



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Evaluación de mecanismo financiero para el pago por servicios ambientales (PSA) en bosques tropicales húmedos para el proyecto de electrificación con paneles solares “Yantsa ii Etsari” en Morona Santiago.

TRABAJO DE TITULACIÓN.

AUTOR: Urgilés Ramos, Erica Marcela

DIRECTOR: García Samaniego, Juan Manuel, Ing. PhD

CENTRO UNIVERSITARIO LOJA

2017



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2017

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

PhD

Juan Manuel García Samaniego

DOCENTE DE LA TITULACION

El presente trabajo de titulación: “Evaluación de mecanismo financiero para el pago por servicios ambientales (PSA) en bosques tropicales húmedos para el proyecto de electrificación con paneles solares “Yantsa ii Etsari” en Morona Santiago” realizado por Urgilés Ramos Erica Marcela, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 30 de agosto de 2017

Juan Manuel García Samaniego
Director del Trabajo de Titulación
CI: 1101979464

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo Urgilés Ramos Erica Marcela declaro ser autora del presente trabajo de titulación "Evaluación de mecanismo financiero para el pago por servicios ambientales (PSA) en bosques tropicales húmedos para el proyecto de electrificación con paneles solares "Yantsa ii Etsari" en Morona Santiago", de la titulación de Ingeniería en Gestión Ambiental, siendo Juan Manuel García Samaniego PhD director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad. Adicionalmente, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad". Expreso tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las IES, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor. Así mismo autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

f.

Autor: Urgilés Ramos Erica Marcela

Cédula: 0102636982

DEDICATORIA

El presente trabajo de fin de titulación, culminación de esta carrera que tanto me ha inspirado, la dedico a la memoria de mis padres, Isabel y Ariosto. Ellos supieron orientarme para llevar una vida en honestidad e integridad. Haciendo de nuestro Señor Dios fundamento de vida para lograr mis propósitos.

Erica Marcela

AGRADECIMIENTO

Agradezco al director de este trabajo, el Doctor Juan Manuel García Samaniego, quien con su conocimiento, atención, buena voluntad y paciencia, ha logrado que pueda concluir con éxito este trabajo de fin de titulación. Siempre lo tendré presente por su gentileza y profesionalismo en el acompañamiento del mismo.

Erica Marcela

Tabla de contenido

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS.....	4
General:	4
Específicos:.....	4
CAPÍTULO I:	5
MARCO TEÓRICO	5
1.1. Los servicios ambientales.	6
1.1.1. Tipos de servicios ambientales motivo de pago.	6
1.1.2. Tipos de mercados.	6
1.1.3. Pagos de servicios ambientales.....	7
1.2. Tipos de Mecanismos Financieros para el Pago de Servicios Ambientales.	7
1.3. Los servicios ambientales en Ecuador.	8
1.3.1. El marco legal ecuatoriano en los mecanismos financieros por servicios ambientales.....	8
1.3.2. Experiencias en Morona Santiago	9
CAPÍTULO II:	11
MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1. Datos ambientales.....	12
2.1.1. Información biofísica de la cuenca hidrográfica amazónica ecuatoriana.	12
2.1.2. Ecosistemas de Morona Santiago.....	13
2.2. Información socio económica de la zona de estudio: cantón Taisha.	14
2.2.1. Características generales	15
Población	15
Economía	16

2.3.	Definición del área de estudio.	16
	El cantón Taisha.....	16
	Ubicación del proyecto Yantsa ii Etsari para provisión de energía eléctrica a través del Sistema fotovoltaico autónomo residencial –SFVAR.	17
	Importancia del proyecto Yantsa ii Etsari	17
2.4.	Problemática socio ambiental en el cantón Taisha.	18
	Contexto ambiental	18
2.5.	Identificación y caracterización de los propietarios de las áreas a proteger y conservar, y a los usuarios de los servicios ambientales.	19
	Identificación de los propietarios de las áreas a proteger.....	19
CAPÍTULO III:		20
RESULTADOS.....		20
3.1.	Cobertura eléctrica del cantón Taisha:	21
3.2.	Fuentes de energía renovable	21
3.3.	Análisis de alternativas	22
3.4.	Uso de sistemas fotovoltaicos autónomos	24
3.4.1.	Impactos.....	24
3.4.2.	Financiamiento actual del proyecto	25
3.4.3.	Proyectos sostenibles de SFV en Ecuador	25
3.4.4.	Sostenibilidad	26
CONCLUSIONES		28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		29
 GRÁFICOS		
<i>Gráfico 1: Relieves de la Amazonía.....</i>		13
<i>Gráfico 2: División política administrativa de Morona Santiago.</i>		14
 TABLAS		
<i>Tabla 1 Población al año 2014 del cantón Taisha.....</i>		15
<i>Tabla 2: Paneles solares tipo residencial fotovoltaico instalados en Morona Santiago.</i>		19

RESUMEN

Entre los servicios ambientales del bosque tropical están: alimentos, recursos genéticos, agua, medicamentos; regulación de diversas funciones; servicios culturales; servicios de apoyo.

Estos servicios pueden ser reconocidos como transacciones de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Se realizan dentro de un marco negociado y voluntario, donde existe un comprador y un proveedor del servicio.

En el cantón Taisha (Morona Santiago), que está asentado sobre bosque tropical, se ha dotado de energía eléctrica con el proyecto “Yantsa ii Etsari” que utiliza sistemas fotovoltaicos autónomos residenciales –SFVAR (paneles solares). La forma de vida de su población Achuar y Shuar está orientada a la conservación de la naturaleza.

Existe la perspectiva de una falta de sostenibilidad del proyecto si se sigue dependiendo del presupuesto gubernamental.

Se ha analizado la posibilidad de encontrar un medio de financiamiento del proyecto a través del PSA.

Se concluye que, si existen entidades internacionales y nacionales a través de mecanismos financieros que utilicen los PSA que podrían aportar para su sostenibilidad, siendo necesaria una mayor profundización de este tipo de financiamiento.

Palabras claves: PSA, energía renovable, bosque tropical.

INTRODUCCIÓN

Entre los servicios ecosistémicos (ecosystem services) que generan los bosques tropicales, se encuentra el de regulación de gases de efecto invernadero. Estos servicios son los que se transan comercialmente con mayor tendencia y en escala significativa, promoviendo el desarrollo y aplicación de estrategias y mecanismos financieros, dando como resultado lo que se conoce como Pagos por Servicios Ambientales –PSA (Cordero y otros, 2008).

La provincia de Morona Santiago, con una superficie de 2405217 ha, está ubicada al sureste del Ecuador, formando parte de la cuenca Amazónica Sudamericana. El cantón Taisha representa un 26% (615.044 ha) de dicha provincia. La zona está definida dentro de la categoría de ecosistema, como Bosque siempre-verde de la penillanura de la Amazonía (Gobierno Autónomo Provincial de Morona Santiago –GAPMS-, 2012)

La población pertenece principalmente a las etnias Shuar y Achuar, y su modo de vida permite la conservación del ecosistema bosque tropical húmedo. Esta zona participa en contra del cambio climático por la absorción de CO₂ y por evitar emisiones de CO₂ por generación térmica, por tala y quema de árboles, daño a la biodiversidad y otros daños ambientales que implicaría la construcción de vías (Gobierno Autónomo Provincial de Morona Santiago –GAPMS-, 2015)

En estas comunidades, cuya entrada se realiza principalmente vía aérea o fluvial, la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. (CENTROSUR) implementó el proyecto “Yantsa ii Etsari”. Este abastece de energía eléctrica a través de Sistemas Fotovoltaicos autónomos residenciales (SFVAR), beneficiándose 3264 hogares hasta diciembre de 2016. Sin embargo, la sostenibilidad del proyecto no será posible en el tiempo con el aporte de los usuarios (Urdiales, 2015).

Ante este inconveniente que podría presentarse en el corto o mediano plazo, se planteó la alternativa de analizar si los PSA serían un recurso factible para el financiamiento de este proyecto, puesto que esta zona aún mantiene gran parte de bosque primario, cuyas funciones ecosistémicas y la utilización de energías renovables se podrían negociar en algunas entidades.

En el capítulo I, se describen en general los servicios ambientales: tipos, mercados, pagos, el marco legal ecuatoriano y experiencias en Morona Santiago.

En el capítulo II están señalados los datos ambientales de la zona de estudio, así como un resumen de la información biofísica y socio económica. La ubicación del proyecto, su importancia, la problemática socio ambiental, entre otros.

En el capítulo III, se presentan los resultados, analizando la cobertura del proyecto, las fuentes de energía renovable, alternativas, los impactos y financiamiento del actual SFVAR, y la sostenibilidad en el tiempo del mismo.

El modelo de financiamiento que se busca para este tipo de proyectos de energía renovable, a través del PSA son incipientes en nuestro país, los pocos casos son en su mayoría de los gobiernos locales. La situación geográfica en que está ubicado el proyecto y la posibilidad de financiamiento, beneficiarían no sólo a la población local, sino estimularía la conservación de los bosques tropicales y el incentivo de uso de mayores fuentes de energía renovable.

Para conocer la oportunidad del PSA en este proyecto, se delimitó la oferta ambiental de la zona con la demanda de los PSA. Mediante su análisis se determinó su factibilidad, en donde el bosque tropical, en su actual modo de conservación, y la población indígena con su modo de vida podrían tener incidencia para que el actual proyecto de SFVAR pueda ser financiado o co financiado por este tipo de mecanismo.

Los objetivos fueron planteados para tener un conocimiento específico sobre los PSA con respecto a energías renovables en bosque tropical, es decir en la zona del proyecto. Se cumplieron en su totalidad.

La información manifiesta existente sobre la oferta ambiental del bosque tropical en la zona de Taisha es general. Se necesita realizar un estudio profundo sobre el mismo para lograr una estructura más sólida para lograr el PSA. Las pocas experiencias de este tipo en nuestro país, y la nula intervención dentro de bosque tropical para financiamiento de SFVAR, fueron limitantes para ahondar en la hoja de ruta a seguir.

La Constitución de la República del Ecuador reconoce los derechos de la naturaleza y, establece la facultad de que el Estado adopte medidas adecuadas y transversales para la adaptación y mitigación del cambio climático. Impulsa el desarrollo de nuevos proyectos hidroeléctricos y de energías renovables, con la posibilidad de participar en el Mercado Mundial de Carbono. (Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, Ministerio del Ambiente, 2012).

En la metodología utilizada consistió en la busca, análisis y evaluación del mecanismo financiero por pago por servicios ambientales acorde a la zona de estudio, tomando en cuenta diversos aspectos como el tipo de pago, el mercado, la oferta, la demanda, el marco legal ecuatoriano, las experiencias en la provincia.

OBJETIVOS

General:

Identificar y evaluar la mejor opción de financiamiento proveniente de los mecanismos por pago por servicios ambientales en el bosque tropical húmedo, en la perspectiva de la sostenibilidad del proyecto “Yantsa ii Etsari”.

Específicos:

- a) Determinar cuáles son los mecanismos financieros provenientes de pago por servicios ambientales en bosque tropical húmedo.
- b) Identificar los bienes y servicios ambientales en la zona de implementación del proyecto “Yantsa ii Etsari”.
- c) Disponer de una base informativa oportuna para proyectos financiados en el contexto de Servicios Ambientales en bosque tropical húmedo.

CAPÍTULO I:
MARCO TEÓRICO

1.1. Los servicios ambientales.

1.1.1. Tipos de servicios ambientales motivo de pago.

Los servicios de la naturaleza, servicios ambientales, servicios ecológicos y servicios de ecosistemas se refieren al mismo tipo de servicios (Herbert y otros, 2010). Los tipos de servicios ambientales existentes, motivo de pago son:

Servicios de Suministro:

Alimentos (cultivos, ganado, pesqueras de captura, acuáticos, alimentos silvestres). Fibra (madera, algodón, cáñamo, seda, leña). Recursos genéticos. Productos bioquímicos, medicamentos naturales, productos farmacéuticos. Agua potable.

Servicios de Reglamentación:

Regulación de la calidad del agua. Regulación climática (global, regional y local). Regulación del agua. Regulación de la erosión. Purificación de aguas y tratamiento de desechos. Regulación de enfermedades. Regulación de plagas. Polinización. Regulación de desastres naturales.

Servicios Culturales:

Valores espirituales y religiosos. Valores estéticos. Esparcimiento y ecoturismo.

Servicios de Apoyo

Formación de suelos. Fotosíntesis. Ciclos de nutrientes (Millennium Ecosystem Assessment, citado por Herbert y otros, 2010)

Las transacciones de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) surgen cuando una empresa, organizaciones públicas y entidades sin fines de lucro asumen un interés activo al abordar un tema ambiental en particular.

1.1.2. Tipos de mercados.

- “Esquemas de pagos públicos para propietarios privados de tierras para mantener o mejorar los servicios ambientales, que son específicos y varían de país en país y por programa.
- Mercados formales con intercambio abierto entre compradores y vendedores, ya sea: (1) bajo esquemas regulados en el nivel de los servicios ambientales que serán provistos, en donde los compradores son generalmente empresas u otras instituciones del sector

privado, o (2) Voluntarios, que atienden a compañías y organizaciones que busquen reducir su huella de carbono. Incluyen proyectos de energía, verde y renovable.

- Acuerdos privados organizados por su propia cuenta en donde los beneficiarios individuales de los servicios ambientales contactan directamente a los proveedores de dichos servicios.
- Incentivos Fiscales: los incentivos fiscales son un tipo de compensación gubernamental indirecta otorgada a los propietarios de la tierra que protegen los servicios ambientales.
- Programas de Certificación: los programas de certificación se crearon con el objetivo de recompensar a los productores que protegen los servicios ambientales y existen para una variedad de productos, como madera, papel, café y alimentos entre otros” (Herbert y otros, 2010)

1.1.3. Pagos de servicios ambientales.

Se clasifican en cuatro grupos principales:

- 1) Protección de la biodiversidad. Que se originan a nivel internacional y a escalas más locales.
- 2) Servicios de aguas. Que se llevan a cabo a nivel regional o local.
- 3) Reglamentación climática y servicios de secuestro de carbono. Este es un mercado “global”, ya que el comprador de un crédito de reducción de emisiones de carbono puede estar ubicado en cualquier lugar, así también como el vendedor.
- 4) Protección marina y costera.

Los principales tipos de servicios ambientales que se han vendido hasta la fecha son: Protección de la biodiversidad. Conservación de humedales y cuencas hidrológicas. Regulación del clima y secuestro de carbono. Agrupar varios tipos de servicios ambientales en un solo proyecto permite optimizar los ingresos y diversificar el riesgo (Herbert y otros, 2010).

1.2. Tipos de Mecanismos Financieros para el Pago de Servicios Ambientales.

Subvenciones incondicionales

Son transferencias en efectivo, bienes o servicios, que no es necesario pagar y se usan para cubrir actividades que generan un beneficio público que no produce utilidades financieras o no causa pérdidas (desarrollo de capacidades humanas, reforma de políticas, actividades de conservación y transferencias tecnológicas)

Pagos por desempeño

Son transferencias monetarias condicionadas al cumplimiento de conductas ecológicamente sustentables, en especial las prácticas sustentables de uso del suelo.

Créditos nacionales de apoyo

Estos créditos se conceden a gobiernos o asociaciones público-privadas y están sujetos a pago. Se destinan al pago de actividades de protección ecológica o están condicionados al suministro de servicios ambientales.

Microfinanciamiento

Son servicios financieros (de crédito, ahorro y seguro) para familias y comunidades de escasos recursos, o para pequeñas y medianas empresas sin acceso a instituciones financieras formales.

Incentivos no financieros

Proporcionan beneficios (p.ej., fortalecer los derechos de propiedad) o pagos específicos en especie (p.ej., construcción de una escuela)

Incentivos fiscales positivos

Son créditos o exenciones fiscales dirigidas a promover conductas de protección ambiental entre los empresarios y usuarios de la tierra. Es un incentivo gubernamental (Herbert y otros, 2010).

1.3. Los servicios ambientales en Ecuador.

1.3.1. El marco legal ecuatoriano en los mecanismos financieros por servicios ambientales.

La Constitución del Ecuador, en su capítulo séptimo sobre los Derechos de la Naturaleza, dispone en el artículo 74: “Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán

derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado”

1.3.2. Experiencias en Morona Santiago

En el cantón Morona, parroquia General Proaño, sector Jimbitono, se inició en septiembre de 2004 la construcción de la central Hidroeléctrica Hidroabanico para una primera etapa de 15 MW, ubicada dentro de la cuenca hidrográfica Abanico-Upano-Namangoza-Santiago-Amazonas. En 2006 el CONELEC aprobó la ampliación de la Central a 37,50 MW (Ullauri, 2014)

Se requirió aproximadamente de 21 millones de dólares para la primera etapa. El 35% fue financiado por la Corporación Interamericana de Inversiones CII del Banco Interamericano de Desarrollo. Para la segunda etapa se requirió 14,4 millones (UNFCCC 2007, citado por Avilés, 2008)

Los objetivos de esta central fueron: a) generar energía limpia y reemplazar el uso de combustibles fósiles; b) producir empleo en una zona económicamente deprimida; c) mejorar la eficiencia y competitividad de algunas industrias ecuatorianas; d) vender el producto generado de venta al por mayor de energía del Mercado de Ecuador, utilizando la empresa de transmisión Transelectric (Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático-UNFCCC, 2004).

Los patrocinadores de este proyecto son los Países Bajos (Países Bajos para un desarrollo limpio mundial -BIRF1 como fiduciario). El monto estimado de la reducción de las emisiones durante la fase I producirá una reducción anual de 68,90 Kt CO₂. La aplicación de ambas fases se traducirá en una reducción anual de 172,25 Kt CO₂. Un cálculo aproximado es que a lo largo de 7 años en el primer periodo habrá una reducción de un total de 2193, 32 Kt CO₂ durante un periodo de 14 años (Ullauri, 2014)

La construcción de esta Central fue fuente de conflicto en las comunidades inmediatas en lo referente a impactos ambientales y sociales. Los habitantes de Jimbitono observan que el origen del conflicto es el engaño en la comunicación sobre las consecuencias ambientales del

¹ Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento

proyecto. Los convenios acordaban entrega de obras de infraestructura, salud, educación, procesos de remediación ambiental y compensación social (Ullauri, 2014)

CAPÍTULO II:
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Datos ambientales.

La cuenca hidrográfica del Amazonas ocupa el 41% del espacio del continente, en aproximadamente 6187461.09 km², ocupando territorios en Brasil, Bolivia, Ecuador, Colombia, Perú, Venezuela, Guyana, Guyana Francesa y Surinam (Rodríguez, 2012).

El bosque amazónico cumple la función de amortiguador y dinamizador del ciclo climático. En referencia a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), es significativa la contribución de los bosques amazónicos a la captura de carbono, generando un problema en caso de su destrucción, pues estos constituyen un reservorio gigantesco de carbono que, de llegar a quemarse incrementaría exponencialmente las emisiones de GEI.

2.1.1. Información biofísica de la cuenca hidrográfica amazónica ecuatoriana.

Almeida y Sourdat (1982), citado en GAPMS (2012), señalan que gran parte de la Amazonía Ecuatoriana pertenece a la cuenca andina del río Amazonas. La amazonía ecuatoriana constituye la terminación occidental de la gran llanura amazónica. Las formas de relieve se caracterizan por su gran variedad.

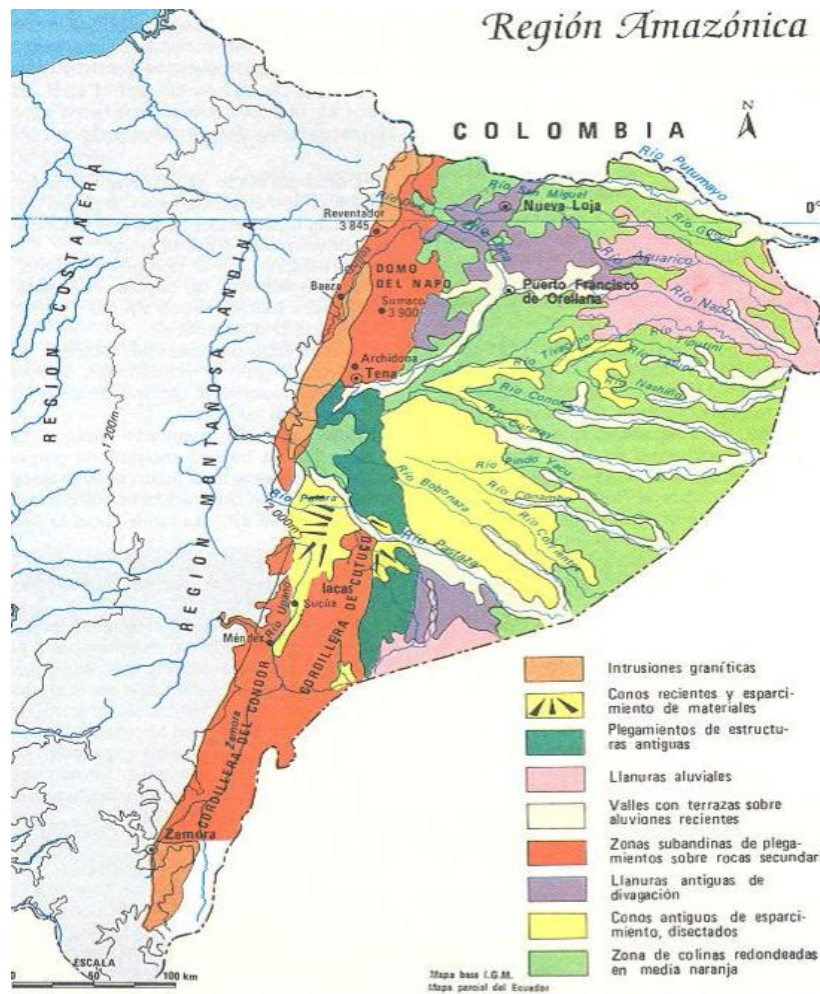


Gráfico 1: Relieves de la Amazonía

Fuente: GAPMS 2012, PDOT

2.1.2. Ecosistemas de Morona Santiago

Las zonas ecológicas o zonas de vida en el planeta fueron determinados por Leslie Holdridge (1907-1999) basándose en la teoría para la formación de sistemas ecológicos a partir de los datos climáticos (precipitación, biotemperatura, evaporación y vegetación).

La Provincia de Morona Santiago presenta 13 zonas de vida, comprendiendo la vegetación y la vida animal. Cada zona de vida representa un hábitat distintivo desde el punto de vista ecológico.

Con base en la información del documento “Propuesta Metodológica para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental”, se identificaron los ecosistemas de la provincia de Morona Santiago en donde: El Bosque Muy Húmedo Pre Montano tiene la cobertura más grande en la Provincia con 39%. Se lo encuentra en todo lo que es el valle del río Upano y Palora y sigue a la troncal amazónica hasta Gualaquiza, así como también la carretera Patuca - Santiago, seguida por el Bosque Húmedo Tropical con 28%, principalmente en el cantón Taisha y el Bosque Muy Húmedo Montano Bajo con 12% en las estribaciones de la Cordillera Andina y la Cordillera El Cóndor.

2.2. Información socio económica de la zona de estudio: cantón Taisha.

Políticamente la provincia de Morona Santiago está conformada por doce cantones: Morona, Gualaquiza, Limón Indanza, Palora, Santiago, Sucúa, Huamboya, San Juan Bosco, Taisha, Logroño, Pablo VI y Tiwintza (CODESU, 2007).

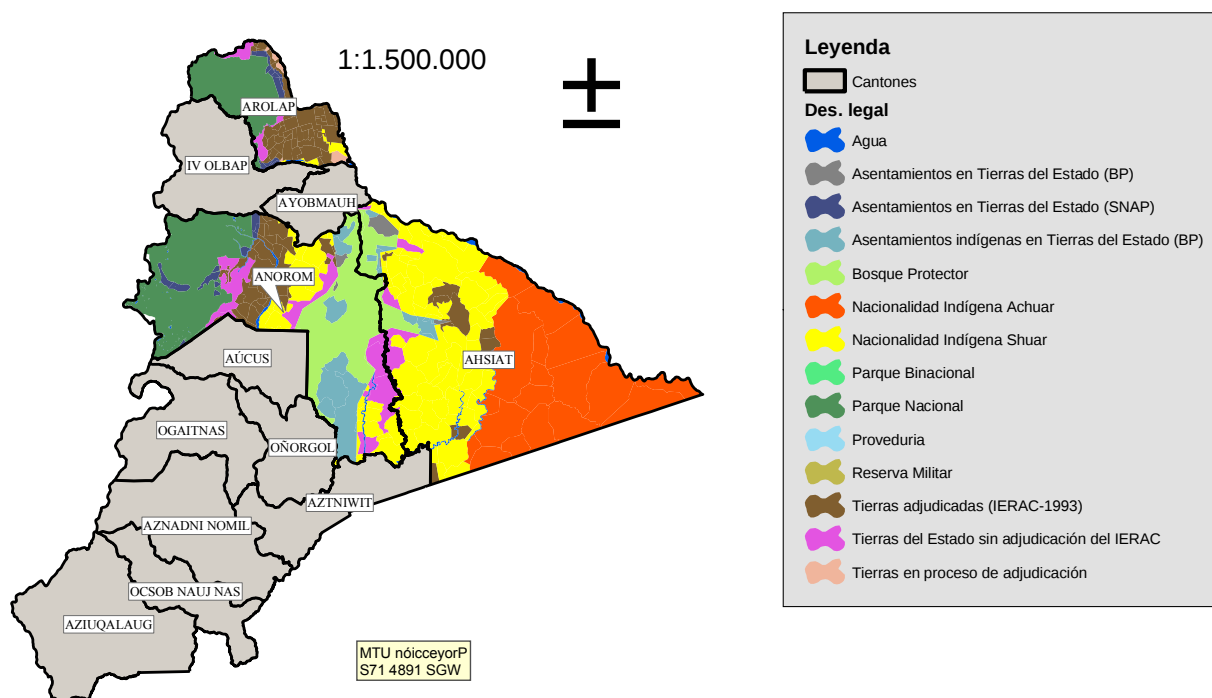


Gráfico 2: División política administrativa de Morona Santiago.

Fuente: Honorable Consejo Provincial de Morona Santiago, 2007

2.2.1. Características generales

El cantón Taisha ocupa una superficie aproximada de 6.173,63 km², que corresponde al 25,56% de la provincia, está conformado por áreas montañosas en las cordilleras Oriental y Occidental de los Andes, de valles y páramos interandinos, y de paisajes amazónicos con suelos muy frágiles (CODESU 2007, Gobierno autónomo descentralizado municipal de Taisha – GADMT- 2014). El cantón está conformado por las parroquias Taisha, Macuma, Tuutinentsa (nacionalidad Shuar con minoría mestiza en la cabecera parroquial) y Huasaga y Pumpuentsa (nacionalidad Achuar).

Población

Según el INEC (2010) en su proyección estadística para el año 2014, la población del cantón Taisha es de 21.306, pero de acuerdo a datos del GADMT (2014) la población es de 27.188, lo cual fue tomado como base para el desarrollo de su Plan de Ordenamiento Territorial.

Tabla 1 Población al año 2014 del cantón Taisha

Parroquia	Año 2014 según INEC 2010	Año 2014 según el GADM Taisha 2011
Tuutin Entsa	5363	5759
Macuma	4490	6643
Huasaga	1744	1888
Pumpuentsa	2835	3463
Taisha	6875	9434
Total	21306	27188

Fuente, GADM Taisha, 2014

Elaborado por: el autor

Según el GADM Taisha (2014) de los 27.188 habitantes, el 50.8 % son hombres (13.812 hab.) y el 49.2% son mujeres (13.376 hab). El 5.2% de la población se concentra en el centro urbano de la cabecera cantonal con 1.875 habitantes, y el resto es la población rural en un 94,80% con 22.814 habitantes. La densidad poblacional es de 0,23 hab/km².

Del total de 26.046 personas que se auto identifican con una Nacionalidad o Pueblo (95.85%), 19.040 pertenecen a la nacionalidad Shuar (73.1%), a la nacionalidad Achuar corresponden 5.308 habitantes (20.38%). El 5.42% no sabe, desconoce o ignora la nacionalidad a la que pertenece, luego se encuentran los demás nacionalidades y pueblos representando porcentajes

inferiores al 1%. La población mestiza en Taisha es mínima (menos del 1%) ubicados casi exclusivamente en la parroquia del mismo nombre (GADC Taisha, 2014).

El porcentaje de Incidencia de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI- en el país es del 60,06%, a nivel provincial es de 75,56%, a nivel cantonal es de 98,66% (SIISE, 2014).

Economía

La población económicamente activa –PEA- corresponde al 34,28%, con 6.320 personas, de este total el 17,9% corresponde a hombres con un número de 3.300 personas y el 16,3% corresponde a mujeres con 3.103 personas. La ocupación de la PEA por cuenta propia es del 59%, en segundo lugar, está el empleado público con el 12%. La actividad más común es la de cuenta propia con 7.824 personas que se dedican mayormente a la agricultura (INEC, 2010).

2.3. Definición del área de estudio.

El cantón Taisha

La provincia de Morona Santiago, con una superficie de 2´405.217ha, está ubicada al sureste del Ecuador, formando parte de la cuenca Amazónica Sudamericana, su superficie representa el 9.4 % del total del país. La provincia está dividida políticamente en 12 cantones, en la cual, Taisha representa el 6.9% de la población, y el 26% (615.044 ha) de su superficie. El cantón está definido dentro de la categoría de ecosistema, como Bosque siempre-verde de la penillanura de la Amazonía (Gobierno Autónomo Provincial de Morona Santiago –GAPMS-, 2012).

Taisha, con una población aproximada de 22.028 habitantes (INEC, 2010), está conformada por 147 comunidades que pertenecen a las etnias Shuar y Achuar. La economía de las familias shuar proviene principalmente de la ganadería y agricultura de subsistencia. En estas comunidades aisladas tras la cordillera del Kutukú, cuya entrada se realiza principalmente vía aérea o fluvial, de modo general no tienen acceso a los servicios básicos (salud, agua, energía eléctrica o alcantarillado). Hasta el 2010, las posibilidades escasas del servicio de energía eléctrica para Taisha provenían principalmente de centrales térmicas a diésel, hidráulicas, generadores portátiles a diésel y algunos sistemas fotovoltaicos domiciliarios. El uso de velas, mecheros y linternas que utilizan pilas para disponer de fuentes de luz, eran las únicas opciones disponibles para los habitantes de esta zona (Urdiales, 2015).

Ubicación del proyecto Yantsa ii Etsari para provisión de energía eléctrica a través del Sistema fotovoltaico autónomo residencial –SFVAR.

“Los cantones Taisha, Morona y Logroño en Morona Santiago no están abastecidos en su totalidad de energía eléctrica, en especial Taisha debido a las condiciones geográficas, falta de vías carrozables y lejanía. Para dotar de energía a estos lugares, se realizó por parte del Estado estudios para determinar la manera más favorable para suplir dicha necesidad.

La entidad encargada de la distribución de energía eléctrica en la provincia de Morona Santiago es la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C. A. (CENTROSUR) quien determinó en el 2010 que la opción tecnológica idónea para la electrificación de las comunidades aisladas de los cantones Taisha, Logroño y Morona es la implementación de los Sistemas Fovoltaicos Autónomos Residenciales (SFVAR).

Al momento se llegó a la meta en cuanto a beneficiarios: 3.264 clientes hasta diciembre de 2016 (CENTROSUR, 2016) a través del proyecto Yantsa ii Etsari de la CENTROSUR. La mayoría de clientes se encuentra en Taisha, se aplica el subsidio de la tarifa de la dignidad, siendo el valor unitario a pagar 1.46 USD/mes. Este aporte no cubre los costos que permitan la sostenibilidad del proyecto en el tiempo.

Los fondos de financiamiento solo cubren la inversión, es decir hasta la etapa de implantación, dependiendo así de la asignación de recursos provenientes del Estado para continuar la sostenibilidad. Por esto es de relevancia el establecimiento de alianzas y propuestas con otras instituciones para el financiamiento de este proyecto” (Urdiales, 2015)

Importancia del proyecto Yantsa ii Etsari

El Gobierno Nacional, en todos sus sectores estratégicos tiene políticas de reducción de gases de efecto invernadero -GEI- en donde el sector eléctrico impulsa el desarrollo de nuevos proyectos hidroeléctricos y de energías renovables. De esta manera existe la posibilidad de participar en el mercado mundial de carbono, promoviendo el desarrollo sostenible y el aprovechamiento de posibles ingresos adicionales que permitan complementar su gestión financiera. (Ministerio de Electricidad y Energías Renovables y Ministerio del Ambiente, 2012).

En la actualidad, la enorme dependencia energética del país hacia fuentes fósiles, se ve mitigada, al menos de forma elemental en la zona de estudio (Taisha), con el uso de energías alternativas, en este caso, la energía fotovoltaica.

Este proyecto, ubicado en la zona tras la cordillera del Kutukú en Morona Santiago, proporciona un mayor bienestar en la vida de sus habitantes, que años atrás han utilizado diferentes formas para alumbrarse durante la noche, pasando desde la utilización de partes vegetales de árboles hasta las actuales velas, linternas a pilas y motores a combustible, logrando en la actualidad gozar de beneficios que la energía de los paneles solares les brinda.

En estas zonas aisladas, donde la posibilidad del servicio de energía eléctrica puede ser posible solo a través de fuentes de energía renovable no convencionales, no existe la garantía del Estado para mantener los sistemas operativos en el tiempo, y los costos de operación, reposición de equipos y mantenimiento del proyecto no logran ser cubiertos con el aporte de los usuarios, cuyo déficit irá acrecentándose en el mediano y largo plazo a medida que la vida útil de los equipos llegue a su fin (Urdiales, 2015)

2.4. Problemática socio ambiental en el cantón Taisha.

Contexto ambiental

Las pendientes montañosas son de difícil acceso a lo largo del Kutukú, esta circunstancia protege su alta biodiversidad en la cordillera y zonas de piedemonte. Muchas de estas zonas que están presentes principalmente en territorio de la nacionalidad Shuar están inscritas en programas de compensación por servicios ambientales como áreas protegidas (Kutukú-Shaimi), Socio Bosque, reservas comunitarias.

La zona posee un clima uniforme todo el año dando lugar al rápido crecimiento vegetal y manteniendo la riqueza natural. La alta precipitación a lo largo de todo el año alimenta el sistema hidrológico y a la reserva de agua dulce de la región y del país. Estos factores climáticos favorecen la capacidad alta de regeneración natural de las áreas deforestadas y/o las intervenidas (pastizales, barbecho).

Por otro lado, la alta precipitación acelera la lixiviación de los suelos, especialmente en suelos con su cobertura alterada. También puede ocurrir la desestabilización de taludes y derrumbes en las cordilleras por exceso de lluvias (peso del suelo saturado de agua). El nacimiento de aguas se da en zonas altas, formándose diversos ríos y almacenando sus aguas en numerosos lagos y lagunas. En general, la provincia de Morona Santiago es rica en recursos hídricos. Gran parte de la micro-cuenca hidrográfica de la provincia está en buenas condiciones por el bajo nivel de intervención y contaminación (GAPMS, 2015)

2.5. Identificación y caracterización de los propietarios de las áreas a proteger y conservar, y a los usuarios de los servicios ambientales.

Identificación de los propietarios de las áreas a proteger

Los paneles solares de tipo residencial fotovoltaico instalados y en funcionamiento se encuentran en la provincia de Morona Santiago en los siguientes lugares:

Tabla 2: Paneles solares tipo residencial fotovoltaico instalados en Morona Santiago.

Cantón	Parroquia	Número de paneles solares instalados
Taisha	HUASAGA	182
Taisha	PUMPUENTSA	283
Taisha	TAISHA	374
Morona	SEVILLA	364
Taisha	MACUMA	540
Logroño	YAUPI	195
Taisha	TUTINENTSA	787
Morona	CUCHAENTSA	37
	TOTAL	2762

Fuente: Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, 2015

Elaborado por: el autor

En el cantón Taisha estaban implementados hasta junio de 2015, 1.701 sistemas fotovoltaicos - SFV, en los 2 cantones restantes, esto es Morona están instalados 401 y en Logroño 195.

Las parroquias Yaupi (cantón Logroño), Sevilla y Cuchaentsa (cantón Morona) colindan con el cantón Taisha, su sistema de vida es homogéneo, ya que en las tres parroquias la vía carrozable llega hasta ellas. Sin embargo las comunidades en los que están instalados los SFV están aisladas en cuanto a vías, estando éstas en condiciones similares a la mayoría de comunidades de Taisha. La población de estas comunidades de las parroquias Yaupi y Morona es mayoritariamente Shuar.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Cobertura eléctrica del cantón Taisha:

“Hasta el año 2010, las comunidades del cantón Taisha disponían de energía eléctrica a través de:

- Central Térmica a diésel del Municipio de Taisha. Servicio para 200 familias del centro parroquial.
- Central hidráulica de Macuma, administración de la congregación Salesiana y la Junta Parroquial de Macuma. Servicio a 100 familias del centro parroquial.
- Central hidráulica de Tuutinentsa, de la Junta Parroquial. Servicio a 110 familias del centro parroquial.
- Generadores portátiles a diésel, particulares, dispersos entre las comunidades.
- Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios instalados por GADs, Ministerios, ONGs, etc.

El índice de cobertura para 2010 fue de - 0% (servido desde CENTROSUR), 12,41% (no administrado por CENTROSUR). La mayoría de habitantes disponía de luz a través de velas, mecheros y linternas que utilizan pilas. El servicio inexistente de parte de la empresa distribuidora CENTROSUR fue por obstáculos en el diseño y desarrollo de proyectos con redes convencionales en sectores sin vías carrozables². Los gastos son sumamente altos, sin posibilidad de financiamiento.

La empresa CENTROSUR, salvando estos inconvenientes, recurrió a considerar las fuentes renovables no convencionales para lograrlo” (Urdiales, 2015)

3.2. Fuentes de energía renovable

“En el cantón Taisha se encuentran las siguientes fuentes de energía renovable disponible:

- Hídrica. Los ríos Kusutka, Kankaim, Panki, Whichim´, Wawaimi, Makuma, poseen caudales explorables energéticamente. Aún no se tienen mediciones de sus caudales.
- Solar. Los niveles de insolación global son: mínimo 3.634 Wh/m2/día; Promedio 4.574,99 Wh/m2/día; Global 4.700,00 Wh/m2/día. Estos valores están por encima del promedio nacional.

² La vía Ebenezer-Macuma-Taisha, de 87,3 kilómetros de longitud fue inaugurada en junio de 2016, las condiciones de esta vía no son buenas, sin embargo alcanza a cubrir otras cabeceras parroquiales y comunidades aledañas.

- Eólica. Según el Atlas Eólico del Ecuador (MEER, 2013), su disponibilidad en Taisha no es suficiente para considerarlo como un potencial de generación eléctrica.
- Biomasa. Aún no se disponen de datos de la cantidad de materia prima que puede disponer cada comunidad. La capacitación y conocimiento técnico para utilizar esta opción, tomando en cuenta la cultura local, se vuelve un obstáculo. Esta alternativa no es tomada en cuenta como fuente de energía eléctrica” (Urdiales, 2015)

3.3. Análisis de alternativas

“La CENTROSUR para iniciar este proyecto de energía solar a través de fuentes renovables, excluyó los centros parroquiales de Taisha, Macuma y Tuutinentsa. La construcción de la vía a Taisha permitirá a futuro el servicio de energía eléctrica a través de la red de distribución convencional. El servicio prestado es a 144 comunidades. Los recursos necesarios, previa calificación del CONELEC provienen del proyecto FERUM (Programa de energización rural y electrificación urbano – marginal).

Según el procedimiento de estos proyectos, el monto máximo por vivienda puede ser:

Generación fotovoltaica (SFV): \$ 3.200,00

Generación Hidroeléctrica: \$ 2.400,00

Al analizar estas dos potenciales fuentes de energía eléctrica, la CENTROSUR considera:

Fuente hídrica

Aún no se dispone de mediciones del caudal de los ríos en la zona, sin embargo la CENTROSUR tomó en cuante ciertas consideraciones para conocer de manera cualitativa y cuantitativa esta opción:

1. Producir el menor impacto ambiental.
2. La cantidad de redes de distribución a construir debe seguir en lo posible vías de acceso existentes.
3. El potencial de los ríos es favorable y permite la construcción de pico centrales hidroeléctricas (Potencia $\leq$ 5000 vatios) cercanas a cada comunidad.
4. Desde cada centro comunitario se extenderían las redes de distribución.

La potencia requerida por cada cliente será de 100 W.

En el análisis, CENTROSUR indica que para 56 comunidades el valor es superior a \$2.400,00. Según lo arriba citado, no podrían acceder a este beneficio a partir de fuentes hidroeléctricas, en especial si se espera dotar del servicio a todas las comunidades.

Existen otros costos, como el mantenimiento de: los pico-centrales, las redes de distribución y la franja de servidumbre; las visitas mensuales a sitio para la toma de lectura de contadores de energía; la gestión de cartera. También hay problemas como los cortes y retiros que deba hacer la distribuidora, que a su vez harán surgir otros inconvenientes como el sobredimensionamiento del sistema; y la propensión por el robo de energía.

Las culturas que habitan tienen a formar barrios o centros nuevos. Esto podría inutilizar un sistema hidroeléctrico que se haya diseñado por lo menos para 10 años. Igualmente, los ríos con sus crecidas podrían causar el derrumbe del sistema.

Una limitación también son los estudios y permisos ambientales que se requieren en esta zona declarada como reserva natural” (Urdiales, 2015)

Fuente Solar

“El nivel de insolación solar promedio mínimo en Taisha ($4700 \text{ Wh/m}^2/\text{día}$) permite asegurar la generación de energía todo el año. El mecanismo utilizado sería el sistema solar fotovoltaico (SFV).

El costo del proyecto para atender a las 144 comunidades sería aproximadamente \$ 8'460.800,00, valor máximo que destina el CONELEC para esta alternativa.

La CENTROSUR, para realizar esta empresa, analizó también las siguientes variables:

- La *Sostenibilidad de los sistemas*: como la tecnología es casi desconocida en la zona, el diseño de un plan de información es fundamental, debiendo realizarlo antes de la implementación de los proyectos. Esta información incluye la instrucción durante la ejecución y montaje de los SFV.
- Es necesario el acompañamiento y seguimiento durante la administración de los beneficiarios de los SFV y el tiempo de vida útil de los elementos del sistema fotovoltaico.
- Se debe tomar en cuenta que se podrían instalar SFV unifamiliares o centralizados, debiendo construir también sus redes de distribución para los últimos.
- La potencia y periodo de uso de los SFV es limitado a las horas de Sol y la capacidad de carga de las baterías. Es decir, su uso no es ilimitado.

La CENTROSUR, analizando las dos alternativas optó por el desarrollo de los proyectos de Sistemas Fotovoltaicos Residenciales. La Empresa pretende cumplir la meta propuesta en el Plan Maestro de Electrificación 2013 – 2022, de alcanzar una cobertura eléctrica rural nacional del 93,48% hasta el año 2016³ (Urdiales, 2015)

3.4. Uso de sistemas fotovoltaicos autónomos

Según datos de Urdiales (2015), en el seguimiento trimestral de los beneficiarios se destaca:

- Un porcentaje alto (78%) conoce los cuidados y mantenimiento menor de los SFV. Ellos conocen acerca de la limpieza de los paneles, los efectos de la manipulación inapropiada de las partes y piezas, y en general que cargas pueden conectarse.
- Del tiempo que utilizan los SFV, es principalmente para iluminación, entre 3 a 6 horas diarias; unas pocas personas utilizan menos de 3 horas y unas pocas personas, más de 6 horas en el día.

3.4.1. Impactos

Entre los impactos culturales y sociales que Urdiales (2015) obtiene están:

- El tema de Mantenimiento y cuidado menor de equipos que conforman el SFVAR se incluye en las reuniones de la comunidad, que son promovidas por el “comité de electrificación”
- Compromiso de pago por el servicio del SFVAR. Se han desarrollado modelos propios para recaudación. Por ejemplo, en la comunidad achuar Saapapentsa, el “comité de electrificación” es quien realiza el cobro del servicio, definiendo un plazo máximo de cobro. Sino se cumple el pago, el “comité” retira los fusibles del SFVAR.
- Las reuniones de comunidad y familiares, la lectura y los estudios se extienden un tiempo adicional en las noches y la madrugada.
- Se han efectuado cambios en los hábitos del consumo energético por la eliminación o reducción del uso de otras fuentes para iluminación (mecheros vegetales, de mecha, velas, pilas, etc.)

Los impactos económicos de los SFVAR en el cantón Taisha, según estudios realizados por Urdiales (2015), no han tenido un mayor desarrollo. Hay poco crecimiento de negocios o

³ Si fue alcanzada dicha meta, con 3264 SFVAR instalados hasta diciembre de 2016 (CENTROSUR – Sucúa)

actividades económicas significativas⁴. Se menciona que el indicador principal económico es el ahorro económico al no tener que comprar velas, pilas y diésel. El gasto de estos materiales sería de \$9,90 mensuales. Los usuarios cancelan 1,46 usd por mes para cubrir el costo del servicio de energía.

Entre los impactos ambientales que Urdiales (2015) destaca en su estudio están:

- La disminución de emisiones de CO² hacia el aire, producidos por la quema de combustibles fósiles.
- Disminución del nivel de inhalación de CO (Monóxido de carbono), derivado de la eliminación de mecheros.
- Disminución de la cantidad de combustible (diésel) derramada.
- Disminución del ruido producido por los generadores a diésel.

Urdiales (2015) es claro al manifestar que al no tener un adecuado plan de restitución, eliminación y retiro, llevará al descuido en el manejo de los elementos de los SFVAR, pudiendo producir un daño al ambiente. Uno de los accidentes sería el producido por el abandono en la selva de las baterías dañadas (contienen plomo). También se pueden romper los focos que contienen mercurio. Estos dos elementos son tóxicos persistentes.

3.4.2. Financiamiento actual del proyecto

“El proyecto Yantsa ii Etsari, se realizó, una vez que la distribuidora (CENTROSUR) efectuó el estudio.

Siendo este proyecto de electrificación rural, se dirigieron a la opción potencial que son los fondos del Programa de Electrificación Rural y Urbano Marginal -FERUM del Consejo Nacional de Electricidad -CONELEC (Urdiales, 2015)

3.4.3. Proyectos sostenibles de SFV en Ecuador

“En el Ecuador, instituciones (como FEDETA) dicen haber implementado “modelos propios” para la solución de las necesidades energéticas, pero estos no ha sido capaces de garantizar que los sistemas se mantengan operativos para el tiempo que fueron diseñados. Empresas distribuidoras de energía eléctrica como la Quito y Ambato, reciben a estos usuarios y SFV a través de la figura de adhesión. Pero no son incluidos en su base de datos de clientes.

⁴ En las comunidades alejadas de las vías carrozables son mínimas o nulas las actividades comerciales.

El modelo de gestión aplicado en varios proyectos de electrificación rural en el Ecuador, ejecutados en años anteriores por diversos organismos mantiene el prototipo de no involucrar a la empresa distribuidora desde el principio” (Urdiales, 2015)

3.4.4. Sostenibilidad

Conflictos

“Una vez contratada la empresa responsable de la instalación de los equipos, ésta informó y fortaleció el plan de sostenibilidad propuesto por la distribuidora (CENTROSUR). Este plan destaca el funcionamiento del “comité de electrificación” y sus delegados, los modelos de formatos de reuniones, reportes de información, reportes de recaudación, los cuidados, usos y limitaciones del sistema.

El actual mantenimiento y reposición de equipos están bajo responsabilidad de la comunidad. Lo recaudado de las tarifas establecidas sustenta los costos hasta cuando los elementos del SFVAR cumplan su vida útil.

Esta recaudación advierte equivocaciones pues, aunque la tarifa establecida fue calculada para ello, no siempre alcanza a cubrir los costos de reposición de equipos. Estas inexactitudes nacen del incumplimiento de pagos y de costos imprevistos que la comunidad o determinados beneficiarios no pueden asumir. Todo esto lleva a un déficit, apreciable sobre todo cuando hay que realizar gastos para el cambio de elementos de los equipos que han cumplido su vida útil.

En este proyecto, los fondos de financiamiento solo cubren la inversión, y contemplan hasta la etapa de implantación. No existen proyectos cuyo financiamiento considere un periodo posterior a la entrega de los sistemas instalados ni garantice su adecuada operación” (Urdiales, 2015)

Alternativas

En su trabajo de investigación sobre electrificación en Taisha, Urdiales (2015) propone una alternativa de plan de sostenibilidad en donde la realidad geográfica debe ser considerada. El objetivo es mantener la operatividad de este tipo de proyectos con utilización de energía renovable.

Urdiales (2015) propone la inclusión de algunos programas y/o proyectos que permitan el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Los objetivos Estratégicos son:

- Sostenibilidad Tecnológica (incluye Ambiental) o Sostenibilidad Económica.
- Sostenibilidad Social.
- Sostenibilidad Institucional.

Las Políticas - Programas y/o proyectos planteados son:

- Estudios específicos para cada comunidad. Puede ser un proyecto nuevo o para reposición o repotenciación de los sistemas existentes.
- Gestión de fondos (FERUM u otros financistas) que abarquen proyectos de cada comunidad o nuevos usuarios en donde se requiera electrificar.
- Costos de Calidad y Gestión Social – Ambiental que serán insertos en los proyectos de cada comunidad y cada beneficiario. Se incluyen costos de reposición de elementos del sistema fotovoltaico y de implementación de los almacenes comunitarios.
- Plan de Manejo Ambiental durante las etapas de: funcionamiento y retiro de los componentes del sistema. Mantenimiento, Operación y Administración. Este gasto correría a cargo del presupuesto de explotación de la distribuidora. Abarca gastos de sueldos, transporte, materiales y repuestos para mantenimiento, recaudación, gestión de los clientes, entre otros.
- Capacitación, que provendrá del presupuesto de explotación de la empresa distribuidora, en base al papel del Estado en planificar, construir e instalar sistemas eléctricos para entregar energía a los usuarios finales. Para los objetivos de electrificación rural, está la obligación de financiar estos proyectos para garantizar los recursos necesarios que permitan mantener los sistemas operativos en el tiempo.

Sin embargo, Urdiales (2015) apremia la necesidad de recurrir a otras fuentes o formas de financiamiento, asegurando una subvención externa del Presupuesto General del Estado.

También manifiesta la urgencia de revisar y replantear regulaciones. Las existentes no consideran los problemas por resolver de la electrificación rural en zonas aisladas. El único camino de estos sectores para poseer servicio de energía eléctrica es a través de fuentes de energía renovable no convencionales.

CONCLUSIONES

- La implementación de los SFVAR a nivel de Morona Santiago se completó en su meta en diciembre de 2016. Los primeros sistemas implementados ya están siendo cambiados debido al fin de su vida útil. El presupuesto del Estado aun previene estos gastos que son altos, pero si continúa la actual situación económica del país, es probable que ya no exista presupuesto para estos rubros y los SFVAR colapsen.
- La alternativa de financiamiento de fuentes externas al Estado, sean éstas nacionales o internacionales, incentiva un estudio más profundo para lograr comprender la forma adecuada de subvención de este tipo de proyectos.
- Un mecanismo financiero conveniente es el de *Subvenciones incondicionales*. Es uno de los más viables y realizan transferencias en efectivo (sin devolución) que se la puede utilizar para transferencias tecnológicas.
- Otro mecanismo financiero favorable es el de *Pagos por desempeño*, en donde se puede recurrir a las prácticas sustentables de uso del suelo de las comunidades, adoptando medidas que aseguren la conservación del bosque y si fuera el caso, de restauración de los ecosistemas.
- Para el beneficio del proyecto es importante tener un conocimiento claro sobre la adopción del PSA en los trópicos, el cual tiene demanda limitada. Es imprescindible profundizar en el tema.
- En el área geográfica del proyecto, en ciertas áreas se han estado construyendo vías carrozables, permitiendo la entrada de la red eléctrica convencional. Esto puede ser desacertado, pues colabora al deterioro del bosque. Sin embargo, el apoyo a su conservación mediante los PSA podría ser de beneficio mutuo.
- Servicios ambientales potenciales a aprovechar en la zona serían: protección a la biodiversidad, secuestro y almacenamiento de carbono, y belleza escénica. Estos al momento tienen un valor económico significativo a nivel mundial.
- El PSA es posible en nuestro país, como experiencia específica en Morona Santiago, tenemos el caso del cantón Morona, con el proyecto de la central hidroeléctrica Hidroabanico S.A., Esta empresa acordó vender las primeras 806.000 toneladas de CO₂ reducidas al Banco Mundial (BM) en su calidad de administrador de la Facilidad Holandesa MDL (Avilés, 2009). Esta obtuvo fondos dentro de los proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio –MDL- establecidos en el Ecuador en el área de Energías Renovables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Constituyente. Constitución de la República del Ecuador (2008)
- Avilés, C. (2008). Generación Hidroeléctrica en el Ecuador: *Posibles Beneficios en los Mercados de Carbono*.
- Censo 2010 población y vivienda, disponible en:
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Coordinadora para el Desarrollo Sustentable de Morona Santiago (2007). –CODESU- División Política – Administrativa: *Resúmenes cantonales*. Macas. Ecuador
- Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático-UNFCCC (2004). “*Clean Development Mechanism Project Design Document Form (cdm-pdd)*”. Disponible en:
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/6F0SJ82PXT0T36Z00624JSKBPQVP>
- Cordero, D., Moreno-Díaz, A., Kosmus, M. (2008). *Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales*. Quito. Global Bussiness
- Gobierno Provincial Autónomo Descentralizado de Morona Santiago (2012). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Morona Santiago* (Subsistema Físico Ambiental). Macas: GIZ
- Gobierno Provincial Autónomo Descentralizado de Morona Santiago (2015). *Análisis de factores de cambio*. Macas: GIZ
- Gobierno Autónomo Cantonal Descentralizado de Taisha (2014). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Taisha, Provincia de Morona Santiago 2014 – 2019*. Taisha. Ecuador
- Herbert, T., Vonada, R., Jenkins, M., & Bayon, R. (2010). *Fondos Ambientales y Pagos por Servicios Ambientales*. Proyecto de Capacitación de RedLAC para Fondos Ambientales. Río de Janeiro. Brasil.
- Holdridge, L., (1967) *Sistema de zonas de vida Holdridge*.
- IPCC, 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – *Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso).
- MEER, MAE, CONELEC, CENACE, Informe 2012, *Factor de Emisión del Sistema Nacional Interconectado al año 2012*, Quito 2012

- Rodríguez, D. (2012). *El desarrollo sustentable de la Cuenca Amazónica en la Agenda Ambiental de la Comunidad Andina*. Comentario Internacional. Revista del Centro Andino de Estudios Internacionales 12, año 2012. Quito
- Sistema Integral de Indicadores Sociales del Ecuador –SIISE. Indicador social del Ecuador 2014
- Ullauri, L. (2014). *El conflicto socioambiental-estudio de caso proyecto hidroeléctrico Hidroabanico y la comunidad de Jimbitono en la provincia de Morona Santiago*. Tesis para obtener el título de Maestría en Ciencias Sociales con mención en Gobernanza Energética. Facultad latinoamericana de ciencias sociales. Sede Ecuador Departamento de desarrollo, ambiente y territorio. FLACSO. Ecuador.
- Urdiales, L. (2015). *Procedimiento para la electrificación en zonas aisladas: caso cantón Taisha, Morona Santiago*. Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Master en Sistemas Eléctricos de Potencia. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Wunder, S. (2006). *Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales*. CIFOR Occasional Paper No. 42(s) Jakarta, Indonesia.