electricidad en zonas aisladas.
- Desarrollar estrategias que permitan la sostenibilidad de la generación y servicio de energía eléctrica en las zonas rurales aisladas del país, para contribuir a mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.
- Identificar las zonas de pobreza y extrema pobreza donde existan posibilidades de desarrollo mediante el uso productivo de la Energía Eléctrica, de conformidad a las políticas establecidas por el Gobierno, para su incorporación en el Plan Operativo Anual del Programa.
- Consolidar el Plan Operativo Anual y el Plan General de Adquisiciones del Programa PERZA, para su presentación y aprobación por las Autoridades Superiores del Ministerio de Energía y Minas y del Banco Mundial.

Anexo No.4

PCH y Micro Turbinas Demostrativas 2004-2009

PCH	Poblado	Municipio	Familias Beneficiadas	Potencia (kW)	Desarrollo	Operación
Bilampí	Wanawás	Río Blanco	299	320	Operando	2007
Río Bravo	Puerto Viejo	Waslala	380	180	Operando	2007
EL Bote	El Bote	El Cuá	1,345	900	Operando	2007
El Naranjo	El Naranjo	Waslala	594	220	Operando	2008
Salto Negro	El Guabo	Santo Tomás	378	220	Montaje de Equipos	2009
Salto Molejones	Wapí	El Rama	820	630	Construcción	2010
Yakalwás	Wiwilí	Wiwilí	2,800	1,480	Licitación	2010
La Florida	Kubalí	Waslala	360	300	Licitación	2010
Total			6,976	4,250		

MICROTURBINAS HIDROELÉCTRICAS (MT)			
● MICROTURBINAS OPERANDO			
NOMBRE DE MT	UBICACIÓN	POTENCIA (KW)	FAMILIAS BENEFICIADAS
Samaria	El Cuá, Jinotega	07	23
Aguas Rojas	Wiwilí, Jinotega	05	11
Las Piedrecitas	El Cuá, Jinotega	07	18
Las Brisas,	El Cuá, Jinotega	05	12
Los Milagros	Waslala, RAAN	10	24
Kasquita	Waslala, RAAN	25	61
Castillo Sur	El Cuá, Jinotega	24	65
Kuskawás	Rancho Grande, Matagalpa	50	75
Ocote Tuma	Waslala, RAAN	30	35
San Luis	Matagalpa, Matagalpa	50	35
Campo Real	Matiguás, Matagalpa	12	17
San Vicente	Esquipulas, Matagalpa	42	25
Malacatoya	Sn José de Los Remates, Boaco	13	21
● MICROTURBINAS EN CONSTRUCCIÓN			
NOMBRE DE MCH	UBICACIÓN	POTENCIA	FAMILIAS BENEFICIADAS
El Roblar	Sn J. de Los Remates, Boaco	13	30
La Laguna	Sn J. de Los Remates, Boaco	23	35
Valle Los Meza	El Cuá, Jinotega	32	40
Caño Los Martínez	Waslala, RAAN	20	65
Sn Antonio de Yaró	Waslala, RAAN	14	35
Dipina Central	Waslala, RAAN	25	75
El Zompopo	Muy Muy, Matagalpa	15	30
● TOTAL MICROTURBINAS			
Total		422 kW	732

Anexo No.5.
Cronograma de Ejecución Financiera
Programa PCH 2009-2014

A N E X O No.6
DESCRIPCIÓN DE LOS 10 PROYECTOS PCH
PREVISTOS 2009-2014

DESCRIPCIÓN DE LOS 10 PROYECTOS PCH PREVISTOS 2009-2014

PCH - EL COROZO

En el Municipio de Matiguás del Departamento de Matagalpa, se han identificado dos sitios con excelentes características para la explotación hidroeléctrica; El Corozo y San Rafael de Apantillo. A continuación presentamos la prefactibilidad de la PCH-EI Corozo.

El sitio El Corozo está ubicado 19 km al nor-noreste de la ciudad de Matiguás, y 5.5 km al noroeste del poblado La Patriota en la vertiente norte del Cerro Quirraguas. El sitio tiene una cuenca hidrográfica de 67 km² de extensión a elevaciones que oscilan alrededor de los 700 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con 55 metros de desnivel bruto. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 0.663 m³/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 250 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de El Corozo, San Pedro Sabaleté, El Cacao, y El Carmen de Apantillo con un total de 185 casas actualmente.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos a mayor escala incluyendo un centro de acopio de leche, queseras tecnificadas, picadoras de pastos, varios beneficios de café, granjas de cerdos y granjas avícolas.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de El Corozo es de US\$ 1,134,671, lo que incluye: Vertedero para la derivación del agua, canal, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 4,539 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 34.5 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 483,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 1,617,671. El Programa total, incluyendo los costos de preinversión e imprevistos, asciende a US\$ 1,872,525.

PCH -EL GOLFO

En el Municipio de El Cuá-Bocay del Departamento de Jinotega, se ha identificado un sitio con buenas características para la explotación hidroeléctrica, en la comunidad de El Golfo.

El sitio El Golfo está ubicado 70 km al noreste de Matagalpa y 5 km al sur de la cabecera municipal, poblado de El Cuá, en el costado noroeste del Macizo de Peñas Blancas. El sitio tiene una cuenca hidrográfica de 14 km² de extensión a elevaciones que oscilan alrededor de los 950 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con 100 metros de desnivel bruto. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 0.335 m³/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 230 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de El Golfo, Los Arenales, La Pavona Arriba, Abisinia y El Portillo con un total de 300 casas actualmente.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos incluyendo beneficios de café, granjas de cerdos y granjas avícolas.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de El Golfo es de US\$ 990,990, lo que incluye: tres captaciones de agua hechas de gaviones, canal, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 4,309 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 18 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 252,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 1,242,990.

La PCH El Golfo tiene un costo total, incluyendo los costos de preinversión e imprevistos de US\$ 1,464,404.

PCH - CASA QUEMADA

En el Municipio de Pantasma del Departamento de Jinotega, se ha identificado un sitio con buenas características para la explotación hidroeléctrica, en un lugar que se conoce como Casa Quemada.

El sitio Casa Quemada está ubicado 12 km al este de Las Praderas y 10 km al norte de Mancotal, en el costado norte de los Cerros El Malacate y El Jilguero. El sitio tiene una cuenca hidrográfica de 25 km² de extensión a elevaciones que oscilan alrededor de los 850 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con 158.90 metros de desnivel bruto. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 0.350 m³/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 425 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de Planes de Vilan, Sta. Elena, Aguas Calientes, El Plátano, Flor de Pino, El Jilguero, San José, Ventarrón, Guapinol y El Delirio con un total de 1,000 casas actualmente, con tal que los clientes utilizan la luz con medidas de

conservación de energía incluyendo iluminación mediante lámparas fluorescentes eficientes.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos incluyendo beneficios de café, granjas de cerdos, granjas avícolas, y sistemas de riego.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de Casa Quemada es de US\$ 1,703,483, lo que incluye: vertedero para la derivación del agua, canal, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 4,009 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 23 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 322,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 2,025,483.

La PCH Casa Quemada tiene un costo total incluyendo los costos de preinversión e imprevistos de US\$ 2,228,031.

PCH-SALTO EL HUMO.

En el Municipio de Camoapa del Departamento de Boaco, se ha identificado un sitio con buenas características para la explotación hidroeléctrica, en un lugar que se conoce como Salto El Humo.

El sitio Salto El Humo está ubicado 20 km al sur de Bocana de Paiwas, en la comarca Quisaura del municipio de Camoapa, en las planicies de la orilla sur del "Río Grande de Matagalpa". El sitio consiste en dos saltos y unos rápidos en el lecho de roca del "Río Quisaura", sumando un desnivel de 12.7 metros. En este sitio el "Río Quisaura" tiene una cuenca hidrográfica de 208 km² de extensión. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 2.300 m³/seg, nos permitirá desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 200 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de La Embajada, La Calamida, y un Programa habitacional que está planificada en La Embajada. Estas comunidades suman actualmente 180 casas. Si los usuarios utilizan la electricidad con medidas de conservación de energía incluyendo iluminación mediante lámparas fluorescentes eficientes, el Programa podría dar cobertura de servicio eléctrica a otros poblados de la zona como Quisaura, Platanar o Monte verde.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos incluyendo un centro de acopio de leche que ya está instalado en La Embajada, queseras tecnificadas, y picadoras de pastos.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de Salto El Humo es de US\$ 1,169,187, lo que incluye: vertedero para la derivación del agua, canal, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 5,846 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada. El relativamente alto costo por Kw de este Programa se debe a que el sitio no tiene mucho desnivel, requiriendo uso de turbinas de giro lento que son más caras que las turbinas de giro rápido.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 6.5 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 91,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 1,260,187.

La PCH Salto El Humo, tiene un costo total incluyendo los costos de preinversión e imprevistos de US\$ 1,484,941.

PCH - SALTO LABÚ

En el Municipio de Siuna de la Región Autónoma Atlántico Norte (R.A.A.N.), se han identificado cuatro sitios con buenas características para la explotación hidroeléctrica; El Hormiguero, Salto Labú, Salto Pataka y Salto Putunka. A continuación presentamos la pre-factibilidad de la PCH Salto Labú.

El sitio Salto Labú está ubicado en el Cerro Rancho Grande, 25 km al oeste de la ciudad de Siuna, y 4 km al norte del poblado de Rosa Grande, en una zona de población mestiza y Miskita, dentro del área de la Reserva de BOSAWAS. Está ubicado dentro del Parque eco-turístico del Salto Labú. El sitio tiene una cuenca hidrográfica de 56 km² de extensión a elevaciones que oscilan alrededor de los 700 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con 65 metros de desnivel bruto. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 0.471 m³/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 210 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de Rosa Grande, Las Quebradas, El Ocote, Bálsamo y Oro Fino con un total de 280 casas actualmente.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos a mayor escala incluyendo tres centros de acopio de leche, varias queseras tecnificadas y picadoras de pastos.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de Salto Labú es de US\$ 1,245,727, lo que incluye: vertedero para la derivación del agua, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 4,563 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada. Los costos de construcción de este Programa PCH se aumentan igual a los otros en la zona de Siuna por la larga distancia y altos costos de transporte.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 12 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 168,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 1,413,727.

La PCH Salto Labú, tiene un costo total incluyendo los costos de preinversión e imprevistos de US\$ 1,664,759.

PCH - SALTO PATAKA

En el Municipio de Siuna de la Región Autónoma Atlántico Norte (R.A.A.N.), se han identificado cuatro sitios con buenas características para la explotación hidroeléctrica; El Hormiguero, Salto Labú, Salto Pataka y Salto Putunka. A continuación presentamos la pre-factibilidad de la PCH Salto Pataka.

El sitio Salto Pataka está ubicado 26 km al suroeste de la ciudad de Siuna, y 4 km al sur de la Cooperativa Labú, en la planicies al pie del Cerro Bonito. El sitio consiste en un salto de 4.2 metros de altura en el lecho de roca del "Río Silby". Se propone construir aguas arriba del salto una pequeña represa/vertedero de 1.5 metros de altura para aprovechar un desnivel total de 5.7 metros. En este sitio el "Río Silby" tiene una cuenca hidrográfica de 100 km² de extensión. Aprovechando el desnivel disponible con la presa, y un caudal de diseño de 3.07 m³/seg, nos permitirá desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 120 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de Cooperativa Labú, Las Delicias, Empalme Labú y Alo Central, que suman actualmente 200 casas.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos a mayor escala incluyendo centros de acopio de leche, queseras tecnificadas, picadoras de pastos, y un trillo de arroz.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de Salto Pataka es de US\$ 956,797 incluyendo los caminos de acceso, el vertedero para la derivación del agua, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 7,973 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada. El relativamente alto costo por Kw

de este Programa se debe a que el sitio no tiene mucho desnivel, requiriendo uso de turbinas de giro lento que son más caras que las turbinas de giro rápido. Los costos de construcción también son altos por la larga distancia y altos costos de transporte a este sitio.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 21.5 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 301,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 1,257,797.

La PCH Salto Pataka, tiene un costo total incluyendo los costos de preinversión e imprevistos de US\$ 1,484,146.

PCH SALTO EL HORMIGUERO

En el Municipio de Siuna de la Región Autónoma Atlántico Norte (R.A.A.N.), se han identificado cuatro sitios con buenas características para la explotación hidroeléctrica; El Hormiguero, Salto Labú, Salto Pataka y Salto Putunka. A continuación presentamos la pre-factibilidad de la PCH El Hormiguero.

El sitio El Hormiguero está ubicado 20 km al oeste de la ciudad de Siuna, en una zona de población mestiza y Miskita, dentro del área de la Reserva de BOSAWAS. El sitio tiene una pequeña cuenca hidrográfica de 5.5 km² de extensión a elevaciones que oscilan alrededor de los 750 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con 215 metros de desnivel bruto. Aprovechando la gran altura del desnivel disponible, y un caudal de diseño de 0.170 m³/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 250 kW capacidad, adecuada para suplir de electricidad a las comunidades de El Hormiguero y El Torno con un total de 400 casas actualmente.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también proveerá energía para usos productivos a mayor escala incluyendo dos centros de acopio de leche, 6 queseras tecnificadas, 10 picadoras de pastos, y una procesadora de aceite de palmera.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de El Hormiguero es de US\$ 1,075,436, lo que incluye: vertedero para la derivación del agua, tuberías, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 4,302 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada. Visto que esta PCH cuenta con una caída de gran altura con caudal pequeño, y las tuberías no son muy largas, el costo unitario podría haber sido más bajo, pero los costos de construcción se ven incrementados por la larga distancia y altos costos de transporte a este sitio.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 6.8 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 95,200 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 1,170,636.

La PCH Salto El Hormiguero tiene un costo total incluyendo los costos de preinversión e imprevistos de US\$ 1,383,088.

PCH-SALTO PUTUNKA

En el Municipio de Siuna de la Región Autónoma Atlántico Norte (R.A.A.N.) se han identificado cuatro sitios con buenas características para la explotación hidroeléctrica; El Hormiguero, Salto Labú, Salto Pataka y Salto Putunka. A continuación presentamos la pre-factibilidad de la PCH Salto Putunka.

El sitio Salto Putunka está ubicado 30 km al sur de la ciudad de Siuna, sobre la carretera troncal que comunica entre Siuna y Mulukukú. Es un salto del Río Labú, ubicado 2 km aguas arriba de la desembocadura del Río Labú en el Río Prinzapolka. El sitio tiene una cuenca hidrográfica de 2,700 km² de extensión a elevaciones que oscilan alrededor de los 200 metros sobre el nivel del mar, y el salto es de 8.6 metros de altura. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 10.170 m³/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 600 kW capacidad que supliría de electricidad a la ciudad de Siuna y los poblados de Tadasma, Labú, El Guineo, Bodega, Wani, Yaowa, y Coperna con un total de 2,960 casas actualmente.

La Pequeña Central Hidroeléctrica también cubriría una parte de la demanda de potencia y energía para usos productivos a mayor escala incluyendo un centro de acopio de leche, picadoras de pastos y queseras tecnificadas, trillos de arroz, granjas avícolas, y almacenes de granos. Este proyecto de energía renovable logrará entonces tres objetivos importantes a la misma vez :

La electrificación de las comunidades de los alrededores de Siuna que aún no cuentan con servicio de electricidad y que están en una zona fuera de la concesión de Unión Fenosa.

Un impulso importante a la producción agropecuaria y la economía local, y El ahorro de gases de efecto invernadero por usar una fuente renovable de energía (hídrica) en reposición de las plantas aisladas de diesel que durante varios años han estado brindando servicio eléctrico con horario limitado y alto costo en la ciudad de Siuna y en el poblado de Wani. Estas plantas aisladas de diesel actualmente emiten a la atmosfera una cantidad considerable de gases dañinos de efecto invernadero.

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica de Salto Putunka es de US\$ 2,644,371 incluyendo, el vertedero para la derivación del agua, canal, un tramo corto de tubería, casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 4,407 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada.

El proyecto propuesto incluye también la construcción de 65 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 910,000 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 3,554,371. El proyecto total, incluyendo los costos de pre inversión, asciende a US\$ 3,653,106.

PCH - TUNKY DITCH

En el municipio de Bonanza, Región Autónoma Atlántico Norte (RAAN) en la actualidad existen dos plantas hidráulicas: “Siempre Viva” y “Salto Grande”, ambas propiedad de la minera HEMCO NICARAGUA, y que por muchos años han abastecido la infraestructura minera y las viviendas de Bonanza, sin embargo; con el aumento de población en los últimos años y por la antigüedad de las plantas, la capacidad de estas plantas es insuficiente para abastecer a la población, como es el hecho que existen solicitudes de aproximadamente 200 usuarios a los cuales se le ha negado la conexión. La empresa minera HEMCO vende energía a EMSEEL5 para atender a 1,300 usuarios, en razón a que se sienten comprometidos con la población, paralizando incluso en horas punta algunas de sus máquinas. Por otro lado, la minera también tiene previsto implementar nueva maquinaria, por tal motivo el problema tiende agudizarse mayormente.

La Pequeña Central Hidroeléctrica de Tunky Ditch aprovechará parte del agua del río Concha Urrutia, donde actualmente existe un canal construido por la empresa minera HEMCO, para aumentar el caudal de la existente Central Hidroeléctrica Salto Grande en época de estiaje. Este canal antes de desembocar en el río Pis Pis, presenta un desnivel de 50.2 m, formando un salto apreciable en donde se construiría la Casa de Máquinas Tunky Ditch. Esta PCH cubrirá el 37.00 % de la actual demanda del municipio de Bonanza de 1,600 viviendas o sea 590 beneficiarios que representa a 3,540 habitantes beneficiados. El canal Tunky Ditch de 2,140 m de longitud, se encuentra actualmente operativo y en buenas condiciones, esto disminuirá los costos de las obras civiles. La potencia de diseño de la planta Tunky Ditch es de 160 kW y el caudal de diseño de 0.46 m³/s.

⁵ EMSEEL.- Empresa Municipal de Servicios Eléctricos, la cual se dedica a la distribución de la energía en Bonanza

Es importante indicar, que la PCH-Waspanona que se prevé su construcción por la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL), es un Programa complementario de 275 kW para cubrir el resto de la demanda de energía del municipio de Bonanza, equivalente al 63% o sea 1,100 viviendas beneficiadas que representa a 6,600 Habitantes.

La demanda de energía en el Municipio de Bonanza está compuesta por la demanda doméstica, alumbrado público, demanda institucional y demanda en usos productivos. La potencia de la central fue calculada en base a dichas demandas, arrojando que la Potencia de diseño entre Waspanona y Tunky Ditch es de 435 kW. Esta potencia cubriría el total de la demanda actual de la población urbana, por lo que sería un aliciente para la empresa minera HEMCO, dejar de suministrar energía a la población para emplearla en operar la futura maquinaria que dicha minera está proyectando utilizar (3,451 MW-h/año).

El costo estimado para la construcción de la pequeña central hidroeléctrica Tunky Ditch es de US\$ 454,523, lo que incluye: Equipo Electromecánico: Turbina, generador, regulador, tablero, equipo de sincronización, montaje. Obras Civiles: El mejoramiento de la captación, desarenador, cámara de carga, tubería de presión, casa de máquinas y canal de descarga , teniendo un costo unitario de US\$ 2,841 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 0.25 km de línea de transmisión eléctrica trifásica a 14.4/24.9 Kv para la conexión con la línea que iría de Waspanona hasta Bonanza. El costo estimado de las línea es de US\$ 4,500 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US\$ 459,023. El Programa total, incluyendo los costos de preinversión e imprevistos, asciende a US\$ 549,925.

PCH-AYAPAL

Ayapal está ubicado a 45 km al norte de la cabecera municipal de San José de Bocay, Departamento de Jinotega. Esta localizada en la confluencia del Río Ayapal con el Río Bocay, al final de la carretera vehicular troncal El Cuá-Bocay-Ayapal, y al borde sur de la Reserva de BOSAWAS.

Ayapal fue establecido como un “Polo de Desarrollo” en la década de los años '90, al finalizar la guerra, y la población ha crecido a paso muy rápido, siendo esta comunidad un foco de expansión de la frontera agrícola en esta zona.

El Sitio Río Ayapal Arriba, está ubicado aproximadamente 13.4 km al Noroeste de Ayapal en el costado sur del Cerro Gacho, con sitio de presa en coordenadas aproximadas UTM 660112 Este y UTM 1527608 Norte. El sitio tiene una cuenca hidrográfica de 22 km² de extensión y el salto es de 55 metros de altura. Aprovechando el desnivel disponible, y un caudal de diseño de 570 lts/seg, nos permite desarrollar una Pequeña Central Hidroeléctrica de 200 kW capacidad

que supliría de electricidad a las comunidades de Ayapal, Rung Flin y Aguas Calientes, con un total de 800 casas actualmente. Este caudal de diseño está disponible en el río aproximadamente el 42% del año.

El costo estimado para la construcción de la PCH Ayapal es de US\$ 1,587,431, lo que incluye: vertedero para la derivación del agua, canal, un tramo de tubería de 930 mts., casa de máquinas y el equipo electromecánico, teniendo un costo unitario de US\$ 7,937 por kilovatio de capacidad de generación eléctrica instalada.

El Programa propuesto incluye también la construcción de 26.6 km de líneas eléctricas a 14.4/24.9 Kv y red secundaria a 110/220 voltios para la distribución de la electricidad desde la PCH hasta las comunidades beneficiarias. El costo estimado de las líneas y red de distribución eléctrica es US\$ 372,400 resultando en un presupuesto total de costos directos de la PCH y líneas eléctricas de US \$ 1,959,831.

La PCH Salto Ayapal tiene un costo total incluyendo los costos de pre inversión e imprevistos de US\$ 2,254,549.