

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
MAESTRÍA EN GESTIÓN Y POLÍTICA DE LA INNOVACIÓN Y LA
TECNOLOGÍA



EXTENSIONISMO TECNOLÓGICO PARA ELECTRIFICACIÓN EN
ZONAS RURALES: EL CASO DEL PROYECTO “POWERMUNDO”
EN LA REGIÓN SAN MARTÍN DEL AÑO 2013

Alumno: Josué Antonio Medina Bocanegra

ASESOR: Marta Lucía Tostes Vieira

Lima, enero de 2016

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrolla una evaluación de la implementación de un proyecto de desarrollo mediante el uso de extensionismo tecnológico, que tuvo el fin de brindar electricidad y así beneficiar a las personas para que puedan cubrir sus necesidades básicas insatisfechas y mejorar su desarrollo. En este aspecto, la tesis se enfoca en el extensionismo de la tecnología de pico paneles solares para llevar a cabo proyectos de electrificación rural.

El objetivo principal del trabajo es evaluar los efectos de un proyecto de extensionismo tecnológico en materia de impacto, sostenibilidad y replicabilidad, el cual tiene el potencial de promover el desarrollo de comunidades ubicadas en una zona rural de la región San Martín. Todas las actividades de este proyecto denominado "PowerMundo" se han llevado a cabo desde la fecha de enero del 2013 hasta noviembre del 2015, durante un período de dos años y once meses.

Como parte del presente trabajo se tiene inicialmente el Capítulo 1, que es el marco teórico de la Tesis, el cual contiene información sobre el extensionismo tecnológico, los proyectos de desarrollo con componente tecnológico y las necesidades humanas. Posteriormente se desarrolla el Capítulo 2, que presenta el marco contextual del proyecto donde se expone la evolución de la electrificación rural en Latinoamérica y Perú, y se detalla la coyuntura de las comunidades rurales de la región San Martín, en las cuales hay una falta generalizada de fuentes de energía con potencial de poder usarse en las tareas cotidianas; esto a su vez permite entender el porqué del trabajo de investigación. Finalmente, en el Capítulo 3 se explica el proyecto "PowerMundo", se desarrolla la metodología de estudio decidida y se discute los resultados de la investigación.

La investigación concluye que una conjunción adecuada entre extensionismo tecnológico y enfoque en desarrollo, libertades, capacidades y/o necesidades básicas insatisfechas puede lograr una eficiente implementación de proyectos de desarrollo; esto, a futuro, permitirá mejorar la calidad de vida de los beneficiados, para continuar con la salida de comunidades rurales del subdesarrollo. En adición, esta experiencia adquirida ha brindado conocimiento sobre una nueva alternativa en proyectos de electrificación rural, la cual es más atractiva debido a su viabilidad y rentabilidad en zonas aisladas, y que ha demostrado un impacto positivo en los usuarios.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora Marta Tostes, por su paciencia, comprensión y dedicación para poder culminar esta Tesis.

Al profesor Domingo González, por darme la oportunidad de ser partícipe de esta Maestría.

Al programa CONCYTEC y a la PUCP, por brindarme los recursos para estudiar en esta Maestría.

A mis profesores de Maestría, por todo el conocimiento y experiencia compartidos.

A mis compañeros de Maestría, por todas las experiencias que hemos pasado en estos dos años y por la ayuda para culminar esta Tesis.

A Aldo Rosas, Amaia Alberdi, Eduardo Ísmodes, Miguel Hadzich, Sebastián Zárate y Urphy Vásquez, por ayudarme a encaminar esta Tesis en la dirección adecuada.

A todas las personas de PowerMundo de Lima y de San Martín, a los distribuidores y a los miembros de las comunidades, quienes abrieron la única posibilidad de que esta Tesis se llevara a cabo, también por todo el tiempo dedicado en mi trabajo y por todo su desinteresado soporte.

Al Wolfpack por ser parte de mi vida, por todas las experiencias vividas con ustedes, por todas las horas ganadas y por toda su ayuda necesaria para culminar este trabajo.

A mi familia, por creer en mí hasta el día de hoy.

A todas las personas que han sido, en algún momento, parte importante en mi vida, que me han ayudado a ser quien soy y que han creído en mí.

A la vez pido disculpas por quienes no he nombrado aquí, pero sepan que estoy muy agradecido por todo hasta ahora.

*Dedicado a mi familia, amigos y demás personas que he conocido,
a los que aún están y a los que ya se fueron;
agradezco todo su apoyo y confianza brindados hasta ahora.
Les prometo que,
como Mínimo, llegaré muy lejos.*

CONTENIDO

ÍNDICE DE ECUACIONES.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ACCESO A LOS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD	7
1.1 Extensionismo, Difusión y Transferencia Tecnológica	7
1.2 Evaluación de Proyectos de Desarrollo con Componente Tecnológico.....	18
1.3 Acceso a Servicios de Electricidad como Necesidad Básica	27
CAPÍTULO 2. EVOLUCIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN RURAL EN EL PERÚ, 1990-2014.....	37
2.1 Evolución de la Electrificación Rural en América Latina y el Caribe y en el Perú	37
2.2 Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), 2015-2024	51
2.3 Electrificación Rural en San Martín	58
CAPÍTULO 3. EXTENSIONISMO TECNOLÓGICO PARA LA ELECTRIFICACIÓN EN ZONAS RURALES: EL CASO DEL PROYECTO “POWERMUNDO”	71
3.1 Proyecto “PowerMundo”.....	71
3.2 Metodología de la Investigación.....	79
3.3 Resultados de la Investigación.....	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
ÍNDICE DE ANEXOS.....	122

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Índice de Desarrollo Humano.....	35
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de Decisión de la Innovación según Rogers.....	13
Figura 2 Categorías de Adoptantes de la Innovación según Rogers.....	15
Figura 3 Variables Determinantes de la Tasa de Adopción de la Innovación según Rogers.....	17
Figura 4 Cadena de Resultados en el Marco de Planes, Programas y Proyectos de Desarrollo.....	19
Figura 5 Evaluación de Resultados de Proyectos con Enfoque de Marco Lógico	21
Figura 6 Dimensiones del Impacto de los Programas Sociales sobre la Calidad de Vida de los Beneficiados según Schalock	24
Figura 7 Tipos de Libertad Instrumental según Sen	29
Figura 8 Progreso en Acceso a la Electrificación a nivel Mundial, 1990-2010	41
Figura 9 Tendencia en Acceso a la Electrificación a nivel Mundial, 1990-2010.....	42
Figura 10 Progreso en Acceso a la Electrificación a nivel Mundial, 1990-2010	43
Figura 11 Perú: Evolución Normativa de la Electrificación Rural, 1955-2006	44
Figura 12 Perú: Evolución de la Electrificación, 1993-2011.....	44
Figura 13 Perú: Evolución del Coeficiente de la Electrificación Rural, 1993-2014.....	52
Figura 14 Perú: Proyección del Coeficiente de la Electrificación Rural, 2014-2024.....	57
Figura 15 San Martín: Proyección del Coeficiente de la Electrificación, 2014-2021.....	60
Figura 16 San Martín: Producción de Energía Eléctrica por Tipo de Generación al 2014.....	61
Figura 17 San Martín: Evolución del Consumo de Energía Eléctrica, 2011-2014.....	62
Figura 18 San Martín: Consumo de Energía por Fuente en el 2014.....	62
Figura 19 San Martín: Proyección Moderada de la Demanda Total de Energía, 2011-2025.....	63
Figura 20 San Martín: Valor Agregado Bruto (VAB) Según Actividad Económica al 2005 y 2010.....	68
Figura 21 San Martín: Líneas de Servicio de Telefonía Fija y Móvil, 2005-2011	69
Figura 22 San Martín: Índice Regional de Competitividad al 2009	70
Figura 23 Proyecto “PowerMundo”: Modelo de Gardner al 2015.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Difusión, Transferencia y Extensionismo Tecnológico	11
Tabla 2 Factores de Desarrollo de Sostenibilidad según la NORAD	25
Tabla 3 Módulos de Replicabilidad en Proyectos de Desarrollo	27
Tabla 4 Necesidades Básicas y Variables Censales según Feres & Mancero	33
Tabla 5 Índice de Desarrollo Humano.....	35
Tabla 6 América Latina y el Caribe: Situación de la Electrificación en el 2010	37
Tabla 7 América Latina y el Caribe: Demanda Energética Histórica (Expresada en GWh), 2000-2010	38
Tabla 8 América Latina y el Caribe: Potencia Hidroeléctrica Total, Capacidad Instalada y Desarrollo en el 2010.....	38
Tabla 9 Acceso a la Electricidad en Acumulado Regional en el 2012	39
Tabla 10 América Latina y el Caribe: Acceso a la Electricidad en el 2012 ..	40
Tabla 11 Perú: Avances de la Electrificación por Región, 2006-2011	45
Tabla 12 Perú: Tasa de Acceso a la Electrificación por Región en el 2007.	46
Tabla 13 Perú: Cobertura de Electrificación por Provincia en el 2007	47
Tabla 14 Perú: Evolución de Ejecución Presupuestal Nacional en Electrificación Rural, 1993-2014	53
Tabla 15 Perú: Grupos de Licitación de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios en Ejecución al 2014.....	55
Tabla 16 Perú: Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos al 2014	56
Tabla 17 Perú: Proyección de la Inversión en la Electrificación Rural, 2015- 2024.....	57
Tabla 18 San Martín: Cantidad de Beneficiarios de Proyectos del Programa Energía, Desarrollo y Vida con Energías Renovables, 2008-2014	60
Tabla 19 San Martín: Potencial de Generación Eléctrica y Nivel de Aprovechamiento al 2015	60
Tabla 20 San Martín: Promedio de Índices de Pobreza por Provincia al 2010	63
Tabla 21 San Martín: Coeficiente de Electrificación por Provincia al 2009 ..	64
Tabla 22 San Martín: Características Demográficas al 2005 y 2010	65
Tabla 23 San Martín: Población en Condición de Pobreza al 2005 y 2010 .	66
Tabla 24 San Martín: Hogares con Servicios Básicos al 2005 y 2010.....	66
Tabla 25 San Martín: Indicadores de Desarrollo Humano al 2005 y 2010...	67
Tabla 26 San Martín: Indicadores de Salud y Nutrición al 2007 y 2010.....	67
Tabla 27 San Martín: Población en Edad de Trabajar Según Condición de Actividad e Indicadores Laborales al 2005 y 2011	68
Tabla 28 Proyecto “PowerMundo”: Mapeo de Actores al 2015.....	75
Tabla 29 Factores Clave, Criterios e Indicadores de Sostenibilidad	82
Tabla 30 Módulos, Criterios e Indicadores de Replicabilidad	83
Tabla 31 Tipos e Indicadores de Evaluación de Impacto.....	85
Tabla 32 Resultados de la Medición de Indicadores de Sostenibilidad	86
Tabla 33 Resultados de la Medición de Indicadores de Replicabilidad	91
Tabla 34 Resultados de la Medición de Indicadores de Impacto	96
Tabla 35 Resultado Resumen de la Evaluación del Proyecto “PowerMundo”	99

INTRODUCCIÓN

En el contexto global, según David & Foray (2002), las nuevas tecnologías digitales de fácil uso y adquisición han revolucionado la economía, ya que han permitido a las organizaciones mejorar en la velocidad de difusión de tecnología relacionada a mejores prácticas; en la estructuración de la investigación de forma interna y externa; y en la facilidad de creación de centros de investigación y desarrollo (I + D) en zonas del extranjero.

Por las facilidades de adquisición, el acceso continuo a tecnología y a conocimiento ya no es prerrogativa exclusiva de los países altamente desarrollados. Esto permite una creación de valor en las industrias que depende cada vez más de un mejor uso del conocimiento, sea cual sea su nivel de desarrollo o su forma o su origen: creación de nuevas tecnologías de productos y procesos desarrollados nacionalmente, o reutilización y combinación nueva de conocimientos desarrollados en otros lugares (UNESCO, 2010).

La reutilización de conocimientos existentes es un proceso de transmisión dentro o entre países de know-how que se adapta a las condiciones locales con una absorción y una difusión efectivas (Chung, 2001). Según Shiwattana (1991), una exitosa transmisión de tecnología eventualmente dará lugar a una más profunda y amplia acumulación de conocimiento.

Uno de los procesos de transmisión de tecnología es el extensionismo tecnológico. Este permite que los usuarios accedan e incorporen el know-how, los procedimientos, las técnicas y las tecnologías a su vida (Sierra, 2012). Esto incluye que logre brindar a los receptores la capacidad para identificar y reconocer el valor de la información externa, y a la vez poder asimilarla y aplicarla.

La presente Tesis aborda el problema central de: ¿Qué resultado ha generado la implementación del proyecto de desarrollo tecnológico para alcanzar electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín? Y por este motivo se resuelve los siguientes problemas secundarios: ¿Los conceptos asociados a los proyectos de desarrollo tecnológico y al acceso a los servicios de electrificación son eficaces para la replicabilidad de los mismos? ¿La electrificación rural en el Perú se ha desarrollado de manera sostenible en los últimos 25 años? ¿Cuáles han sido los

factores más trascendentales de dicho desarrollo? ¿Qué clase de impacto genera el proyecto "PowerMundo" que conlleve a su sostenibilidad y replicabilidad? ¿Qué posibles impactos tendría en la población de Pukallpa y Alto Pukallpillo en los próximos diez años?

El presente trabajo tiene el objetivo general de investigar la implementación del proyecto de desarrollo tecnológico con el fin de alcanzar la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín. Esto, a futuro, permitirá mejorar la calidad de vida de los beneficiados, para así continuar con la salida de comunidades rurales del subdesarrollo. Para alcanzar el objetivo propuesto es necesario previamente cumplir los objetivos de desarrollar los conceptos de proyectos de desarrollo tecnológico y acceso a los servicios de electricidad; analizar la evolución en el mundo, América Latina y Perú en torno a la electrificación rural; y determinar la sostenibilidad y replicabilidad del proyecto "PowerMundo" y, a la vez, evaluar los impactos potenciales y reales que genera directa e indirectamente sobre los miembros más vulnerables de las poblaciones objetivo.

En base a los problemas encontrados y los objetivos propuestos se plantea hipótesis de investigación donde se realiza una especulación de los resultados del estudio de caso en base a proposiciones tentativas sobre posibles relaciones entre dos o más variables (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003). La hipótesis principal es "La implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico permite lograr la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín", la cual contempla la siguiente hipótesis nula: "La implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico no permite lograr la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín"; de esta se derivan las siguientes hipótesis secundarias: "Los proyectos de desarrollo tecnológico pueden satisfacer las necesidades básicas de las personas mediante el acceso a los servicios de electricidad", "Existe una lenta evolución del avance y el nivel de alcance de la electrificación rural en Perú en comparación con América Latina y el resto del mundo" y "El proyecto "PowerMundo" tiene potencial de tener impacto, ser replicable en otras poblaciones y ser sostenible para los beneficiarios", las cuales tienen las siguientes hipótesis nulas respectivamente: "Los proyectos de desarrollo tecnológico no pueden satisfacer las necesidades básicas de las personas

mediante el acceso a los servicios de electricidad”, “No existe una lenta evolución del avance y el nivel de alcance de la electrificación rural en Perú en comparación con América Latina y el resto del mundo” y “El proyecto "PowerMundo" no tiene potencial de tener impacto, ser replicable en otras poblaciones y ser sostenible para los beneficiarios”.

El método para desarrollar este trabajo incluye la revisión de referencias bibliográficas relacionadas a extensionismo tecnológico; a evolución de la transferencia, difusión y extensionismo tecnológico; a proyectos de desarrollo con componente tecnológico; a necesidades básicas insatisfechas; a evolución de la electrificación rural en el mundo, América Latina y el Caribe, Perú y la región beneficiada con el proyecto de electrificación rural; entre otros. Adicionalmente, la realización de la investigación de estudio de caso (cualitativa) contempla el uso de entrevistas a profundidad a los gestores del proyecto, entrevistas a los distribuidores de la tecnología y encuestas a los habitantes con menores recursos de las poblaciones objetivo.

Relacionado a lo anterior, es pertinente informar que el proyecto en el cual se da el extensionismo tecnológico es “PowerMundo”. Este trata de la implementación de un Sistema de Iluminación Rural que se basa en la comercialización de Paneles PicoFV por parte de ciertos integrantes de una misma comunidad y de intermediarios externos a esta. Este esquema puede ser replicable a otras zonas del país donde aún no lleguen las redes eléctricas.

El motivo de plantear esta implementación de proyecto es que, según el Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) del Ministerio de Energía y Minas (2012), en muchas zonas rurales del Perú no existe suficiente infraestructura vial, por la cual muchas poblaciones se encuentran en sí “aisladas”, lo que conlleva a otras deficiencias en infraestructura social como energía, educación, salud, saneamiento, obras agrícolas, vivienda, y otros. Esto, a su vez, disminuye la rentabilidad económica de los proyectos de electrificación rural, por lo que obliga a la participación del Estado. Ello tuvo como resultado que para el año 2012, la cobertura de electrificación nacional sea de 87,2%, teniendo el área rural un valor de 63% de la población rural del Perú; esto quiere decir que hay en promedio 2'899,070 personas de zonas rurales que no tienen energía eléctrica de ningún tipo en sus hogares (Ministerio de Energía y Minas, 2012).

De igual forma, la electrificación rural aislada ya ha sido investigada previamente en otros trabajos. Por un lado se tiene la Tesis de Mejía (2013), cuyo trabajo se denominó “Estrategias de Participación de los Usuarios en un Proyecto de Transferencia de Tecnología: El Caso del Proyecto "ALLIMPAQ"”, en el cual se hace un estudio de la relación entre la transferencia de tecnología y los métodos participativos, en un proyecto de difusión de tecnologías maduras de acceso a servicios básicos que contemplan los beneficios de agua potable, energía eléctrica, calefacción, cocina, entre otros. En el método de este trabajo se hace una revisión bibliográfica de los procesos participativos y la transferencia tecnológica, a la par de usar documentos del proyecto ALLIMPAQ como parte de la línea base y hacer una inducción sobre los conceptos mencionados; para esto fue necesario que se hiciera entrevistas semiestructuradas a personas representativas del proyecto: 5 a personal de Soluciones Prácticas, 2 a Kamayoq, 8 campesinos beneficiarios del proyecto, 1 alcalde municipal que también adoptó la tecnología, 1 campesino no beneficiario y 1 dirigente de una comunidad no beneficiaria que adoptó la tecnología. En este caso no se maneja solo iluminación, sino también otros beneficios pero a través de la transferencia tecnológica, que es otro método de expansión de una tecnología.

Por otra parte, la Tesis de Arraiza (2008), cuyo estudio se llamó “Electrificación de Zonas Rurales Aisladas”, hace un análisis de los parámetros implicados (agentes, financiamientos, subsidios, tarifas, calidad y uso de energías renovables) en el desarrollo de proyectos de electrificación, los cuales son transformados y adecuados para el desarrollo de un proyecto de electrificación rural en zonas aisladas basado en minirredes aisladas. En este trabajo la recopilación de datos es teórica y usa información de una variedad de resultados de proyectos existentes. En este caso, se maneja el concepto de electrificación rural aislada, el cual es un aspecto más amplio que el servicio de iluminación de la presente Tesis; además, este trabajo presenta una propuesta básica para la electrificación en las potenciales zonas objetivo.

Por otro lado, en el informe de Delgado (2010) denominado “Experiencias en Electrificación Rural Fotovoltaica en Cajamarca” se hace una recopilación de las experiencias relacionadas a proyectos de electrificación rural fotovoltaica en la región de Cajamarca de los últimos diez años. En este trabajo se hace una revisión de la información existente sobre la situación eléctrica en la región de Cajamarca a partir de estudios realizados por instituciones del Estado y también sobre los

avances logrados para mejorar el coeficiente de electrificación rural en la región a partir de las ONGs Acción en Chota y PRODIA, cuyas actividades fueron ejecutadas por la empresa TECNOSOL; la ONG Perú Microenergía; la organización Soluciones Prácticas (ITDG); y el Ministerio de Energía y Minas, que tuvo apoyo de la empresa ADINELSA para su administración. En este caso, se busca establecer los logros alcanzados por diversas organizaciones en la región Cajamarca, mientras que se indican los métodos utilizados, con su respectivo financiamiento, para culminar y obtener beneficios de los proyectos realizados; lo cual lo hace un buen referente sobre proyectos de electrificación rural con resultados positivos y sobre los métodos necesarios para lograrlos, que son diferentes al proyecto de la presente Tesis por requerir estos una cantidad de recursos mayor y un esquema de ganancias diferente.

Los antecedentes expuestos son un buen punto de referencia para entender que la electrificación rural es una temática relevante con implicancias para el desarrollo humano de las regiones menos favorecidas. Por esto, en los diferentes capítulos de la presente Tesis, se abarcará toda la información relacionada a la electrificación rural. En el capítulo 1 se realiza la revisión teórica de los procesos relacionados a la transmisión de la tecnología, donde se da la actividad de aceptación de tecnología. Relacionado a ello, los procesos de transmisión de tecnología se llevan a cabo a través de proyectos de desarrollo, por lo cual se examinará la metodología existente sobre su evaluación cuando presenten en su desarrollo componentes tecnológicos. La tecnología por la cual se extenderá su uso está diseñada para brindar ciertos servicios provenientes de la generación de electricidad, por lo que, al finalizar, se explicará por qué el acceso a los servicios de electricidad es parte importante para cubrir las necesidades básicas del ser humano, y es con esto que se justifican los beneficios que puede tener el extensionismo tecnológico.

En el capítulo 2 se expone la situación en la que se encuentra la electrificación rural en el Perú, América Latina y el Caribe, con el fin de evidenciar las iniciativas que se ha desarrollado en este ámbito, pero que no han llegado lo suficientemente lejos como para brindar electrificación a todas las poblaciones rurales. De igual forma, se analiza el Plan Nacional de Electrificación Rural, para así conocer la tendencia de satisfacción de energía eléctrica rural. Por último, se estudia la situación actual respecto a electrificación rural en la región San Martín.

En el capítulo 3 se hace una descripción del proyecto “PowerMundo”, tanto su contexto como su alcance y estrategias de implementación; además, se describe la metodología de investigación, los resultados obtenidos de esta, y se plantea las acciones de mejora para el extensionismo tecnológico.

De acuerdo a lo expuesto, el estudio del caso ha arrojado resultados variados e interesantes (estos a su vez se encuentran resumidos en el “Anexo 5 - Matriz de Consistencia de la Investigación”), de tal manera que el presente análisis puede ser útil para demostrar que los Paneles PicoFV son un producto adecuado para lograr el desarrollo en poblaciones en pobreza y que puede expandirse e implementarse mediante extensionismo tecnológico.

CAPÍTULO 1. PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ACCESO A LOS SERVICIOS DE ELECTRICIDAD

En este capítulo se expondrá la revisión teórica sobre los procesos relacionados a la transmisión de la tecnología entre diferentes entidades que presentan contextos distintos; con este enfoque se revisará el proceso de aceptación de tecnología, en el cual participan los usuarios finales, porque permite conocer el alcance y la velocidad con que los consumidores adquirirán la tecnología. Relacionado a esto, los procesos de transmisión de tecnología se llevan a cabo a través de proyectos de desarrollo, por lo cual se examinará la metodología existente sobre su evaluación cuando presenten en su desarrollo componentes tecnológicos. La tecnología por la cual se extenderá su uso está diseñada para brindar ciertos servicios provenientes de la generación de electricidad, por lo que, al finalizar, se explicará por qué el acceso a los servicios de electricidad es parte importante para cubrir las necesidades básicas del ser humano, y es con esto que se justifica los beneficios que puede tener el extensionismo tecnológico.

1.1 Extensionismo, Difusión y Transferencia Tecnológica

En este subcapítulo se revisará la teoría e investigación relacionada a la tecnología, incluyendo extensionismo, difusión y transferencia tecnológica, con el fin de entender sus diferencias y, a su vez, determinar cuál es el proceso más adecuado a utilizar según el contexto en que se aplique. Parte de este subcapítulo también analiza el proceso de aceptación de tecnología por parte de los usuarios finales.

Para comenzar, la tecnología es un concepto que debe entenderse para asegurar su adecuado uso o difusión, transferencia o extensión. Se puede decir que esta tiene un concepto complejo, que depende de diversos factores vinculados a la realidad específica (Reddy & Zhao, 1990), y que, por lo tanto, su entendimiento variará según la perspectiva utilizada (Kumar & Mittal, 1999).

Por un lado, se tiene que la tecnología está siempre relacionada a la obtención de cierto resultado, a la resolución de ciertos problemas o al cumplimiento de ciertas tareas mediante habilidades particulares (Lan & Young, 1996); por ende, se puede decir que tiene una razón por la cual se utiliza. Adicionalmente, la tecnología implica cultura, una cultura que interviene en la relación entre humanos y su entorno (Terpstra & Rozell, 1993).

Por otro lado, se tiene que la tecnología no solo incorpora el producto sino que también se asocia con conocimiento o información, tanto durante su desarrollo como durante su utilización: implica qué usar, su aplicación y su lineamiento dentro del proceso (Bozeman, 2000). Según Madeuf (1984), el conocimiento puede tener información no gratuita (tecnología alienada) como, por ejemplo, un know-how secreto de una compañía, información que no necesita ninguna transacción (tecnología socializada) como, digamos, el método de manejo de un automóvil convencional.

Este último punto es corroborado por otros expertos en el tema. Por ejemplo, de acuerdo con Kumar & Mittal (1999), la tecnología cuenta con dos componentes principales: la parte física conformada por productos, herramientas, equipos, planos, entre otros; y la parte informacional, que consiste en el know-how en gestión, procesos, mercadotecnia, producción, control de calidad, fiabilidad, técnica, mano de obra calificada y áreas funcionales. En el caso de Lan & Young (1996), la composición de la tecnología es más simple: el primero es el "conocimiento" o técnica en sí y el segundo es "hacer las cosas" con ese conocimiento. Aunque una mejor diferenciación la realiza Afriyie (1988), quien separa la tecnología en tres componentes: un subsistema básico de conocimientos, un sistema de apoyo técnico (software), y una tecnología de capital-encarnado (hardware). En adición, esta perspectiva considera la necesidad de identificar los diferentes elementos que son complementarios y se refuerzan mutuamente de la tecnología de un país en particular.

Teniendo en cuenta la información expuesta, en esta Tesis se describe a la tecnología como un producto o productos físicos que inherentemente tienen un know-how que debe aprenderse para ser usado, y que sirve para alcanzar cierto resultado (hay una función de utilidad) dentro de un sistema cultural donde se aplique.

A continuación, se expondrá los conceptos de extensionismo, difusión y transferencia tecnológica para brindar entendimiento sobre las actividades que las componen, debido a que la implementación de cada proceso de transmisión de tecnología variará en cuestión al enfoque utilizado.

El extensionismo tecnológico es el tema que se abarcará en el presente trabajo de investigación, y cuyo motivo es que tiene características muy importantes que lo

distinguen de los demás procesos donde se transmite tecnología. Para comenzar, según Sierra (2012), esta actividad permite que los usuarios accedan e incorporen “el know-how, los procedimientos, las técnicas y las tecnologías” a su vida; esto incluye que se logre brindar a los receptores “la capacidad para identificar y reconocer el valor de la información externa”, y a su vez poder asimilarla y aplicarla.

A manera de dar un mayor entendimiento al extensionismo tecnológico, según Sierra (2012) este tiene tres fines especiales: el primer fin es asegurar que personas o pequeñas empresas tengan acceso a conocimiento específico, que no ha sido posible obtener previamente debido a la falta de contactos, tiempo, etc. (esto implica que el conocimiento no es cerrado, es decir, que este no se crea en algún centro de investigación). El segundo se centra en eliminar la falta de información para los usuarios de lo que existe en el entorno tecnológico. El tercero se enfoca en brindar herramientas para que los usuarios que no poseen la capacidad de incorporar adecuadamente conocimiento de tecnología, finalmente puedan hacerlo. Como se puede observar, este proceso no implica o tiene como fin la generación de nuevo conocimiento.

En ciertas ocasiones, debido a la naturaleza de los receptores (baja capacidad de absorción tecnológica), el proceso tiene “la necesidad de un intermediario entre el conocimiento disponible y los usuarios” (Sierra, 2012).

Una información relevante de este proceso es que tiene factores clave de éxito, los cuales son susceptibles a ser medidos. Estos son, según Sierra (2012), el “capital humano, los procesos de formación y aprendizaje, los procesos organizacionales, el uso de fuentes externas, y las políticas y estrategias”.

Por otro lado se tiene la difusión tecnológica, la cual se encuentra relacionada con los demás procesos de transmisión de tecnología pero tiene diferencias importantes que la distinguen de los demás. Según Rubiralta (2004), la difusión es un “proceso de extensión y divulgación de un conocimiento tecnológico potencialmente innovador”, que se encuentra normalmente abierto, que quiere decir que entre agentes, investigadores u otros implicados no hay una transacción económica.

En adición, el proceso de difusión se encuentra más ligado a la transferencia de conocimiento, que se entiende como un “proceso de comunicación de

conocimientos científicos por medios abiertos del tipo artículos, conferencias y comunicaciones” (Rubiralta, 2004).

Relacionado a esto, Sierra (2012) establece un campo más amplio para la difusión tecnológica, en la que esta se relaciona a “los procesos a través de los cuales las empresas conocen, acceden e incorporan conocimientos; procedimientos y métodos; know-how; y tecnologías en sus procesos productivos y de negocios, típicamente probadas, conocidas y disponibles en el mercado”.

Por último, también existe la transferencia tecnológica, que es uno de los conceptos más estudiados en torno a la transmisión de tecnología. Esta se puede entender como “el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente” (Becerra, 2004).

En cuanto al origen, la transferencia tecnológica se asocia típicamente a “los procesos de transferencia de nuevos conocimientos, resultados y productos alcanzados en las etapas de investigación y desarrollo tecnológico” (Sierra, 2012); de igual forma, referente al propietario, que es quien “oferta” la tecnología, este tiende a ser un centro o instituto tecnológico, laboratorio u otra entidad que genera nuevos conocimientos, soluciones y tecnología. En muchos casos se observa esfuerzos de los Estados en generar políticas públicas que faciliten y den orientación a esta actividad.

Sobre esto, Rubiralta (2004) establece que “la transferencia de tecnología es un proceso voluntario y activo para diseminar o adquirir nuevas experiencias o conocimientos”; y que, a su vez, conlleva a la realización de un acuerdo, un trato, y, por este hecho, se supone también un pago. Esto no está alejado de lo establecido por Sierra (2012), para quien la transferencia se puede dar en “varios niveles o etapas del desarrollo de tecnología”, con un acuerdo que se puede dar desde la fase conceptual hasta la fase de comercialización.

Parte de este proceso también implica un licenciamiento donde se debe dar entrenamiento y asistencia técnica a quienes reciben la tecnología adecuada para explotarla adecuadamente (López, Mejía, & Schmal, 2006). En adición, Hoffman & Girvan (1990) argumentan que la transferencia de tecnología debe lograr tres objetivos principales: el primero es introducir nuevas técnicas por medio de inversión en nuevas plantas o empresas; el segundo es mejorar las técnicas

existentes en los lugares donde se implementará la nueva tecnología; y el tercero es lograr la generación de nuevos conocimientos. Este último punto es muy importante, dado que se busca que la entidad receptora pueda participar parcialmente en el desarrollo de la tecnología (Sierra, 2012). Una exitosa transferencia de tecnología eventualmente dará lugar a una más profunda y amplia acumulación de conocimiento (Shiowattana, 1991).

Por lo expuesto se puede entender que la transferencia tecnológica es un proceso en el que se hace un acuerdo de traspaso de una tecnología (puede incluir tanto la parte física como informacional) de un contexto determinado a otro distinto, con el fin de mejorar las capacidades existentes del receptor y a la vez generar nuevo conocimiento, y cuya creación se dio mediante la investigación científica y/o desarrollo tecnológico en alguna entidad encargada de producir nuevos conocimientos, soluciones y tecnologías.

En la Tabla 1 se describen las características de los procesos de difusión, transferencia y extensionismo tecnológico:

Tabla 1 Difusión, Transferencia y Extensionismo Tecnológico

<u>Ámbito de Aplicación</u>	<u>Difusión</u>	<u>Transferencia</u>	<u>Extensionismo</u>
¿Cuál es el objetivo de su uso?	Divulgar conocimientos científicos.	Mejorar las capacidades existentes del receptor y a la vez generar nuevo conocimiento.	Mejorar las capacidades existentes del receptor, pero no implica generación de nuevo conocimiento.
¿Cuál es el objeto que se transmite?	Conocimiento tecnológico o científico potencialmente innovador.	Nuevos conocimientos, resultados y productos.	Nuevos conocimientos, resultados y productos.
¿Hay transacción económica entre el emisor y receptor?	No.	Típicamente sí.	No, pero por la poca capacidad del receptor, puede haber un intermediario involucrado en la transacción.
¿La tecnología que se transmite es abierta a todo público?	Sí.	No.	No.
¿Cuál es la capacidad del receptor de utilizar la tecnología?	N.A.	Alta.	Baja.
¿Cuál es la fuente de la tecnología?	Típicamente mercado (conocimiento disponible en este).	Entidades productoras de nuevos conocimientos, soluciones y	Típicamente mercado (conocimiento disponible en este).

<u>Ámbito de Aplicación</u>	<u>Difusión</u>	<u>Transferencia</u>	<u>Extensionismo</u>
	tecnologías.		
Elaboración Propia			

Todo proceso de difusión, transferencia y extensionismo debe poder ser aceptado por los usuarios o receptores; en este aspecto, el que brinda una mejor explicación del proceso de aceptación por parte de los usuarios es Rogers (2003), quien relaciona los procesos descritos previamente con la innovación. Para este investigador, en estos procesos de transmisión de tecnología se desarrolla una comunicación “a través de ciertos canales durante un tiempo específico entre los miembros de un sistema social”.

Estos procesos pueden resultar en la adopción de la tecnología, la cual es la decisión por parte de los usuarios de que el uso de la tecnología es el mejor modo de acción posible; o en el rechazo de esta, que implica simplemente no adoptarla (Rogers, 2003).

Según Rogers (2003), para todo proceso de aceptación de tecnología, el canal de comunicación es importante. Esta puede dividirse en comunicación en masa, que usa medios masivos como Internet, radios, entre otros; o interpersonal, que se da de manera bidireccional entre dos o más individuos. Esta última es más poderosa para crear o cambiar fuertes actitudes retenidas por un individuo.

Adicionalmente, en la comunicación interpersonal los actores pueden tener una característica de “homophily”, que es el grado en que los interactuantes comparten ciertos atributos como creencias, educación, nivel socioeconómico, y otros (McPherson, Smith-Lovin, & Cook, 2001). Esto no quita que en la realidad los actores siempre van a tener cierto grado de “heterogeneidad”, que es el grado en que dos o más individuos que interactúan son diferentes en ciertos atributos (Ferrand, 2015). Esta “heterogeneidad” tiende a generar problemas en los procesos de difusión (Rogers, 2003).

Aspecto relevante de la aceptación tecnológica es que se trata de una actividad que contiene diferentes áreas de investigación (Rogers, 2003), las cuales se describirán en los siguientes subtemas.

Todo lo expuesto forma parte del proceso de aceptación de la tecnología por los usuarios finales. De acuerdo a los modelos existentes, quien desarrolla un modelo estructurado es Rogers (2003), cuyo esquema se muestra en la Figura 1:

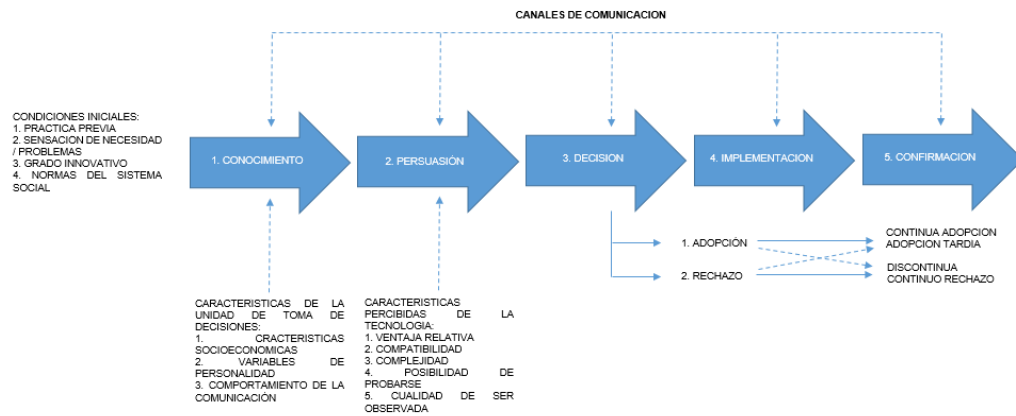


Figura 1 Proceso de Decisión de la Innovación según Rogers
Fuente: Adaptado de Rogers (2003), p. 170

En este esquema, el usuario o la unidad que toma decisiones, conoce por vez primera la innovación, lo que obliga a que forme una opinión sobre esta y decida si la debe aceptar o rechazar, lo cual debe llevar a cabo y confirmar posteriormente si esa decisión fue correcta (Rogers, 2003).

Según Rogers (2003), el proceso de aceptación de tecnologías tiene una secuencia invariable que implica los siguientes efectos por etapas: en la etapa de conocimiento o pre-contemplación hay un recuerdo de la información, luego una comprensión de mensajes, y, posteriormente, un conocimiento o habilidad para efectiva adopción de la innovación; en la etapa de persuasión o contemplación se da un gusto por la innovación, luego un debate con otros sobre el nuevo comportamiento adquirido, más adelante una aprobación del mensaje de innovación, después una elaboración de un concepto positivo del mensaje y de la innovación, y, posteriormente, un apoyo a la conducta innovadora del sistema; en la etapa de decisión o preparación aparece en los usuarios la intención de buscar información adicional acerca de la innovación y la intención de probar la innovación; en la etapa de implementación o acción hay una adquisición de información adicional acerca de la innovación, un uso de la innovación de forma básica regular y un uso continuo en la innovación; y, finalmente, en la etapa de confirmación o mantenimiento, en los usuarios se manifiesta un reconocimiento de los beneficios por usar la innovación, una integración de la innovación en la continua rutina de uno y una promoción de la innovación a otros.

Como se conoce, todo proyecto requiere un tiempo de desarrollo, en el cual se debe cumplir las actividades en el tiempo deseado; de no realizarse estas a cabalidad el proyecto termina siendo deficiente. En la transmisión de tecnología sucede lo mismo cuando no se pasa del conocimiento de la existencia de la tecnología a la adquisición real de esta (Chanda & Das, 2015). En el lapso de tiempo que debe transcurrir el proyecto, se espera que las herramientas utilizadas permitan el crecimiento exponencial del efecto final, que es la promoción de la innovación a otros usuarios potenciales.

También se hace necesario categorizar a quienes serán los usuarios de la tecnología, dado que cada quien tendrá una motivación distinta para hacer uso de esta. Según Bass, Dalal-Clayton, & Pretty (1995), los potenciales adoptantes pueden dividirse en dos grupos: innovadores e imitadores, los cuales son los que determinan el comportamiento del mercado. Otro autor importante es Chanda & Das (2015), quien divide a los adoptantes en nuevos compradores, quienes adoptan por primera vez una nueva tecnología; y los compradores repetitivos, quienes han adoptado previamente la versión anterior de la tecnología y ahora están actualizándose a la última versión. Estos modelos son simples, debido a que se olvidan de la heterogeneidad de los usuarios de la red y del marketing mix relacionado al producto, por lo que no se utilizarán en el presente trabajo.

Por otro lado, Rogers (2003) divide a los adoptantes en las siguientes categorías: innovadores (aventureros), los cuales son personas deseosas de probar nuevas ideas y aceptan la tecnología porque implica osadía, estos representan el 2.5% de la población que acepta finalmente la innovación; adoptantes iniciales (respetuosos), quienes están más integrados al sistema social local que los innovadores y poseen entre sus filas al mayor número de líderes de opinión y modelos de roles, y que representan el 13.5% de la población que acepta finalmente la innovación; mayoría inicial (deliberados), los cuales son personas que adoptan nuevas ideas poco antes del tiempo promedio, por lo que se puede decir que no ocupan regularmente puestos de liderazgo, y representan el 34.0% de la población que acepta finalmente la innovación; mayoría tardía (escépticos), quienes adoptan nuevas ideas poco después del tiempo promedio y que normalmente lo hacen por motivos económicos o presión de su entorno, y de los cuales se puede decir que manejan con cautela toda innovación, y que representan el 34.0% de la población que acepta finalmente la innovación; y rezagados (tradicionales), quienes

son los que adoptan la tecnología al final y, por tanto, demoran más, y se puede decir que son personas con preferencia por el pasado con renuencia a aceptar lo nuevo, y representan el 16.0% de la población que acepta finalmente la innovación.

En la Figura 2 se muestra las categorías de los adoptantes de una nueva tecnología:

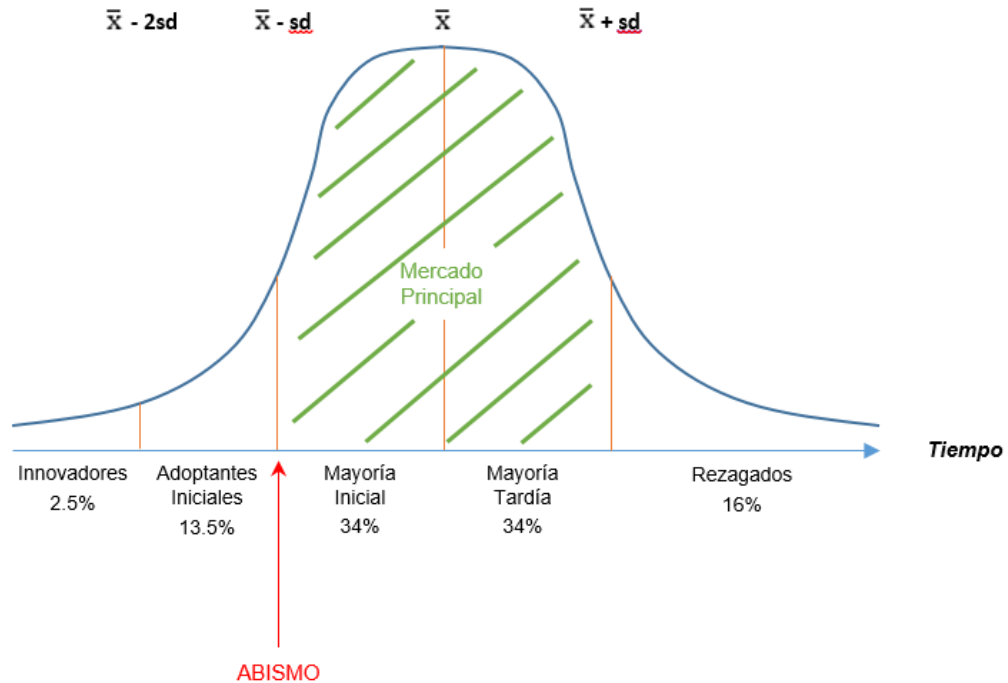


Figura 2 Categorías de Adoptantes de la Innovación según Rogers

Fuente: Adaptado de Rogers (2003), p. 281

Cabe señalar que en todo proceso de difusión tecnológica hay una tasa de aceptación de la tecnología que mide la velocidad relativa en que una innovación es adoptada por miembros de un sistema social (Rogers, 2003); en otras palabras, la tasa de aceptación mide el número de individuos que adoptan una tecnología en un período de tiempo determinado.

La adopción posee la característica de novedad, la cual se encuentra relacionada con tres de las etapas del Proceso de Innovación-Decisión (conocimiento, persuasión y decisión), cuya duración es medida en la tasa de aceptación de la tecnología. Según Rogers (2003), existen cinco tipos de variables que influyen el resultado de la tasa de aceptación de una tecnología.

Una de las variables mencionadas se trata de las características de la tecnología, las cuales reducen en gran parte la incertidumbre en el proceso de difusión (Rogers, 2003). Esta variable se divide en cinco tipos distintos que se detalla a continuación: el primer tipo es la ventaja relativa, la cual es la más influyente y se entiende como el grado en que una innovación se percibe como mejor que la noción a la que sustituye; de esta característica forman parte el costo y la motivación o incentivo social, por lo que se cumple lo dicho por Kalish (1985), que esta adopción real depende de la capacidad de gasto de un individuo y los incentivos eliminan esa barrera.

Otro tipo de característica es la compatibilidad, la cual se describe como el grado de percepción de una innovación como acorde a las experiencias del pasado, valores existentes y necesidades de los adoptadores potenciales; esta incluye la decisión de un correcto nombre para la nueva tecnología dado que, mientras sea más sencilla de entender, es mejor. Otra característica es la complejidad, la cual se define como el grado en que una innovación se percibe como relativamente confusa de entender y usar; su importancia radica en que si una nueva tecnología es muy compleja esta será, a su vez, muy difícil de adoptar, por lo que reduce su tasa de aceptación (Rogers, 2003).

Otra característica es la posibilidad de probarse, la cual se entiende como la posibilidad de probarse la tecnología, es decir, es el grado en que una innovación puede ser sometida a experimentación sobre una base limitada; una tecnología al probarse seguidamente puede modificarse más frecuentemente según las exigencias del usuario, convirtiéndola en un producto más adecuado para su uso; incluso, esta característica está también relacionada a la facilidad de la tecnología de ser modificada, debido a que, mientras sea más fácil de modificar, más adaptada al usuario será (Rogers, 2003). Por último, otro tipo de característica es la cualidad de ser observada, la cual se define como el grado de visibilidad de los resultados de una innovación para otros; su importancia radica en que mientras más notorios sean los beneficios generados por la tecnología para quienes la adoptaron inicialmente, será más convincente para los aún rezagados la necesidad de adquirirla.

Cabe señalar que, si bien una mayor presencia de las características comentadas de la tecnología a transferir facilitan la velocidad del proceso de difusión y la tasa de aceptación, estas no garantizan su adopción (Rogers, 2003).

Según Rogers (2003), las otras variables son el tipo de decisión-innovación, el cual puede ser opcional, colectivo o autoritario, en este caso, la aceptación es más probable que se dé si la decisión es más personal y opcional que colectiva (Rogers, 2003); otra variable es los canales de comunicación, los cuales se dividen en medios masivos o canales interpersonales; la siguiente variable es el sistema social, el cual es un componente de la difusión tecnológica que se rige por normas o interconectividad de redes; y la última variable es los agentes de cambio, cuya presencia puede incrementar la predictibilidad de la tasa de aceptación de la tecnología.

En la Figura 3 se muestra las variables que influyen en un 50% la varianza en los ratios de adopción de las innovaciones (Rogers, 2003):

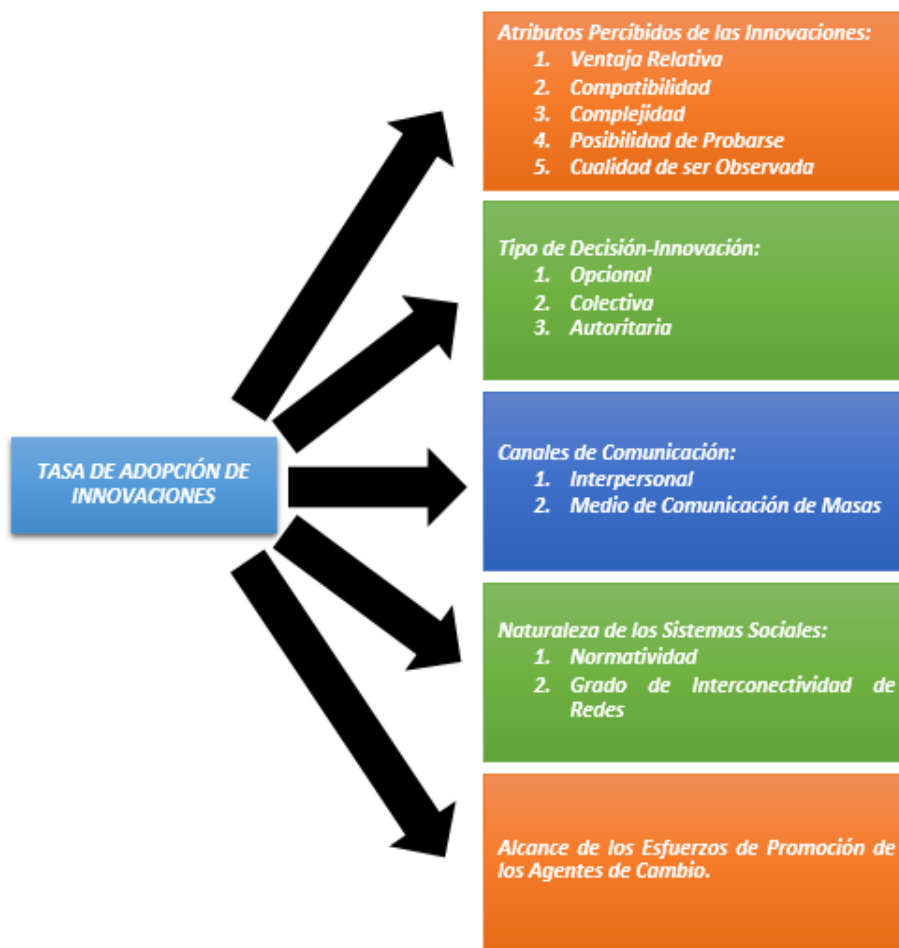


Figura 3 Variables Determinantes de la Tasa de Adopción de la Innovación según Rogers

Fuente: Adaptado de Rogers (2003), p. 222

1.2 Evaluación de Proyectos de Desarrollo con Componente Tecnológico

Para comenzar, se debe entender que las actividades relacionadas a lograr el desarrollo se encuentran vinculadas a la inversión en programas y/o proyectos que tienen un objetivo específico. Según Tostes, Padilla, & Torres (2015), estos elementos forman parte de los planes de desarrollo y, a su vez, los proyectos forman parte de los programas, conformando así el ciclo del PPP (Plan, Programa y Proyecto). Este debe desarrollarse adecuadamente mediante la gestión del PPP, la cual se entiende como el uso de herramientas, habilidades, conocimientos y técnicas para el cumplimiento de objetivos específicos del PPP.

La gestión del PPP como de los proyectos posee etapas que requieren llevarse a cabo para así concluir exitosamente el desarrollo de estos; las etapas que los componen se dividen en: inicio, planificación, implementación, monitoreo y evaluación, y cierre (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

En todo el ciclo del PPP, uno de los procesos fundamentales es la medición de los resultados dado que permite determinar si la realización del proyecto generó los efectos deseados. Esta medición se obtiene mediante el monitoreo y evaluación, que ayuda a determinar si el PPP está cumpliendo los objetivos trazados y logrando el impacto esperado (Tostes, Rosas, & Torres, 2015). Por esto, según Siles & Mondelo (2012), el monitoreo y evaluación se desarrolla en dos etapas: la primera mira hacia atrás para verificar el cumplimiento de resultados de las fases anteriores; y la segunda mira hacia adelante brindando retroalimentación a las fases de estrategia y diseño posteriores. El fin del monitoreo y evaluación es generar información relevante para la toma de decisiones, la asignación de recursos más acertadas y la activación del proceso de aprendizaje y adaptación tanto en los proyectos como en el ciclo del PPP (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Es necesario aclarar que mientras el monitoreo se trata de una recolección permanente y sistemática de datos de los procesos y productos con el fin de obtener indicadores de desempeño del proyecto para determinar que se están alcanzando los resultados planificados, la evaluación es el análisis esporádico de la información de los resultados e impactos del proyecto con la intención de validar el enfoque del proyecto y así tomar mejores decisiones actuales y futuras para

mejorar su efectividad con la posibilidad de reexaminar la hipótesis del desarrollo (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Como se puede observar, la evaluación de proyectos siempre ha sido uno de los componentes principales de la administración pública, porque esta herramienta permite obtener un análisis de los insumos o de los efectos de las intervenciones obtenidos por la implementación de políticas, instituciones y programas públicos (OECD, 2001). Sin embargo, para el desarrollo adecuado de las evaluaciones de los proyectos se debe considerar al menos los siguientes requisitos: independencia, confiabilidad, relevancia, y oportunidad; considerando que deben obtenerse de los beneficiados y de sus factores clave o factores de desarrollo inherentes a ellos.

Como se menciona en el párrafo anterior, esta evaluación podría incluir una valoración de los insumos utilizados o de los resultados obtenidos, cuya primera opción de valoración se ha dejado de lado en proyectos de desarrollo debido a que descuidan el producto entregado y su impacto; solo se analiza el presupuesto y los montos utilizados (German Agency for Technical Cooperation, 2001).

El modelo de administración por resultados forma una secuencia causal entre el insumo, producto y resultado, la cual puede ayudar a determinar la eficiencia y la eficacia del proyecto en relación con el logro de los objetivos propuestos. Por decirlo de otra manera, la implementación del proyecto conlleva a la obtención de productos cuya cantidad, calidad, oportunidad y pertinencia serán definitorios en el impacto del usuario (Navarro, 2005). El proceso descrito se denomina la cadena de resultados, que se muestra en la Figura 4:

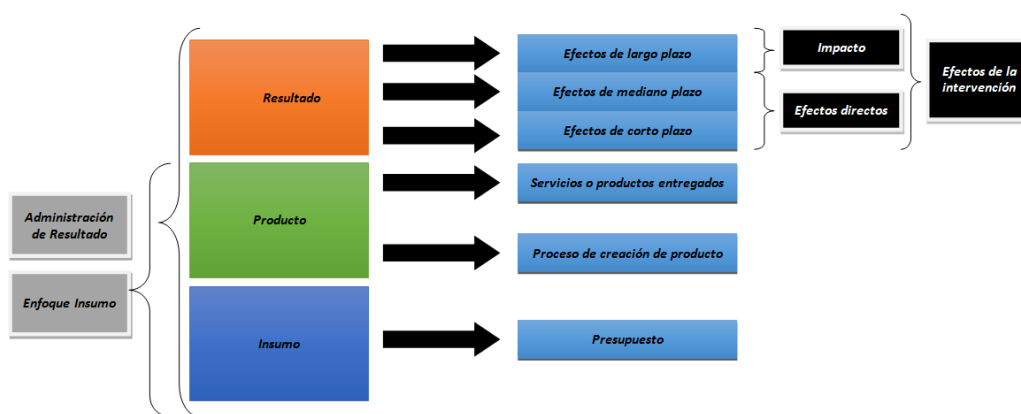


Figura 4 Cadena de Resultados en el Marco de Planes, Programas y Proyectos de Desarrollo

Fuente: Adaptado de Navarro (2005), p. 16

Según la OECD (2001), los resultados de la implementación de un proyecto se pueden evaluar ex-ante; en la fase de implementación, que incluye el inicio, la mitad de período y el final; y ex-post. En el primer asunto, los resultados son evaluados en la etapa de diseño del proyecto, lo cual implica que sea antes de su financiamiento o que los resultados de por sí existan; esto permite tomar mejores decisiones en la inversión y asignación de recursos; en otras palabras, este tipo de evaluación implica un análisis prospectivo o simulación de los potenciales resultados que generaría la implementación del proyecto con el fin de determinar su pertinencia, factibilidad y sostenibilidad potencial. En el segundo caso, que también se llama de término medio, los resultados se evalúan durante la implementación del proyecto para así obtener información sobre el enfoque del proyecto y tomar decisiones para mejorar su proceso (Tostes, Rosas, & Torres, 2015). En el tercer caso, los resultados se evalúan posterior a la implementación del proyecto para así obtener información sobre sus impactos; se puede decir que este modo mide si el proyecto generó los resultados esperados según objetivos y metas establecidos, y a su vez permite la identificación de los factores de éxito o fracaso, y la evaluación de la sostenibilidad de resultados y de sus desenlaces y ramificaciones (OECD, 2002).

En resumen, la evaluación de resultados es la manera más adecuada para determinar si el proyecto se planificó o direccionó de forma adecuada, si se obtuvo los resultados esperados, si se alcanzaron los objetivos planificados, si ocurrieron efectos tanto esperados como no esperados, o si el proyecto llega a ser sostenible a largo plazo. Por ser tan variada la información que se obtiene de la evaluación, esta se divide en varios criterios, los cuales se describirán a continuación.

Según la Agencia Noruega de Desarrollo (Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo - NORAD, 1997) y la Comisión Europea (2004), la evaluación de resultados se puede establecer en un modelo basado en el Enfoque de Marco Lógico. Este modelo de evaluación se centra en tres dimensiones: la jerarquía de objetivos o lógica de intervención, el conjunto de componentes o criterios de evaluación, y los factores de desarrollo o claves. En la Figura 5 se muestra los criterios de evaluación de resultados (que son usados para la evaluación de proyectos de desarrollo con componente tecnológico) basados en el Enfoque de Marco Lógico:



Figura 5 Evaluación de Resultados de Proyectos con Enfoque de Marco Lógico

Fuente: Adaptado de NORAD (1997), p. 31; y Comisión Europea (2004), p. 51

La descripción en detalle de los criterios de evaluación de resultados de proyectos se realiza a continuación con la descripción de la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el impacto y la sostenibilidad.

Por un lado se tiene la pertinencia, que es una medida de las necesidades existentes de los beneficiarios previo al inicio del proyecto (González L. , 2005), por lo que se puede concluir que este proceso es importante desde las fases de identificación y planificación del proyecto, que tienen el fin de determinar si el proyecto es útil o si irá en la dirección adecuada para enfrentar los problemas que se quiere solucionar (Tostes, Rosas, & Torres, 2015). En otras palabras, la pertinencia demuestra si el proyecto se relaciona con las prioridades y las necesidades de la comunidad potencialmente beneficiaria.

En este criterio de evaluación debe tenerse en cuenta elementos como problemas, necesidades y potencialidades de los habitantes de la población a ser beneficiada; políticas de desarrollo locales, regionales y nacionales; acciones relacionadas a las políticas llevadas a cabo en la misma comunidad, sector, etc.; y política de cooperación para el desarrollo en la localidad (González L. , 2005). Para su desarrollo debe incluirse “una evaluación sobre la calidad del proyecto, su preparación y diseño” (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Otro criterio de evaluación es la eficiencia, la cual mide la productividad del proceso de ejecución del proyecto o programa (González L. , 2005). En otras palabras, la eficiencia determina en qué medida los resultados cualitativos y cuantitativos alcanzados en el proyecto proceden de un buen aprovechamiento de recursos, pudiendo ser estos materiales, naturales, técnicos, económicos o humanos.

En este criterio de evaluación se demuestra si los resultados del proyecto se han logrado a costos prudentes. Para este proceso se necesita realizar una comparación con otra(s) alternativas(s) para la medición de los mismos resultados, y así determinar qué actividad adoptada es la más eficiente (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Según González L. (2005), para obtener una adecuada medición de la eficiencia del proyecto, se hace necesario el uso de herramientas de análisis de evaluación socioeconómica de proyectos, que incluyen el coste-beneficio, el coste-eficacia y el coste-utilidad, considerando tanto el manejo de la misma unidad monetaria para los elementos a analizar como el estudio de otros costos indirectos del proyecto, por ejemplo, el costo de oportunidad.

Otro criterio de evaluación es la eficacia, que es una medida que vincula el objetivo específico con los resultados del proyecto, y así se enfoca en el grado de cumplimiento de ambos (González L. , 2005). En otras palabras, la eficacia establece el grado en que los resultados obtenidos en el proyecto han contribuido a cumplir el objetivo específico del proyecto planteado, así como evidenciar el impacto de las hipótesis de desarrollo del proyecto (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Para obtener una adecuada medición de la eficacia del proyecto, es necesario definir correctamente los objetivos y resultados y, a su vez, establecer claramente quiénes son las personas, grupos o comunidades que se beneficiarán en una cantidad, temporalidad y contexto determinados (González L. , 2005). Vale aclarar que los objetivos no pueden ser definidos de forma ambigua o genérica, dado que se presta a problemas de interpretación.

De acuerdo a González L. (2005), se debe encontrar y entender las causas que terminaron provocando la eficacia real, analizando los factores determinantes de ese resultado. Y, a su vez, se debe adicionar “una evaluación específica de los beneficios acumulados a los objetivos generales” e identificando grupos vulnerables (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Por otro lado se tiene el criterio de evaluación del impacto, que es una medida de los efectos alcanzados por el proyecto que superan a los objetivos propuestos (González L. , 2005). Esta evaluación, a su vez, mide la contribución de los efectos en la política u objetivos sectoriales (Tostes, Rosas, & Torres, 2015). Se puede

decir que los impactos son resultados que son el fin de los bienes o servicios proporcionados en el proyecto que suponen “un mejoramiento en las condiciones de la población objetivo atribuible exclusivamente a éstos” (Guzmán, 2007).

De acuerdo a la NORAD (1997), este es el criterio de evaluación más vasto, debido a que “no se limita a revisar el alcance de los efectos previstos (objetivos) o se circunscribe al análisis de los efectos deseados o se reduce al estudio de dichos efectos sobre la población identificada como beneficiaria”. Este, en realidad, se enfoca en los cambios importantes en la población beneficiaria y con potencial a largo plazo, incluyendo los cambios en sus condiciones de vida, conductas de los habitantes, efectos diferenciados entre los distintos sexos, variaciones influenciadas por el proyecto en la situación socio-económica y política del entorno social de la población (población beneficiaria indirecta).

Según Casley & Kumar (1990), la evaluación del impacto sigue la metodología de “estudio de impacto” (wider impact study), que contiene las siguientes áreas de análisis: cambios en los ingresos y los niveles de vida como consecuencia directa del proyecto (consumos, educación, nutrición, salud, vivienda, servicios comunitarios, entre otros); cambios en la participación y empoderamiento de hombres y mujeres (aportes, apoyos y toma de decisiones en los distintos momentos de la planificación, ejecución y evaluación del proyecto; organizaciones comunitarias antes y después, estructura interna, capacidad de liderazgo, de interlocución, independencia de la ayuda y sostenibilidad, y otros); cambios en relación con la situación y funciones de las mujeres (efectos en la equidad de género, participación, empoderamiento, roles, acceso al proyecto y a la toma de decisiones, entre otros); cambios relacionados al medio ambiente (impacto en el ecosistema, productividad de la tierra, acceso a recursos naturales, protección a minorías étnicas, enfermedades relacionadas con el hábitat, entre otros).

Por otra parte, existen propuestas para entender mejor la evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo, una de ellas es la establecida por Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001), la cual es una de las más desarrolladas y que permite obtener ocho dimensiones de variaciones en la calidad de vida que son resultado (directo o indirecto) de un programa social. Las dimensiones del impacto se evidencian en la Figura 6:

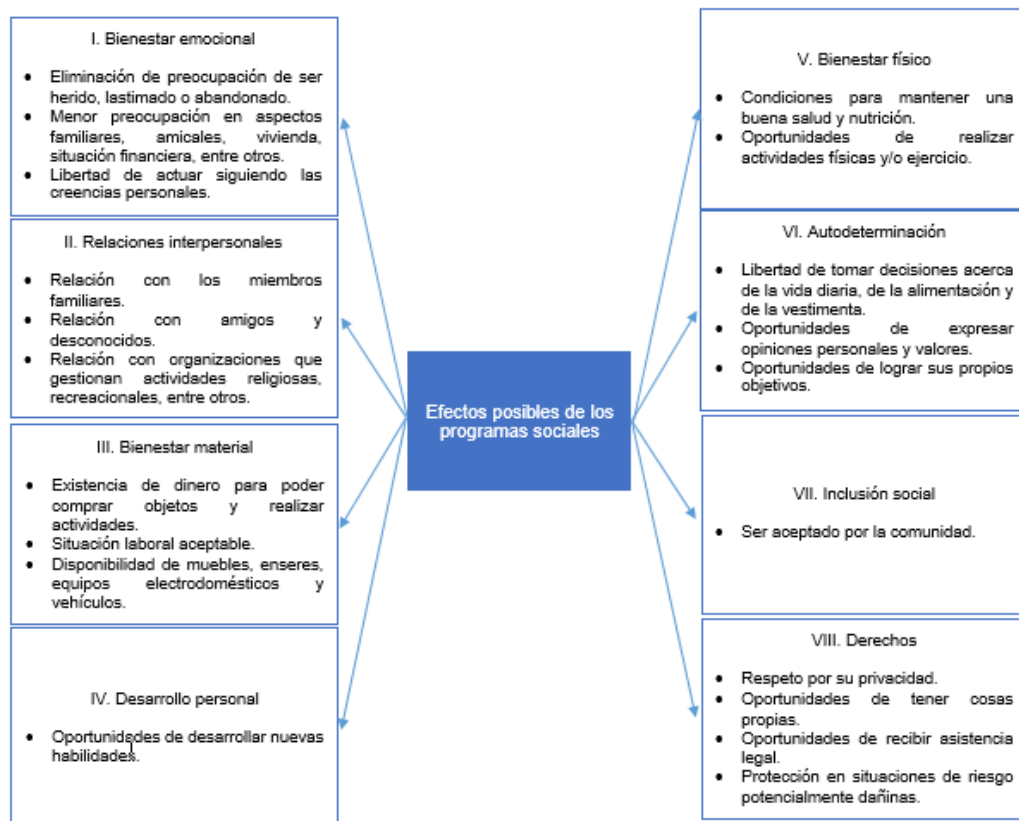


Figura 6 Dimensiones del Impacto de los Programas Sociales sobre la Calidad de Vida de los Beneficiados según Schalock
Fuente: Adaptado de Schalock (2002), p. 23

Por último se tiene la evaluación de la sostenibilidad, que es una medida del mantenimiento de ciertas acciones del proyecto con sus posibles beneficios en un momento en que haya desaparecido la ayuda externa o los fondos de financiamiento (González L. , 2005). En otras palabras, en esta etapa se hace una valoración de la capacidad potencial de las organizaciones contrapartes, de los grupos socios y/o de la población objetivo para determinar si estas pueden continuar después con el proyecto de manera autónoma, realizando las acciones puestas en marcha durante este.

Se puede decir que la sostenibilidad se enfoca en el largo plazo del proceso de desarrollo; por esto, según González L. (2005), este criterio de evaluación se centrará en si el proyecto es lo suficientemente importante para la población beneficiaria como para estar comprometidos a dedicar sus escasos recursos a continuarlo. En este criterio se evalúa los posibles beneficios producidos por el proyecto con relación a “los factores de derecho de los beneficiarios, políticas de apoyo, factores económicos y financieros, aspectos socio-culturales, equidad de

género, tecnología apropiada, aspectos medio ambientales, y capacidad institucional y de administración” (Tostes, Rosas, & Torres, 2015).

Ahora bien, para la elaboración de indicadores y preguntas relacionadas que son necesarias para realizar una adecuada evaluación, se debe considerar los siete factores clave para el éxito del proyecto, que están bastante enlazados a la viabilidad y a los factores externos de este (EUROPEAN COMMUNITY HUMANITARIAN OFFICE-ECHO, 1998), los cuales se expondrá más adelante. Vale mencionar que durante la toma de datos se debe tener cuidado con la obtención de la percepción de los beneficiarios sobre su bienestar, dado que no necesariamente tiene correlación con los resultados pertenecientes a la implementación del proyecto.

Como se vio en el punto anterior, para evaluar si la implementación de un proyecto de desarrollo ha logrado alcanzar los resultados deseados o si se ha desarrollado según lo esperado, es necesario considerar los factores clave de desarrollo, que son de vital importancia en la evaluación de la sostenibilidad de un proyecto (Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo - NORAD, 1997). Los factores se describen en la Tabla 2 expuesta a continuación:

Tabla 2 Factores de Desarrollo de Sostenibilidad según la NORAD

Ítem	Factor Clave	Contenido
1	Factores políticos	Situación política, políticas específicas, compromisos o iniciativas que apoyan el proyecto, prioridades en el país receptor, entre otros.
2	Factores organizativos-institucionales o de carácter institucional	Capacidad de la organización y coordinación de las actividades, liderazgo, participación de la población beneficiaria, recursos humanos cualificados y motivados, implicación y desarrollo de las instituciones regionales y locales, entre otros.
3	Factores socio-culturales	Organización económica, social, política, creencias, potencialidades de la población, relaciones de clase, líderes, entre otros.
4	Factores de género	Relaciones sociales entre hombres y mujeres, necesidades de género, capacidades y potencialidades de género, entre otros.
5	Factores ecológico-ambientales	Capacidad del medio, respeto al medio ambiente, cuidado de entornos vulnerables, entre otros.
	Factores técnicos y	Elección y adaptación de

Ítem	Factor Clave	Contenido
6	tecnológicos	tecnología apropiada, capacidad de apropiación de una técnica, viabilidad técnica de las acciones a realizar, compatibilidad cultural, entre otros.
7	Factores económico-financieros	Financiación adecuada para el funcionamiento y el mantenimiento, recursos, mercado, entre otros.

Fuente: Adaptado de NORAD (1997), p. 31

Por otro lado, medir el éxito de un proyecto mediante distintas herramientas de análisis no es suficiente para verificar que este pueda solucionar problemas mayores a largo plazo, debido a que no hay una verificación de que este tiene la capacidad de reproducirse en otros ámbitos. Esta capacidad de reproducción es llamada replicabilidad, y contempla, según Naria (2012), la señalización de lugares donde el proyecto es replicable, especificando las posibilidades y los motivos que permitirían dicha replicación.

Parte de un análisis de replicabilidad, según lo observado en los proyectos EURO-SOLAR (Dirección General para el Desarrollo y la Cooperación — EuropeAid, 2013) y Vicos (CEPES, 2015), implica la simplificación y la creación de módulos para dividir la estructura del proyecto. Esto facilita que este sea replicable a nivel local, regional o nacional dependiendo de su alcance.

Otro aspecto importante de la replicabilidad es que es necesaria la existencia de asistencia técnica para su desarrollo y medios de difusión adecuados (Dirección General para el Desarrollo y la Cooperación — EuropeAid, 2013). El conocimiento técnico permite determinar si los equipos y herramientas utilizados en un proyecto pueden ser utilizados en otro, y, a su vez, brinda información relevante a los gestores de próximos proyectos. En este caso, para que la información útil llegue tanto a los gestores de próximos proyectos como a los beneficiarios, es necesario implementar métodos de comunicación y difusión adecuados a través de la documentación de la experiencia inicial en vídeos, libros u otros elementos físicos de ayuda (CEPES, 2015).

En el aspecto de la difusión de información, según CEPES (2015), una manera de facilitar la replicabilidad es transmitir a otros interesados el potencial de la metodología de extensión basándose en el encuentro de horizontes de conocimiento y en la formación de esquemas adoptados culturalmente por la

población local, es decir, que la difusión de la experiencia la realicen los mismos beneficiarios iniciales.

Como la replicabilidad está relacionada con la capacidad de un proyecto de ser una “experiencia-tipo”, la cual puede provocar un “efecto demostración” (Martínez, 2015), se plantea a continuación, en la Tabla 3, los módulos básicos de replicabilidad:

Tabla 3 Módulos de Replicabilidad en Proyectos de Desarrollo

<u>Ítem</u>	<u>Módulo</u>	<u>Contenido</u>
1	Técnico	Asistencia técnica requerida para la implementación del proyecto; comunicación requerida para difusión del proyecto; ventaja percibida por implementación del proyecto; capacidad de sistematización de experiencias o reflexión de conocimientos adquiridos; capacidad de recopilación de información generada durante la implementación del proyecto; entre otros.
2	Económico	Financiamiento requerido para la implementación del proyecto; beneficio económico percibido por implementación del proyecto; entre otros.
3	Social	Disposición al cambio requerida para implementación del proyecto; confianza requerida para implementación del proyecto; facilidad de realizar procesos de intercambio y trabajo en red; entre otros.
4	Político	Participación política requerida para implementación del proyecto; entre otros.
5	Ambiental	Beneficio ambiental percibido por implementación del proyecto; entre otros.

Elaboración Propia

Los módulos descritos previamente deben evaluarse en relación con las actividades del proyecto realizado, sin embargo, en este proceso no se analiza el potencial de replicabilidad que depende de la locación donde se desearía implementar el proyecto; este último punto debe realizarse en la locación próxima esperada de intervención previamente al inicio de un nuevo proyecto.

1.3 Acceso a Servicios de Electricidad como Necesidad Básica

En este subcapítulo se revisará la teoría e investigación relacionada al desarrollo humano, con el fin de entender cómo el acceso a los servicios de electricidad

permite suplir una necesidad básica, y a su vez brinda capacidad a las personas que viven en pobreza.

En un ambiente de crecimiento económico que no tiene un desarrollo social que ayude a toda la ciudadanía el análisis de las necesidades humanas entra en juego. El entendimiento de las necesidades humanas y su relación con la falta de capacidades a causa de la pobreza permite entender cómo lograr su desarrollo.

El desarrollo puede entenderse como “un proceso de expansión de las libertades reales de las que disfrutaban los individuos” (Sen, 2000). Este fin en sí mismo hace comparar que el crecimiento económico, el progreso tecnológico, los servicios de educación, los derechos políticos y humanos, y la atención médica son solo medios para alcanzar las libertades mencionadas.

Para lograr el desarrollo deben eliminarse todas “las fuentes de privación de la libertad: la pobreza, la tiranía, la escasez de oportunidades económicas, la privación social sistemática, el abandono por parte de los servicios públicos y la intolerancia” (Sen, 2000).

La negación de libertades básicas puede estar relacionada directamente a la pobreza económica, que conlleva a la falta de alimento, medicina, ropa, vivienda, agua o saneamiento; o a la falta de servicios sociales públicos, que conlleva a la falta de puestos de salud, educación o seguridad (Sen, 2000).

Según Sen (2000), los derechos y oportunidades que contribuyen a mejorar la capacidad general de las personas y sus libertades fundamentales se dividen en cinco tipos que pueden ser complementarios. Estos se muestran a continuación en la Figura 7:

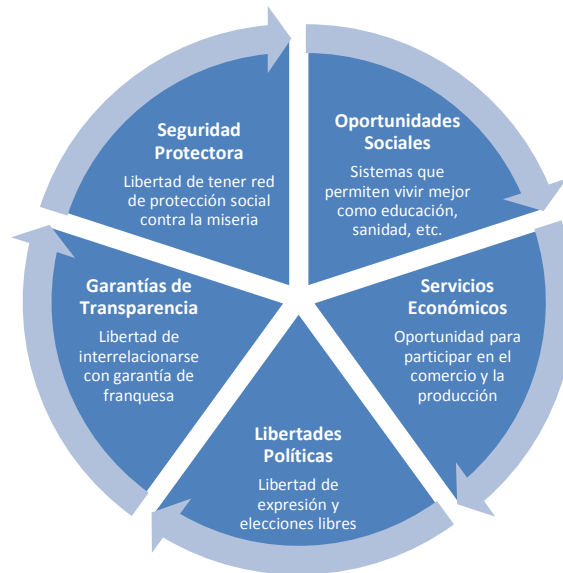


Figura 7 Tipos de Libertad Instrumental según Sen
Fuente: Adaptado de Sen (2000), p. 27

Estos tipos de libertad se caracterizan por ser complementarios y tener la capacidad de reforzarse mutuamente, contribuyendo cada uno de ellos al desarrollo de los individuos (Sen, 2000).

La potenciación de las capacidades de las personas y el logro real de su bienestar permite, a futuro, que la sociedad se transforme en un proceso denominado “transformación social”; en este, el bienestar de un individuo se manifiesta en nuevas funciones o actividades que van de la mano con el cambio en su modo de vida y el de sus relativos (Medina & Ortegón, 2006).

Adicionalmente, las capacidades básicas de las personas pueden definirse en: “tener la posibilidad de evitar una muerte prematura; poder mantener la eficiencia biológica; tener la oportunidad de evitar el dolor y experimentar placer; poder percibir sensorialmente, imaginar, pensar y razonar; tener la posibilidad de vincularse a otros; poder formarse una concepción del bien y planear la vida propia; tener la oportunidad de vivir por y para otros; poder relacionarse con la naturaleza; tener la posibilidad de realizar actividades recreativas; poder vivir la vida propia en un entorno distintivo” (Nussbaum, 1992).

Para medir la pobreza y, por ende, las necesidades de las personas que la padecen, se puede determinar dos grandes etapas: la “identificación”, donde se establece los hogares que son pobres y los que no mediante cierto criterio

anteriormente seleccionado; y la “agregación”, la cual conlleva a calcular los índices de pobreza de manera que se pueda resumir en un solo indicador la magnitud y profundidad de las privaciones de una población (Feres & Mancero, 2001).

De acuerdo a lo comentado previamente, uno debe entender las necesidades de la población antes de iniciar proyectos de desarrollo, dado que se comprenderá las capacidades no desarrolladas por los pobladores y se podrá elegir adecuadamente las acciones a seguir para expandir las libertades reales de los beneficiados y así lograr su bienestar.

Al entender que las poblaciones potenciales a ser beneficiadas mediante proyectos de desarrollo tienen necesidades básicas a ser satisfechas, resulta evidente que se debe encontrar los medios para brindar esa satisfacción. Un medio importante es la energía, cuya forma más común, la electricidad, es parte importante de la vida cotidiana; como bien determinó M. King Hubbert (Hubbert, 1975) sobre la energía, “la suerte de la población humana del mundo, para bien o para mal, está estrechamente ligada al uso que se haga de los recursos energéticos”. En la actualidad, hay una alta cantidad de personas que viven sin energía eléctrica, por lo que, consecuentemente, les genera deficiencias en la salud, en la educación, en el empoderamiento de personas, entre otros.

La electricidad es un recurso que puede ser utilizado para generar iniciativas empresariales o industriales en pequeña escala. La agricultura y la silvicultura no conciben tantos beneficios económicos como las actividades de manufactura, por lo que resulta beneficioso un cambio de actividad en poblaciones rurales, donde pueda aprovecharse la electricidad para las actividades de mecanización e iluminación (ONUDI, s/f).

Según la ONUDI (s/f), la creación de MYPES es una herramienta que sirve tanto en poblaciones urbanas como rurales para salir de la pobreza, debido a que reducen la tasa de desempleo; y la energía en forma de electricidad es un facilitador para su creación. Esto último se fundamenta en el hecho de que la electricidad tiene una buena relación costo-beneficio en cuanto a iluminación, porque es más barata que otras fuentes de energía y es más potente también.

Por otro lado, la obtención de una buena salud, necesidad básica del ser humano, se relaciona con la electrificación cuando se analiza los fines para los cuales se

usaría la electricidad. En muchos casos se utiliza biomasa o carbón para generar energía y utilizarla en la preparación de comida o calefacción, siendo la biomasa la más utilizada en países en desarrollo con un 80% del total de combustible consumido para uso doméstico (ONUDI, s/f) con el fin de cocinar (una tarea regularmente realizada por mujeres).

El inconveniente es que el uso de biomasa en los fogones tradicionales genera gases tóxicos relacionados a la combustión incompleta, incluyendo partículas finas, monóxido de carbono y compuestos cancerígenos, como el hidrocarburo aromático policíclico (ONUDI, s/f).

Como es de esperarse, la exposición a los contaminantes mencionados puede generar problemas oculares, infecciones respiratorias agudas, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y cáncer de pulmón (ONUDI, s/f); inclusive, hay estudios que relacionan estos gases con problemas en el embarazo, como el nacimiento de niños fenecidos, faltos de peso, ciegos o con problemas en el sistema inmunitario.

Los gases mencionados no solamente son perjudiciales para la salud, sino que son un peligro constante que, a la larga, podrían generar accidentes (ONUDI, s/f) como incendios domésticos que resultarían en quemaduras para las personas o peor.

Otro aspecto de la electrificación relacionada con la salud es la preparación de alimentos (ONUDI, s/f). Si hay energía disponible en los hogares, los usuarios pueden cocinar una mayor cantidad de comida o prepararla de manera más nutritiva, con lo que la salud de las familias beneficiadas mejora. También puede utilizarse energía para hervir agua y así mantenerla limpia y libre de ciertos microorganismos.

Una utilidad de la electrificación a la larga es la posibilidad al acceso de medios de comunicación sanitaria a través de servicios de TIC, radio y/o televisión (ONUDI, s/f).

También la electrificación permitiría el funcionamiento de locales de asistencia médica por el funcionamiento de equipos, iluminación del local en las noches, almacenamiento de vacunas y medicamentos, y acceso a información médica actualizada (ONUDI, s/f).

Por otra parte, el tener una educación básica también se orienta a las necesidades básicas de las personas que pueden ser satisfechas mediante la electricidad, incluso esta brinda la capacidad para desarrollarse mejor en la sociedad. En este caso la electrificación sirve por un lado para liberar de tiempo a los niños y niñas (ONUUDI, s/f), dado que ya no necesitarían prestar ayuda en actividades de supervivencia como recoger leña o transportar agua (en la mayoría de casos las tareas domésticas de este tipo son encomendadas a niñas).

En adición, la electrificación permitiría a los niños tener “iluminación de buena calidad para estudiar en casa o para clases nocturnas”, además de proveerles de servicios de TIC para acceder a contenido educativo tanto en las escuelas como en el hogar, logrando que estos tengan más oportunidades educativas (ONUUDI, s/f).

Otro beneficio de la electrificación para la educación, según la ONUUDI (s/f), es que la conjunción de todos sus servicios puede crear un mejor ambiente para los niños, proveyéndoles de agua limpia, calefacción, iluminación, entre otros; lo que provocaría un aumento en la asistencia escolar y así reducir las tasas de abandono de colegios.

Por otro lado, la electrificación es un medio que permite lograr la igualdad de género, entendiéndose como una actividad de establecimiento de oportunidades sociales de mismo nivel para todos los beneficiarios (ONUUDI, s/f). Un individuo puede perder su pertenencia a la sociedad por dedicarse a la adquisición de energía, sin un buen aprovechamiento de esta. Este caso se evidencia en mujeres de ciertas comunidades, dado que ellas son generalmente las encargadas de las tareas del hogar que implican el uso y obtención de energía.

Las mujeres hacen una alta inversión de tiempo y de esfuerzo que le es impuesta en la búsqueda y obtención de combustible para utilizarse en el hogar, por lo que pierden oportunidades como “empleo productivo, educación, participación ciudadana u otras actividades importantes para su desarrollo” (ONUUDI, s/f).

Con el tiempo disponible, las mujeres que ya tienen conocimientos en el uso de energía podrían ser “educadoras o activistas en eficiencia energética, en fuentes de energía renovables o en el mejor uso de combustibles tradicionales” (ONUUDI, s/f).

Inclusive, las microempresas de mujeres podrían mejorarse mediante un adecuado y coordinado suministro de energía para el negocio (Cecelski & Unit, 2000).

De acuerdo a lo expuesto en los anteriores párrafos, se evidencia que para que una localidad se desarrolle económica y socialmente requiere de la electricidad, la cual es difícil de adquirir o distribuir en países en desarrollo debido a diferentes causas como “los altos costos de la implementación de red eléctrica, las prácticas de facturación inadecuadas, las conexiones ilegales y el bajo poder adquisitivo de los usuarios finales” (ONUDI, s/f). Estos problemas son más evidentes en una población dispersa, alejada y aislada.

Para brindar electricidad a las poblaciones que más lo necesitan se debe contemplar la manera de obtener los costos sociales, económicos y ambientales más bajos (ONUDI, s/f); teniendo en cuenta que la implementación de los sistemas de electrificación dependerá del contexto en que se desarrolla la población a beneficiar.

Adicionalmente, se debe tener como primer paso un método establecido para la medición de las necesidades básicas. Por ese motivo, se presenta a continuación los siguientes métodos: medición de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y medición del índice de desarrollo humano.

Por un lado, se tiene el método de NBI, que es un método directo de “identificación” de necesidades básicas insatisfechas y de pobreza, donde se contempla características que no son precisamente mostradas en el nivel de ingreso de un hogar, y se toma de base información censal. El único inconveniente con esta metodología es que no toma en consideración necesidades básicas como la salud y la nutrición debido a que estas variables no están regularmente disponibles en los censos de la región. De acuerdo a lo anterior, se muestra a continuación la Tabla 4 que contiene las variables a medir para conocer las necesidades básicas insatisfechas:

Tabla 4 Necesidades Básicas y Variables Censales según Feres & Mancero

<i>Item</i>	<i>Necesidad Básica</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Variables Censales</i>
1	Acceso a vivienda	Calidad de la vivienda	Materiales de construcción

<i>Ítem</i>	<i>Necesidad Básica</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Variables Censales</i>
			utilizados en piso, paredes y techo.
		Hacinamiento	Número de personas en el hogar. Número de cuartos de la vivienda.
2	Acceso a servicios sanitarios	Disponibilidad de agua potable	Fuente de abastecimiento de agua en la vivienda.
		Tipo de sistema de eliminación de residuos sólidos	Disponibilidad de servicio sanitario. Sistema de eliminación de residuos sólidos.
3	Acceso a educación	Asistencia de los niños en edad escolar a un establecimiento educativo	Edad de los miembros del hogar. Asistencia a un establecimiento educativo.
4	Capacidad económica	Probabilidad de insuficiencia de ingresos del hogar	Edad de los miembros del hogar. Último nivel educativo aprobado. Número de personas en el hogar. Condición de actividad.

Fuente: Adaptado de Feres & Mancero (2001), p. 11

Para que la medición de este enfoque sea adecuada, se debe establecer un “nivel crítico”, el cual define el nivel en que un individuo se convierte en una persona con necesidades básicas satisfechas, que sea coherente con la coyuntura y las posibilidades económicas de los habitantes de la población beneficiaria (Feres & Mancero, 2001).

Por otro lado, se tiene la metodología de medición del índice de desarrollo humano, el cual se enfoca en la ampliación de opciones para los individuos. Estas opciones se entienden como las cosas que un ser humano valora o anhela por una buena razón a lo largo de su vida, por ejemplo “una vida saludable o la posibilidad de disfrutar de un medio ambiente limpio” (Gómez & Buendía, 2008). En este método los tipos de libertad o funcionamiento de Amartya Sen (Sen, 2000) se utilizan para fomentar las opciones o capacidades en las personas, las cuales consisten en ser “varias combinaciones de funcionamientos que cada persona puede obtener”. Para entenderlo mejor, una persona que desea tener una vida saludable puede obtenerla como “consecuencia de tener adecuadas condiciones de salud, buena alimentación y vivienda adecuada” (Valdivieso, s/f).

De acuerdo a diversos factores como condiciones de vida, contexto familiar, experiencias y otros, las personas pueden tratar de conseguir en su vida opciones sinfín; sin embargo, este método establece cuatro opciones que son comunes en todos los individuos (Valdivieso, s/f): “tener una existencia sana y duradera, acceder al conocimiento, disfrutar de recursos materiales suficientes para tener un buen vivir, y tener la posibilidad de participar”.

Las opciones expuestas en el párrafo anterior son traducidas a los indicadores de desarrollo humano que permiten evaluarlas y hacerles seguimiento a su logro por parte de los individuos (Valdivieso, s/f). A continuación en la Tabla 5 se muestra los indicadores de desarrollo humano:

Tabla 5 Índice de Desarrollo Humano

Ítem	Dimensión	Países y Entidades Federativas	Municipios	Hogares y Personas	Valor Máximo (PNUD)	Valor Mínimo (PNUD)
1	Salud	Esperanza de vida al nacer (años)	Tasa de sobrevivencia infantil	Esperanza de vida por edad, género y entidad federativa ajustada por ingreso	85	25
2	Educación	Tasa de matriculación (%)	Tasa de asistencia escolar	Tasa de alfabetismo (>5 años) Matriculación escolar (6 años)	100	0
		Alfabetismo (%)	Tasa de alfabetismo	Escolaridad/Escolaridad esperada (>7 años)	100	0
3	Recursos	PIB per cápita (PPC US\$)	Ingreso per cápita neto de transferencias (PPC US\$, ajuste a Cuentas Nacionales)	Ingreso per cápita neto de transferencias (PPC US\$, ajuste a Cuentas Nacionales)	40,000	100

Fuente: Adaptado de De la Torre (2009), p. 8

Vale mencionar que en este método el valor del índice de cada componente se obtiene de la siguiente fórmula (De la Torre, 2009):

Ecuación 1 Índice de Desarrollo Humano

$$\text{Índice del componente} = \frac{\text{valor efectivo} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

Fuente: Adaptado de De la Torre (2009), p. 8

Posterior a obtener cada índice de cada dimensión, el Índice de Desarrollo Humano se calcula como un simple promedio de los índices de cada componente (De la Torre, 2009).

En conclusión, en el presente capítulo se ha abordado una explicación y diferenciación del extensionismo tecnológico con los demás métodos de transmisión de tecnología, el cual se caracteriza por divulgar tecnología conocida públicamente a personas con poca capacidad para conocerla o utilizarla. Adicionalmente, se ha analizado las metodologías de evaluación de un proyecto de desarrollo tecnológico, las cuales se enfocan en la importancia que tienen los resultados a obtener u obtenidos en este. En adición, se hizo un análisis de las necesidades de electrificación de las personas de pocos recursos y de la evaluación de esta necesidad para enfocar, de mejor manera, los proyectos de desarrollo con enfoque tecnológico.

CAPÍTULO 2. EVOLUCIÓN DE LA ELECTRIFICACIÓN RURAL EN EL PERÚ, 1990-2014

En este capítulo se expondrá la situación en la cual se encuentra la electrificación rural en el Perú, América Latina y el Caribe, con el fin de evidenciar las iniciativas que se han desarrollado en este ámbito, pero que, sin embargo, no han llegado lo suficientemente lejos como para brindar electrificación a todas las poblaciones rurales. De igual forma, se analizará el Plan Nacional de Electrificación Rural, para así conocer la tendencia de satisfacción de energía eléctrica rural. Por último, se estudiará la situación actual respecto a electrificación rural en la región San Martín.

2.1 Evolución de la Electrificación Rural en América Latina y el Caribe y en el Perú

En este subcapítulo se analizará las tendencias de satisfacción de la demanda energética en lo que respecta a electrificación rural tanto en América Latina como en el Perú. Este análisis incluye la revisión de las fuentes de energía eléctrica que más se utiliza para electrificar hogares rurales u otras edificaciones encontradas en el sector rural, para así entender el entorno en que se desarrollan los mercados energéticos regionales.

Para comenzar, se hace pertinente mostrar la situación actual de la electrificación en América Latina y el Caribe con el fin de entender cuánto se ha avanzado en la región en este sector. Parte de lo indicado se muestra en la Tabla 6 a continuación:

Tabla 6 América Latina y el Caribe: Situación de la Electrificación en el 2010

Ítem	Parámetros	Valores
1	Superficie cubierta aproximada	17.106 km ²
2	Población	400.106 habitantes
3	PIB (nominal)	USD 4,7 millones
4	Capacidad de generación	250 GW
5	Demanda máxima	176 GW
6	Consumo promedio	2.027 kW/habitante

Fuente: Adaptado de Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk (2011), p. 7

Para un mejor análisis, el territorio de América Latina y el Caribe se dividirá en tres regiones que comparten similitudes y diferencias socioculturales, geográficas, económicas y de interrelación entre sus mercados (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011): la Región Mercosur que comprende Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay; la Región Andina con Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; y la Región Centro, Norte y el Caribe que incluye Costa Rica, El Salvador,

Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y las islas del Caribe de habla hispana (Cuba, República Dominicana, Puerto Rico y otras). En relación con la demanda energética histórica, ha habido variaciones dispares en cada región, como se puede observar en la Tabla 7 a continuación:

Tabla 7 América Latina y el Caribe: Demanda Energética Histórica (Expresada en GWh), 2000-2010

Ítem	Región	2000	2002	2004	2006	2008	2010
1	Mercosur	446.302	441.448	493.702	537.799	588.742	609.740
2	Andina	119.706	126.084	138.526	158.327	172.785	181.064
3	Centro, Norte y el Caribe	178.119	187.484	192.100	206.056	217.269	224.830
4	América Latina y el Caribe	744.127	755.016	824.328	902.181	978.797	1.015.634

Fuente: Adaptado de Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk (2011), p. 10

En este cuadro se evidencia un incremento de demanda en los últimos diez años de cada una de las regiones: con Mercosur hubo un aumento en 36%, con la región Andina un crecimiento en 52% y con el Centro, Norte y el Caribe un ascenso en 15%. Vale aclarar que la fuente dominante de generación de electricidad en estas regiones es la hidroeléctrica (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011)

El incremento de la demanda incentiva una mayor inversión en la capacidad instalada de fuentes de generación de energía. Sin embargo, en la actualidad aún hay un extenso potencial energético que tienen las regiones, el cual es cuantiosamente superior a la infraestructura existente, especialmente de la fuente hidroeléctrica. Esto se evidencia en la Tabla 8 a continuación:

Tabla 8 América Latina y el Caribe: Potencia Hidroeléctrica Total, Capacidad Instalada y Desarrollo en el 2010

Ítem	Región	Potencial (GW)	Capacidad Instalada (GW)	Desarrollo (%)
1	Mercosur	310	100	32.3
2	Andina	206	28	13.6
3	Centro, Norte y el Caribe	78	14	18.0
4	América Latina y el Caribe	594	142	23.9

Fuente: Adaptado de Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk (2011), p. 11

En realidad somos una región que no ha aprovechado ni el 30% de su potencial hidroeléctrico. Por decirlo con exactitud, la región de América Latina y el Caribe, que cuenta con cerca del 9% de la población mundial, constituye alrededor del 6% del consumo mundial de energía (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011).

Con relación a la electrificación rural, normalmente sucede que las poblaciones más pobres terminan sin acceder al servicio de electrificación o, inclusive, no se

determinan como una masa potencial de beneficiarios, dado que no son usuarios del servicio (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011).

Las propuestas para resarcir esta deficiencia en la cantidad de beneficiarios han sido desde políticas de subsidios en tarifas eléctricas que se enfocan en el consumo de los beneficiarios finales hasta la subvención del costo inicial de la conexión, en cuyo caso ha sido más efectiva para tratar este problema; a fin de cuentas, “el fin último de una política social es el aseguramiento de la provisión de las necesidades básicas de la población” (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011).

La evolución de la electrificación en América Latina durante las últimas dos décadas muestra que el servicio eléctrico ha logrado alcanzar al 92,7% de la población total, con una cobertura urbana del 98,7% y rural del 70,6%. En total, comparando con otras regiones, América Latina y el Caribe representan la tasa de electrificación más alta del mundo en desarrollo (están por encima de África y de Asia). Esto se evidencia en la Tabla 9 presentada a continuación:

Tabla 9 Acceso a la Electricidad en Acumulado Regional en el 2012

Región	Población Sin Electricidad (Millones de habitantes)	Tasa de Electrificación (%)	Tasa de Electrificación Urbana (%)	Tasa de Electrificación Rural (%)
Países en Desarrollo	1,283	76%	91%	64%
África	622	43%	68%	26%
<i>África del Norte</i>	1	99%	100%	99%
<i>África Sub-sahariana</i>	621	32%	59%	16%
Asia en Desarrollo	620	83%	95%	74%
<i>China</i>	3	100%	100%	100%
<i>India</i>	304	75%	94%	67%
América Latina y el Caribe	23	95%	99%	82%
Medio Oriente	18	92%	98%	78%
Economías de Transición & OCDE	1	100%	100%	100%
Mundo	1,285	82%	94%	68%

Fuente: Adaptado de International Energy Agency (IEA) (2015), p. 1

A pesar de ser una de las regiones con mayor acceso a electrificación en comparación con África y Asia, en cada país se refleja una realidad distinta, donde

cada quien es independiente en sus avances: los países suramericanos y México presentan índices de electrificación rural que tienen un valor superior al 90%, con excepción de Perú y Bolivia que al año 2009 aún tienen valores cercanos al 65%; inclusive, para esa fecha, la tasa de electrificación rural de Bolivia era alrededor del 38%. Por otro lado, los países de América Central, cuyo avance ha sido bastante acentuado, todavía presentan tasas de cobertura menores al 90%, con la excepción de Costa Rica; por ejemplo, la tasa de electrificación de Nicaragua era del 66,7% para el año 2009 (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011). Esta realidad se refleja en la Tabla 10 presentada a continuación:

Tabla 10 América Latina y el Caribe: Acceso a la Electricidad en el 2012

País	Población Sin Electricidad (Millones de habitantes)	Tasa de Electrificación (%)	Tasa de Electrificación Urbana (%)	Tasa de Electrificación Rural (%)
<i>Argentina</i>	1.5	96%	99%	61%
<i>Bolivia</i>	1.2	88%	99%	66%
<i>Brasil</i>	1.0	100%	100%	97%
<i>Colombia</i>	1.4	97%	100%	89%
<i>Costa Rica</i>	0.0	99%	100%	98%
<i>Cuba</i>	0.2	98%	100%	93%
<i>Ecuador</i>	0.9	94%	99%	84%
<i>El Salvador</i>	0.5	93%	98%	82%
<i>Guatemala</i>	2.2	86%	96%	75%
<i>Haití</i>	7.3	28%	44%	8%
<i>Honduras</i>	1.1	86%	96%	75%
<i>Jamaica</i>	0.2	93%	98%	87%
<i>Nicaragua</i>	1.6	74%	91%	50%
<i>Panamá</i>	0.4	89%	97%	63%
<i>Paraguay</i>	0.1	99%	100%	98%
<i>Perú</i>	2.7	91%	99%	65%
<i>República Dominicana</i>	0.4	96%	99%	90%
<i>Trinidad y Tobago</i>	0.0	97%	99%	96%
<i>Uruguay</i>	0.0	99%	100%	92%
<i>Venezuela</i>	0.1	100%	100%	98%
<i>Otros en América Latina y el Caribe</i>	0.2	91%	94%	87%
América Latina y el Caribe	23	95%	99%	82%

Fuente: Adaptado de International Energy Agency (IEA) (2015), p. 1

Como se puede observar, la electrificación ha alcanzado valores elevados a nivel urbano, pero a nivel rural el porcentaje sigue siendo bajo en comparación. Esta situación se ve reflejada en la evolución del acceso a la electricidad, donde se estima que para alcanzar el acceso universal a la energía eléctrica para el año 2030, en América Latina y el Caribe sería necesario invertir USD 86.000 millones

destinados a la conexión de nuevos hogares (Antmann, Arnau, Sanz, & Skerk, 2011). A continuación en la Figura 8 se muestra la evolución del acceso a la electricidad en el mundo:

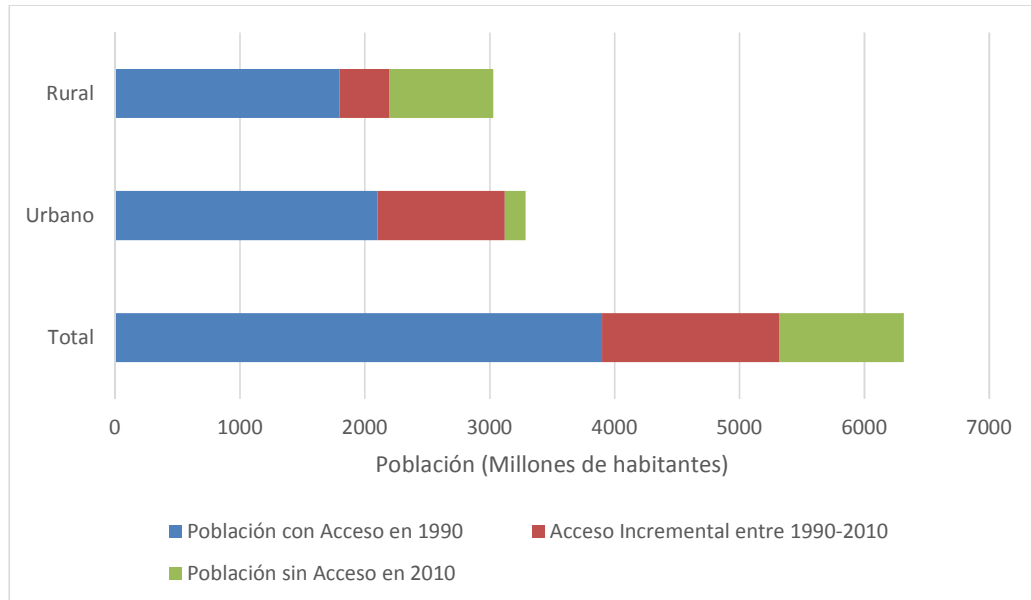


Figura 8 Progreso en Acceso a la Electrificación a nivel Mundial, 1990-2010
Fuente: Adaptado de International Energy Agency (IEA) & World Bank Group World Bank Group (2014), p. 65

Para entenderlo mejor, la evolución del acceso a la electrificación se ha incrementado, sin embargo no se ha llegado a toda la población. Esto se puede observar en la Figura 9 a continuación, donde se muestra el acceso a la electrificación enfocado en el porcentaje de la cantidad total de seres humanos:

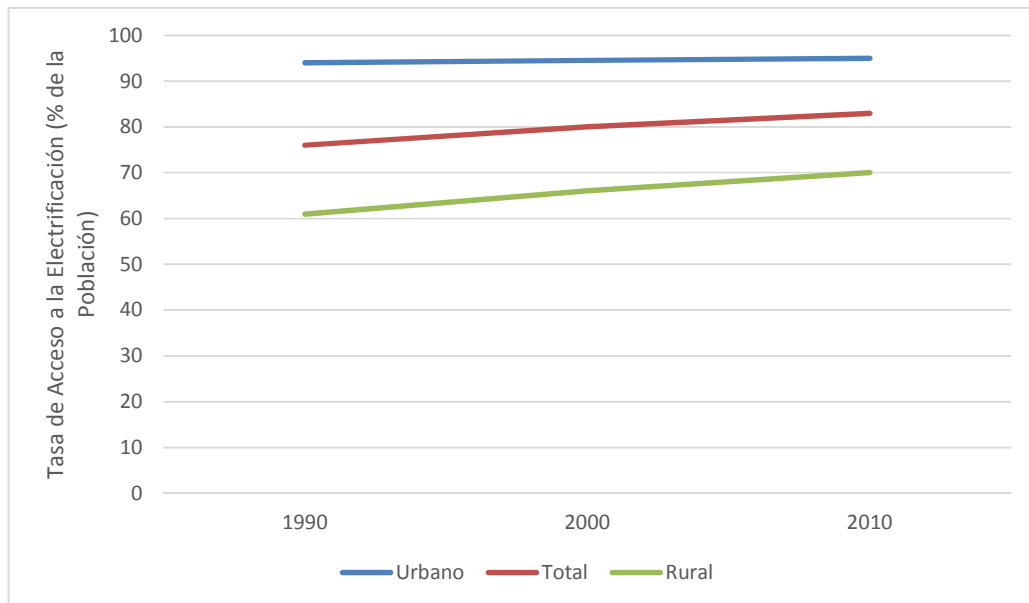


Figura 9 Tendencia en Acceso a la Electrificación a nivel Mundial, 1990-2010
Fuente: Adaptado de International Energy Agency (IEA) & World Bank Group World Bank Group (2014), p. 63

De la ilustración expuesta se puede calcular que aproximadamente hay una cantidad de 1,166 millones de individuos sin electricidad, siendo las personas que viven en zonas rurales quienes más padecen este déficit con cantidad que llega a 993 millones de humanos; un número bastante alto en comparación con las personas que viven en zonas urbanas, donde 173 millones de sus habitantes no tienen acceso a la electricidad. Una mirada con más detalle está en la Figura 10, donde se muestra la evolución del acceso a la electricidad para cada región:

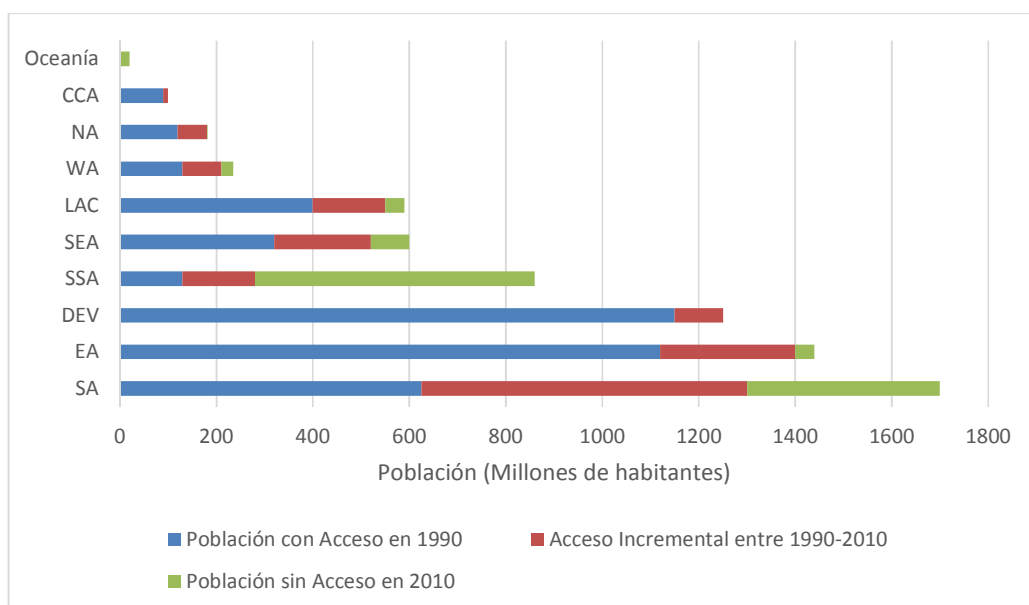


Figura 10 Progreso en Acceso a la Electrificación a nivel Mundial, 1990-2010
Fuente: Adaptado de International Energy Agency (IEA) & World Bank Group World Bank Group (2014), p. 65

Para entender la tendencia de la electrificación rural se debe analizar el uso de la energía en zonas rurales. En la mayoría de países en desarrollo, se utiliza alrededor del 85% de la energía total en hogares con fines para cocina y calefacción; también se usa entre 2-10% de la energía total para iluminación (usando tanto querosene como electricidad); en adición se usa para actividades agrícolas un porcentaje de 2-8% para el funcionamiento de maquinaria o bombas de riego; incluso también se evidencia un uso del 10% de energía total en la industria rural, y en un porcentaje mucho menor la energía es usada para radios, televisores y pequeños electrodomésticos (ONUDI, s/f).

Según la ONUDI (s/f) “el uso de energía en zonas rurales puede dividirse en doméstico, agrícola e industrial rural a pequeña escala”. Y en la actualidad, la cantidad de energía disponible en zonas rurales es relativamente baja.

Como se puede observar, en América Latina y el Caribe ha habido un avance sostenido en lo que se trata de electrificación, especialmente electrificación urbana. Sin embargo, en el ámbito rural todavía hay un largo camino por recorrer para alcanzar una electrificación igualitaria y eficiente en todas las zonas rurales.

También se tiene la electrificación rural en el Perú, la cual ha tenido “el objetivo de brindar el servicio de energía eléctrica a los pobladores de zonas rurales, aisladas y de frontera del país, mediante proyectos de generación, transmisión y distribución, con tecnología apropiada y al menor costo” (Ministerio de Energía y Minas, 2003). Como se sabe, la electricidad es una herramienta que permite alcanzar el desarrollo, pues brinda beneficios en educación, salud, agricultura, agroindustria, entre otros.

Parte de este objetivo ha sido la publicación de leyes y normas que faciliten la inversión y el uso de la energía eléctrica en el sector rural, cuya cronología, como muestra de la evolución de la política de Estado, se aprecia a continuación en la Figura 11:

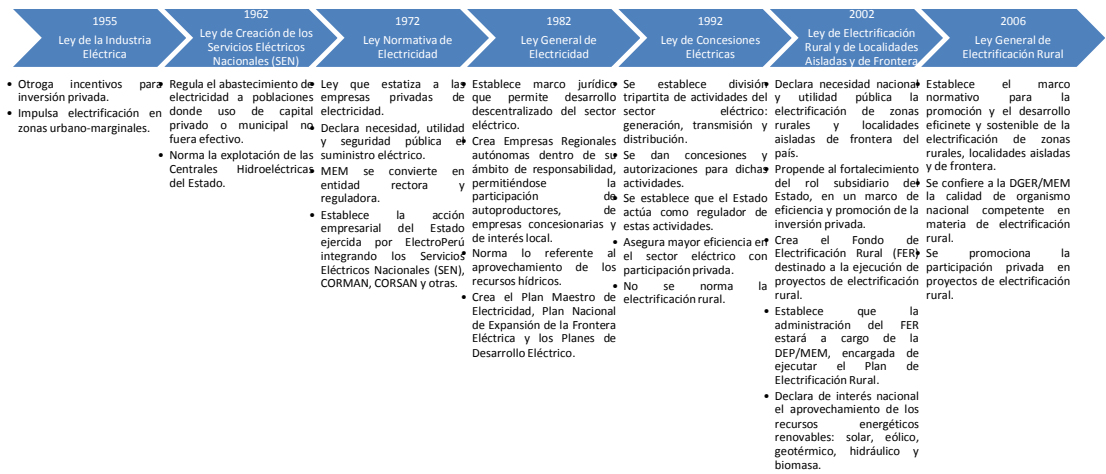


Figura 11 Perú: Evolución Normativa de la Electrificación Rural, 1955-2006

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas (2003), p. 5; y de Ministerio de Energía y Minas (2012), p. 5

Desde el año 1993, la electrificación rural se ha incrementado radicalmente a través de la realización de programas y proyectos con miras a brindar electricidad para que las personas cubran sus necesidades básicas. Esta evolución se muestra en la Figura 12 a continuación:

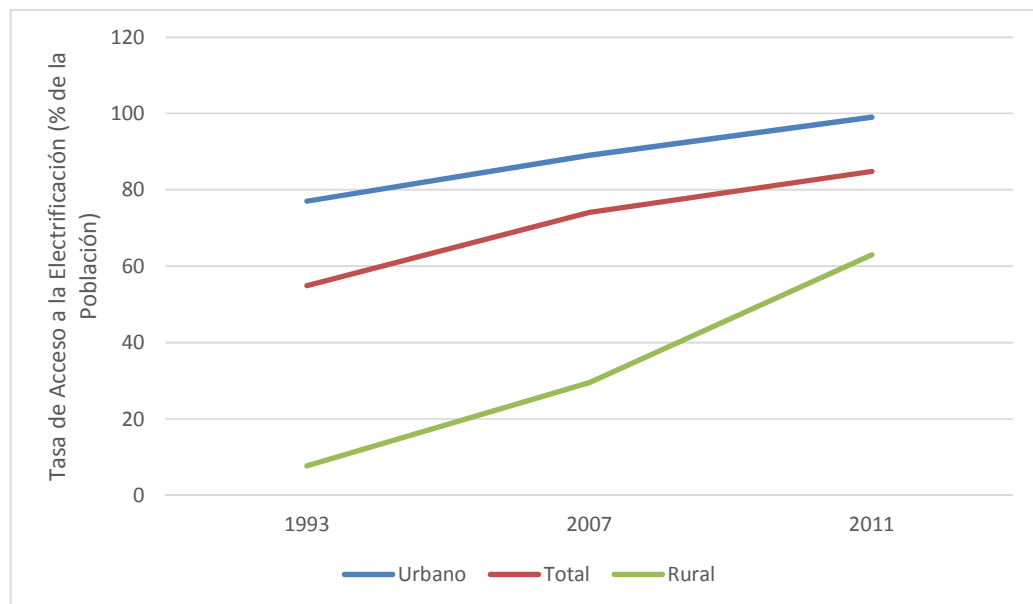


Figura 12 Perú: Evolución de la Electrificación, 1993-2011

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas (2012), p. 5

De acuerdo al Ministerio de Energía y Minas (2014), en su Plan Nacional de Electrificación Rural 2015 - 2024, la cobertura de electricidad en el país ha seguido teniendo un aumento constante, dando como resultado que, para finales del año 2014, la Tasa de Acceso a la Electrificación según porcentaje de la población es 92% para el área nacional y 75.2% para el área rural.

Como se puede ver, esta evolución ha tenido un crecimiento constante; sin embargo, el incremento de zonas con electricidad para uso industrial o doméstico ha sido distinta para cada región, debido a que la cantidad de proyectos e inversión designada ha variado por locación de acuerdo a la conveniencia de su implementación. Esto se puede evidenciar en la Tabla 11 presentada a continuación:

Tabla 11 Perú: Avances de la Electrificación por Región, 2006-2011

Ítem	Departamento	Nº de Obras	Inversión Total (S/.)	Localidad	Población Beneficiada (Nº de Habitantes)
1	Amazonas	37	54'630,399	261	67,054
2	Ancash	55	150'397,903	672	139,612
3	Apurímac	26	15'497,195	141	25,978
4	Arequipa	254	35'993,229	318	207,167
5	Ayacucho	34	136'989,210	884	186,945
6	Cajamarca	60	320'835,291	1448	359,929
7	Cusco	47	91'620,052	653	107,246
8	Huancavelica	36	39'757,652	375	53,704
9	Huánuco	45	142'161,333	927	206,846
10	Ica	4	14'093,732	80	7,709
11	Junín	35	117'170,747	768	204,240
12	La Libertad	65	124'839,799	716	206,539
13	Lambayeque	132	146'850,595	613	209,938
14	Lima	14	13'843,165	62	22,070
15	Loreto	37	85'903,846	240	162,229
16	Madre de Dios	6	69'359,579	40	22,288
17	Moquegua	38	3'711,963	53	10,726
18	Pasco	9	26'554,383	199	34,576
19	Piura	69	137'975,635	705	270,362
20	Puno	75	194'936,839	1236	275,375
21	San Martín	39	77'288,969	377	138,938
22	Tacna	195	18'042,387	258	44,236
23	Tumbes	10	9'286,165	46	9,394
24	Ucayali	11	28'410,819	152	53,115
	TOTAL	1,333	2,0056'150,889	11,224	3'026,216

Fuente: Adaptado de la Dirección General de Electrificación Rural (2011), p. 6

La implementación de diversos proyectos de electrificación con miras a reducir la falta de generación de energía para uso humano, ha dado como resultado que por región exista una alta disparidad entre cantidad de personas con acceso a la electrificación. Esto se muestra en la Tabla 12 presentada a continuación:

Tabla 12 Perú: Tasa de Acceso a la Electrificación por Región en el 2007

Ítem	Departamento	Coefficiente de Electrificación Urbana	Coefficiente de Electrificación Rural	Coefficiente de Electrificación Total
1	Amazonas	83.2%	18.3%	48.5%
2	Ancash	87.1%	49.2%	73.2%
3	Apurímac	81.0%	36.1%	56.6%
4	Arequipa	89.7%	39.5%	84.2%
5	Ayacucho	74.5%	22.5%	51.2%
6	Cajamarca	86.9%	17.7%	40.2%
7	Cusco	89.0%	35.1%	64.4%
8	Huancavelica	80.5%	44.2%	55.8%
9	Huánuco	82.5%	14.2%	43.1%
10	Ica	79.0%	55.3%	76.2%
11	Junín	89.3%	42.0%	73.4%
12	La Libertad	88.3%	22.4%	71.9%
13	Lambayeque	89.1%	23.5%	76.1%
14	Lima	94.2%	43.2%	93.0%
15	Loreto	83.2%	18.8%	61.3%
16	Madre de Dios	86.1%	18.7%	68.3%
17	Moquegua	88.2%	40.8%	80.3%
18	Pasco	87.2%	38.8%	69.0%
19	Piura	81.2%	24.2%	66.4%
20	Puno	82.4%	36.4%	57.5%
21	San Martín	83.3%	14.7%	59.0%
22	Tacna	85.2%	50.4%	81.5%
23	Tumbes	83.2%	62.1%	81.1%
24	Ucayali	83.2%	11.4%	64.6%
	NACIONAL	89.1%	29.5%	74.1%

Fuente: Adaptado de la Dirección General de Electrificación Rural (2011), p. 5

Según la información anterior, se puede inferir que las regiones que más necesitan electrificación en zonas rurales son Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Huánuco, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Piura, San Martín y Ucayali; las cuales tienen coeficientes de electrificación rural con valores menores de 30%.

Entre estas regiones, de acuerdo a la información disponible sobre indicadores del sector eléctrico del Ministerio de Energía y Minas (2011), las que tienen un mayor consumo de energía per cápita son Áncash (1,333.7 kWh/hab), Arequipa (2,003.7 kWh/hab), Callao (1,719.8 kWh/hab), Ica (2,580.2 kWh/hab), Lima (1,469.4 kWh/hab), Loreto (1,069.8 kWh/hab), Moquegua (10,666.4 kWh/hab) y Pasco (2,195.0 kWh/hab). Esto servirá para entender las acciones destinadas a cubrir las

necesidades de energía a futuro, y el por qué se debe invertir más en determinadas regiones.

Un análisis más profundo de cada región ha permitido, a través de censos, determinar cuáles son las provincias con la menor cobertura de electrificación tanto urbana como rural. Las provincias con el menor coeficiente de electrificación se muestran a continuación en la Tabla 13:

Tabla 13 Perú: Cobertura de Electrificación por Provincia en el 2007

Ítem	Departamento	Provincia	Coeficiente de Electrificación Total	Densidad Poblacional (hab/km ²)
1	Amazonas	Condorcanqui	09.55%	2.40
2	Ancash	Carlos Fermín Fitzcarrald	30.79%	34.20
3	Ancash	Mariscal Luzuriaga	36.52%	31.90
4	Ancash	Pomabamba	37.54%	30.60
5	Apurímac	Cotabambas	30.76%	17.70
6	Ayacucho	Cangallo	33.93%	18.20
7	Ayacucho	La Mar	25.35%	19.20
8	Ayacucho	Vilcas Huamán	18.75%	20.00
9	Cajamarca	Cajabamba	35.83%	41.10
10	Cajamarca	Celendín	35.76%	33.50
11	Cajamarca	Cutervo	21.25%	45.60
12	Cajamarca	Hualgayoc	23.16%	115.60
13	Cajamarca	San Ignacio	29.19%	26.30
14	Cajamarca	San Marcos	24.52%	37.50
15	Cajamarca	San Miguel	22.06%	22.10
16	Cajamarca	San Pablo	18.80%	34.40
17	Cajamarca	Santa Cruz	32.97%	30.90
18	Cusco	Canas	37.70%	18.20
19	Cusco	Chumbivilcas	18.54%	14.10
20	Cusco	Espinar	35.55%	11.80
21	Cusco	Paruro	37.28%	15.60
22	Huancavelica	Catrovirreyna	37.04%	4.90
23	Huánuco	Dos de Mayo	27.60%	32.70
24	Huánuco	Huamalies	28.40%	21.10
25	Huánuco	Lauricocha	22.11%	19.00
26	Huánuco	Marañón	19.32%	5.50
27	Huánuco	Pachitea	18.19%	22.90
28	Huánuco	Puerto Inca	11.15%	3.10
29	Huánuco	Yarowilca	22.40%	42.60
30	La Libertad	Gran Chimú	27.67%	23.70
31	La Libertad	Julcan	20.13%	29.90
32	La Libertad	Sánchez Carrión	25.15%	54.80
33	La Libertad	Santiago de Chuco	34.75%	21.90
34	Loreto	Datem del Marañón	26.93%	1.10
35	Piura	Ayabaca	26.72%	26.50
36	Piura	Huancabamba	26.81%	29.20
37	Puno	Lampa	37.66%	8.30
38	San Martín	El Dorado	35.75%	25.90
39	Ucayali	Atalaya	31.78%	1.10
40	Ucayali	Purus	32.34%	0.20

En los últimos años ha habido una mayor incidencia en el uso de energía solar fotovoltaica en zonas aisladas, rurales y de frontera, compuesta de paneles solares domésticos y comunales que tienen el fin de brindar energía eléctrica a viviendas, locales comunales o instituciones públicas, con la esperanza de llegar a 20,000 nuevas conexiones en estas entidades beneficiadas; sin embargo, en el plazo de diez años contemplado, el Estado no tiene pensado incentivar el uso de Paneles PicoFV (Hadzich, 2014), sino solamente los convencionales.

El desarrollo de fuentes eléctricas en zonas rurales se ha dado de manera continua en los últimos años, sea cual sea el tipo de tecnología utilizada. Sin embargo, el enfoque de su implementación debe tener en cuenta las preferencias de los usuarios finales de las zonas en mención, dado que cada tecnología brinda un uso distinto de la electricidad. Estas preferencias pueden ser: usar televisión a color, planchar ropa cuando sea necesario, hacer llamadas telefónicas, entre otras (Lysen, 2013).

Por otro lado, partiendo del punto de vista de la innovación, en las últimas décadas los sistemas de innovación han sido objeto de estudio debido a su influencia en el incremento de las capacidades tecnológicas y sus efectos innovadores en países y regiones. Un componente de estos sistemas han sido las entidades generadoras y difusoras de conocimiento, entre las cuales existen organizaciones como centros educativos, centros de investigación, organismos de difusión, transferencia y extensionismo de tecnología, y otras asociaciones regionales dedicadas al diseño y la gestión de la política de innovación (Tödtling & Trippl, 2005). La actividad que es importante explicar ahora es la difusión, transferencia y extensionismo tecnológico.

Un momento importante es lo sucedido desde la década de los años ochenta, cuando el traspaso de tecnología hacia países en desarrollo comenzó a tomar flote, que se debió en su mayoría al cambio de la coyuntura en los países industrializados (hubo procesos de desestatificación comercial y financiera, e, inclusive, una aguda desregulación de los mercados de bienes y servicios), los cuales, incentivados por lineamientos como el “Consenso de Washington” de 1989, aceleraron el traspaso de nuevos paradigmas tecno-productivos a escala mundial (Bianco & Porta, 2003). La alta difusión de técnicas y tecnología relacionada que permitían una mayor productividad en las organizaciones se vio igualmente motivada por las tecnologías

de información y comunicación (TICs) que se desarrollaban simultáneamente y se diseminaban a un ritmo muy alto (Coriat, 1992; Oman, 1994).

En los inicios de la década de los años noventa, la competencia internacional se intensificó debido a las nuevas reglas del régimen económico, cuyos mayores exponentes (Estados Unidos, Japón y Europa) exploraron maneras de extender su participación en los mercados mundiales; entre estas maneras, las que más fomentaron el traspaso de tecnología, fueron la intensificación de los flujos de inversión extranjera directa (IED) y la tercerización de procesos de producción trabajo-intensivos a otros países por los menores costos de mano de obra (Miotti, Plihon, & Quenan, 2005).

En este marco de desarrollo internacional, lo más importante para cada nación o empresa era mejorar su competitividad para lograr su expansión y desarrollo económico, siendo los procesos de difusión, transferencia y extensionismo tecnológico los más adecuados para lograrlo; esto formaba parte del análisis de mejores prácticas y de obtención de información empresarial. La competitividad pasó a ser entendida como “el resultado del esfuerzo que facilita la extracción de mayores beneficios posibles por la participación en el comercio internacional” (Chudnovsky & Porta, 1990). Se puede decir que el aumento de los rendimientos del capital se lograba crucialmente por la explotación de la innovación y la tecnología (Cimoli, Dosi, & Stiglitz, 2009).

En cambio, por esas épocas los países en vías de desarrollo padecían problemas económicos como mercados domésticos deficientes, altos niveles de desempleo e inflación, y una fuerte limitación financiera; por ende, se veían obligados a priorizar sobre las demás opciones de desarrollo el incremento de la inserción en el mercado internacional (una tendencia que se sigue viendo hasta hoy). La transferencia, difusión o extensionismo internacional de tecnología eran entonces herramientas que permitían llenar los “casilleros vacíos” de una industrialización encaminada al mercado interno, y así poder cerrar las brechas de desarrollo (Bianco & Porta, 2003). El enfoque predominante de la transferencia, difusión o extensionismo internacional de tecnología ha sido contribuir al mejoramiento de la capacidad competitiva de cada país y/o empresa.

Adicionalmente, según Bell & Pavitt (1997), la probabilidad de desarrollo autónomo y la mitigación de la pobreza en países en desarrollo se incrementa al acceder a la

tecnología en forma de propiedad privada, dado que brinda la opción de mejorar la cadena de valor y/o de diversificar mediante la sustitución de productos originalmente importados por falta de desarrollo. La misma idea la comparten Deuten (2003) y Lall & Teubal (1998), quienes indican que el desarrollo de nuevos productos mediante tecnología, que provoca el aumento de la ventaja competitiva entre organizaciones, se asocia al crecimiento del empleo y de los ingresos tributarios, e incluso, puede abrir oportunidades para nuevas prácticas y cambios institucionales.

Un punto importante que no se puede obviar es que para lograr desarrollo no simplemente es necesario transmitir conocimiento tecnológico o información, sino que debe formarse en el receptor la capacidad de aprender y absorber lo que se le difundirá (Hoekman, Maskus, & Saggi, 2005). Esto es esencial, puesto que la transferencia, difusión o extensionismo de tecnología pueden implicar un cambio cultural para alcanzar un resultado deseado (Rice & Rogers, 1980).

Por todo lo expuesto, en los países en vías de desarrollo, la transferencia, difusión o extensionismo tecnológicos son herramientas muy útiles dado que permiten resolver problemas prácticos relacionados con la falta de desarrollo mediante aplicación de principios científicos (Levin, 1993). Inclusive, según diversos autores esta permite superar los límites de desarrollo por los siguientes motivos:

Actualmente no hay estudios ni investigaciones que brinden información sobre el alcance y la dispersión de la difusión, transferencia y extensionismo de tecnologías en el Perú; sin embargo, existe un estudio realizado por Warner en el que se concluye que en el Perú esencialmente no se crea tecnología, sino que se utiliza tecnología importada (Warner, 2000).

Asimismo, la economía peruana ha experimentado en los últimos años un crecimiento notable. Durante el período 2000-2009, “el PBI nacional creció a una tasa promedio anual del 5.3% y el PBI per cápita aumentó en un 40%; inclusive, las exportaciones crecieron hasta llegar a representar un 24.7% del PBI en el 2008, y el stock de inversión extranjera se incrementó de 12,306 millones de dólares en el 2000 a 17,953 millones de dólares en el 2008; de igual forma, ha habido una disminución considerable en los niveles de pobreza, los cuales pasaron del 54.1% en el 2000 al 36.2% en el 2008” (UNCTAD, 2011).

Un crecimiento económico como el expuesto puede conllevar a un desarrollo social que modifique la estructura económica peruana y que, a la vez, permita el beneficio de todos los sectores de la población por este progreso (UNCTAD, 2011). Este desarrollo puede lograrse mediante una mejora en la capacidad de las empresas y/o del Estado en la absorción, generación, difusión y utilización de conocimiento científico y tecnológico en el sector producción.

Sin embargo, nuestro país no muestra un aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico de los países desarrollados, pues, en la actualidad, nuestro desarrollo está basado esencialmente en la explotación de recursos naturales bajo metodologías no innovadoras sin un aspecto diferenciador y competitivo en mercados mundiales (UNCTAD, 2011). De acuerdo a esto, se puede decir que en el Perú el nivel de desarrollo macroeconómico y comercial no muestra relación con la trayectoria de la ciencia, tecnología e innovación (CTI).

2.2 Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), 2015-2024

Según lo establecido por el Ministerio de Energía y Minas (2014), el Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) es una herramienta de planeamiento fundamental de gestión que tiene el fin de ser un insumo básico para alcanzar los objetivos de la política de electrificación rural del Perú. Este se caracteriza por consolidar los planes de desarrollo regional y local establecidos, los programas de expansión de empresas de distribución eléctrica, las iniciativas privadas, y los programas o proyectos a establecerse por el Gobierno Nacional. La estructura del PNER se basa en el uso de criterios técnicos para la evaluación de proyectos sociales y de políticas locales, regionales y nacionales. Lo más resaltante es su periodicidad de renovación y su facilidad para cambiar de prioridades y establecer nuevos proyectos.

Para priorizar los programas a financiar y ejecutar, la DGER-MEM ha establecido criterios de priorización en el PNER (Ministerio de Energía y Minas, 2014), los cuales son: Menor Coeficiente de Electrificación Rural Provincial evaluado en la localidad, Mayor Índice de Pobreza evaluado en la localidad, Menor Proporción de Subsidio del Estado requerido por Conexión Domiciliaria, Eficiencia del Ratio Cantidad de Nuevas Conexiones Domiciliarias, y Mayor Utilización de Energías Renovables.

Esta clasificación ha permitido tener un avance más acelerado en la electrificación rural. Para más detalle, se muestra a continuación la Figura 13 con la Evolución del Coeficiente de Electrificación Rural:

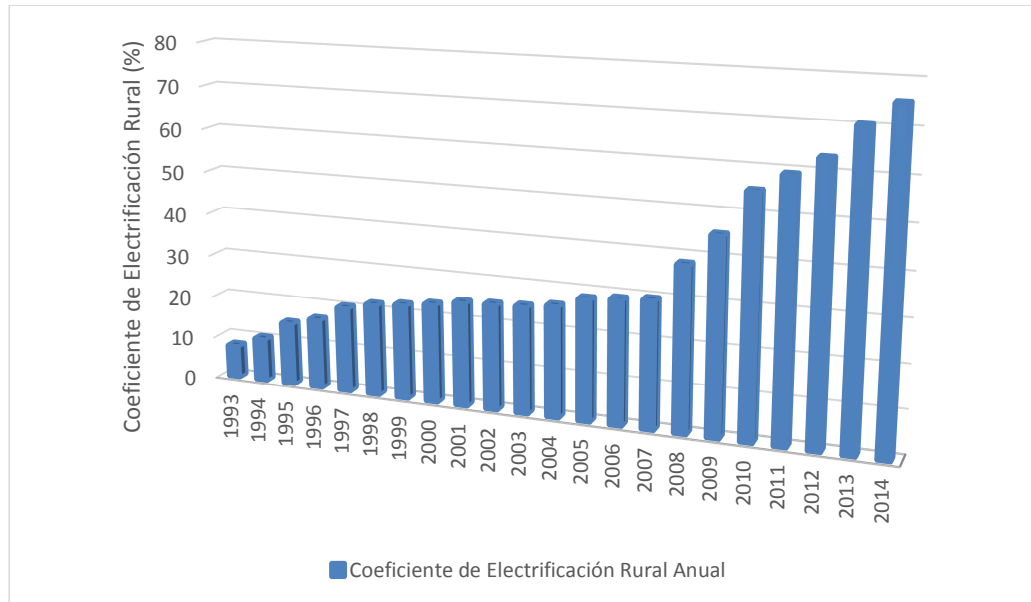


Figura 13 Perú: Evolución del Coeficiente de la Electrificación Rural, 1993-2014
 Fuente: Adaptado de la Dirección General de Electrificación Rural (2015), p. 14

Según el PNER (2012), en promedio existían en el año 2012 unas 4'600,000 personas en Perú que no se encuentran en Áreas Conectadas a Red Eléctrica tanto con fuente convencional como no convencional; de estas unas 3'000,000 se encuentran en áreas rurales. Esta última cantidad pertenece al 37% de la población rural, de la cual se espera se reduzca a 15% según la meta a mediano plazo que forma parte de los Objetivos del Milenio de las Naciones Unidas. Todo esto se realiza con el fin de alcanzar el acceso universal a la electricidad de todos los peruanos.

En un tiempo más reciente, específicamente finales del 2014, según el PNER (2014), existen en promedio unas 2'400,000 personas en Perú que no disponen de los servicios de electrificación, de las cuales unas 2'010,000 pertenecen al sector rural (son el 24,80% de la población rural).

De acuerdo a lo expuesto en el PNER (2014), el programa de electrificación rural se ha venido desarrollando lentamente mediante el uso de diversas tecnologías que se basan en distintas fuentes de energía, contemplando como principales métodos la ampliación de redes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y/o de

los Sistemas Aislados (SSAA), en base a los cuales se crea los Sistemas Eléctricos Rurales (SER's).

Para tratar esta deficiencia de electrificación rural, según el PNER (2014), se ha usado grandes redes eléctricas, y que, en caso de deficiencias técnicas o económicas, se ha utilizado Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH's) para zonas con recursos hidráulicos; pequeños grupos electrógenos; Sistemas Fotovoltaicos (SF) de uso doméstico o comunal en lugares con alta concentración solar; y Sistemas Eólicos para zonas en valles intermedios o cercanas al litoral de la costa.

Inclusive, según el PNER (2014), el Estado también evaluará e implementará nuevas tecnologías como microturbinas (que aprovechan la energía cinética de los ríos o mares) y paneles picosolares (que son paneles solares usados para brindar servicios básicos de iluminación y comunicaciones); todo esto en base a la necesidad y la coyuntura en casos puntuales.

Según el PNER (2014), en muchas zonas rurales del Perú no existe suficiente infraestructura vial, por lo cual muchas poblaciones se encuentran en sí "aisladas", lo que conlleva a otras deficiencias en infraestructura social como energía, salud, educación, saneamiento, vivienda, obras agrícolas, etc. Este escenario provoca una rentabilidad económica mínima con los proyectos de electrificación rural, por lo que obliga a la participación del Estado. Esto da como resultado las cifras expuestas previamente.

El impulso de la electrificación rural ha dado como resultado una variación en el presupuesto asignado a proyectos de electrificación rural. A continuación, en la Figura 14 se muestra la evolución del presupuesto nacional en electrificación rural:

Tabla 14 Perú: Evolución de Ejecución Presupuestal Nacional en Electrificación Rural, 1993-2014

Ítem	Años	Ejecución Presupuestal (Millones S/.)
1	1993	11.1
2	1994	126.0
3	1995	129.0
4	1996	257.0

Ítem	Años	Ejecución Presupuestal (Millones S/.)
5	1997	95.8
6	1998	114.9
7	1999	143.0
8	2000	144.4
9	2001	158.1
10	2002	46.6
11	2003	151.7
12	2004	130.9
13	2005	155.2
14	2006	116.5
15	2007	262.8
16	2008	286.8
17	2009	528.4
18	2010	628.8
19	2011	504.3
20	2012	393.1
21	2013	415.5
22	2014	332.0
	TOTAL	5,131.9

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas (2014), p. 8

Esta evolución se ve reflejada en agrupaciones de proyectos que, en base a su cercanía geográfica, han llegado hasta hoy a la cantidad de 33 grupos y que han contado con una inversión total de S/. 1,074 millones que ha permitido a su vez beneficiar a una población de 1,2 millones de habitantes (Ministerio de Energía y Minas, 2014). De los grupos mencionados, aún se encuentran en etapa de ejecución dos proyectos, por lo que la cantidad de beneficiarios puede ser aún mayor.

En la división de energías renovables, los paneles solares se han mostrado como la alternativa más sobresaliente para suministrar energía en localidades rurales y/o comunidades nativas muy aisladas, dado que no requieren de las instalaciones de subestaciones eléctricas y líneas de transmisión y distribución como los sistemas convencionales (Ministerio de Energía y Minas, 2014). Los paneles han permitido atender las necesidades básicas de energía eléctrica en zonas de la frontera y la Amazonía.

En relación con los paneles solares se ha venido ejecutando en paralelo tanto contratos de implementación de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios (SFD) como un Programa Masivo de Sistemas Fotovoltaicos (Ministerio de Energía y Minas,

2014). Entre los primeros se ha venido ejecutando proyectos enfocados en la implementación de redes no convencionales dado la lejanía de las zonas de actuación. En la Tabla 15 se muestra el detalle de los Grupos de Licitación de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios a continuación:

Tabla 15 Perú: Grupos de Licitación de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios en Ejecución al 2014

Ítem	Grupo de Licitación	Nº de Localidades	Nº de Viviendas
1	Suministro e Instalación del Proyecto Electrificación Red Domiciliaria Fotovoltaica en el Departamento de Cajamarca – Grupo 1	167	1,601
2	Ampliación del Suministro de Energía Mediante la Instalación de 63 Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios	1	63
3	Suministro e Instalación de los Proyectos que Conforman la Ampliación del Suministro de Energía Eléctrica Mediante la Instalación de SFD en las Regiones de Ucayali y Loreto	37	570
4	Suministro e Instalación del Proyecto de Electrificación Rural Fotovoltaica en 4 Regiones	48	1,356
5	Suministro e Instalación del Proyecto de Electrificación Rural Fotovoltaica en la Región Pasco – Grupo 1	203	2,429
6	Suministro e Instalación de los Proyectos que Conforman la Electrificación Rural Fotovoltaica en la Región Loreto – Grupo 1	147	3,340
	TOTAL	400	6,930

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas (2014), p. 15

En cambio, el Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos se ha encaminado en ayudar a poblaciones ubicadas en los territorios más alejados de la nación, que posean altas tasas de pobreza y que no tienen posibilidad en los próximos diez años de implementar la red eléctrica convencional (Ministerio de Energía y Minas, 2014). Esto permite, como muchas otras medidas, reducir la brecha de infraestructura eléctrica en el país. A continuación, en la Tabla 16 se detalla el alcance del programa mencionado:

Tabla 16 Perú: Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos al 2014

Ítem	Grupo de Licitación	Nº de Localidades	Nº de Viviendas
1	Amazonas	2,115	17,897
2	Ancash	5,112	31,023
3	Apurímac	2,427	15,153
4	Arequipa	4,924	18,118
5	Ayacucho	5,710	22,711
6	Cajamarca	2,200	23,293
7	Cusco	5,292	35,421
8	Huancavelica	4,499	18,905
9	Huánuco	3,195	22,179
10	Ica	800	4,890
11	Junín	2,685	18,131
12	La Libertad	1,812	16,349
13	Lambayeque	505	6,582
14	Lima	4,208	19,371
15	Loreto	1,639	34,438
16	Madre de Dios	190	3,046
17	Moquegua	1,137	4,114
18	Pasco	2,376	12,211
19	Piura	930	9,427
20	Puno	5,047	46,774
21	San Martín	2,049	17,776
22	Tacna	586	2,969
23	Tumbes	76	644
24	Ucayali	496	8,989
	TOTAL	60,010	410,411

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas (2014), p. 16

Incluso, en setiembre del 2013 se hizo la convocatoria al concurso público internacional denominado “Primera Subasta para Suministro de Energía a Áreas No Conectadas a Red”, efectuado por OSINERGMIN por encargo del Ministerio de Energía y Minas. En este se tuvo planificado la firma del contrato con el proveedor en marzo del 2015 para dar inicio a partir de esa fecha de las actividades pactadas (Ministerio de Energía y Minas, 2014).

Con esta trayectoria se espera ampliar la frontera eléctrica nacional, y es a través de “la formulación de planes y programas y la ejecución de proyectos de electrificación de centros poblados rurales, aislados y de frontera”, como bien indica la misión del PNER (Ministerio de Energía y Minas, 2014). Entonces, para alcanzar la meta propuesta para el 2024 de obtener un coeficiente de electrificación rural de 99% (lo que equivale a que 3.8 millones de habitantes en zonas rurales tengan

acceso a los servicios públicos de la electricidad en diez años), en el PNER se ha establecido la siguiente proyección de electrificación rural mostrada en la Figura 14:

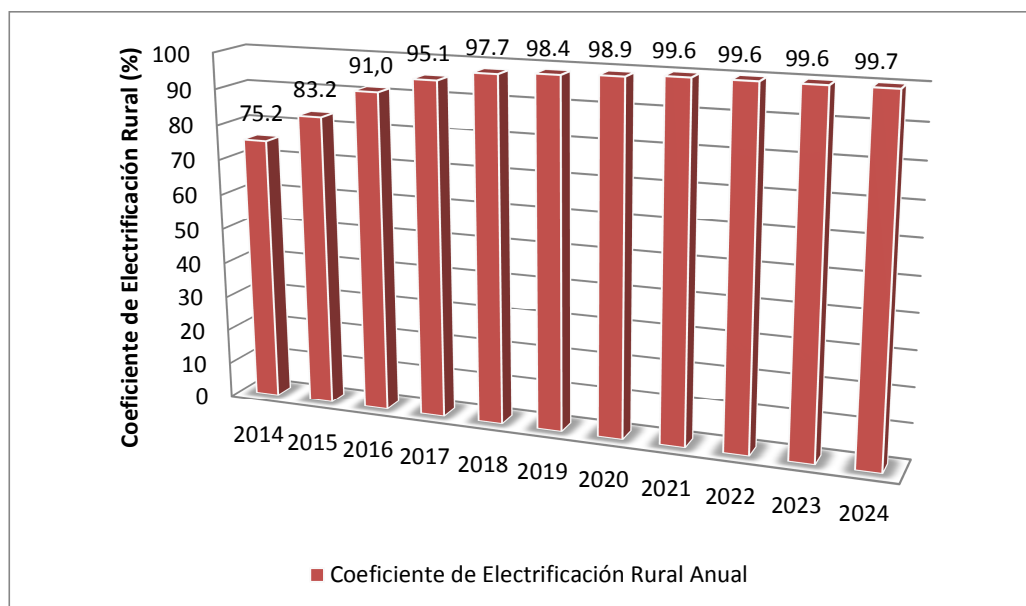


Figura 14 Perú: Proyección del Coeficiente de la Electrificación Rural, 2014-2024
 Fuente: Adaptado de la Dirección General de Electrificación Rural (2015), p. 33

En cuanto a la inversión, se tiene pensadas obras durante el período 2015-2024 que implican los montos mostrados en la Tabla 17 a continuación:

Tabla 17 Perú: Proyección de la Inversión en la Electrificación Rural, 2015-2024

Ítem	Proyecto	Período 2015-2024
I.	INVERSIONES	Millones de S/.
1	Líneas de Transmisión	231.9
2	Sistemas Eléctricos Rurales	2,325.4
3	Centrales Hidroeléctricas	61.0
4	Módulos Fotovoltaicos	1,369.2
5	Obras de Empresas Eléctricas	518.2
	TOTAL INVERSIONES	4,505.6
II.	METAS	Nº Habitantes
	POBLACIÓN BENEFICIADA	3'847,458

Fuente: Adaptado del Ministerio de Energía y Minas (2014), p. 31

Para cada uno de los ítems mencionados se tiene planificadas acciones para asegurar que den los mejores resultados. En el caso de las Líneas de Transmisión se plantea que deberán ser de niveles de tensión que van desde 33 kV hasta 66 kV, siendo así más adecuadas para interconectar zonas aisladas o que deberán ofertarse mayores potencias en líneas saturadas; en relación con los Sistemas Eléctricos Rurales, estos deberán pertenecer a proyectos gestionados por los

Gobiernos Locales, Gobiernos Regionales y/o Ministerio de Energía y Minas; en el caso de las Minicentrales Hidroeléctricas, estas deberán realizarse a partir de proyectos del Plan Maestro de Energías Renovables, y cuyo campo de acción deberá contemplar a las zonas aisladas que no serán beneficiadas por la red eléctrica nacional por un tiempo entre el mediano o largo plazo; para los Módulos Fotovoltaicos se tiene planificado que se deberá instalar a nivel nacional inicialmente unos 150 mil paneles (corto plazo) y posteriormente unos 500 mil paneles (mediano plazo) según el Programa Masivo con Sistemas Fotovoltaicos del 2015, que deberá ser responsabilidad de una Asociación Público Privada; y, por último, en relación a los proyectos de las empresas eléctricas se plantea que se deberá renovar y ampliar las redes de las áreas rurales mediante la evaluación y definición de un beneficio tributario correspondiente a la Dirección General de Electrificación Rural (Ministerio de Energía y Minas, 2014).

2.3 Electrificación Rural en San Martín

La región San Martín, según el Instituto Peruano de Economía, se encuentra en el puesto 14 del índice de competitividad en relación con los 24 departamentos del país (Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín, 2015). A pesar de no encontrarse entre las primeras posiciones, la región ha tenido un crecimiento promedio anual del PBI de 6.5% en el período 2007-2014, lo cual es un 5.6% por encima del promedio del país; siendo así la quinta región con mayor crecimiento económico del país, después de Cusco, Ayacucho, Ica, Amazonas y Tumbes.

El alcance de la electrificación en la región San Martín ha demostrado mejoras en los últimos años. Es en esta región donde el acceso de energía eléctrica ha aumentado a 79.5% para el año 2012 y a 87.8% para el año 2014, según la OSINERGMIN (2013) y la Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín (2014), siendo parte del crecimiento en la distribución de energía eléctrica de los últimos años. La región ha tenido un incremento de 34% del año 2007 al 2014 en su coeficiente de electrificación, siendo así la región número 14 en cobertura eléctrica de entre todas las regiones en el año 2014.

El avance mostrado ha sido parte de los planes regionales de desarrollo, los cuales son el Plan de Electrificación Rural Regional y su complemento el Plan Regional de Electrificación con Energías Renovables 2010-2014, en los que se plantea llegar a

la meta, para el año 2017, de que el 94 % de los habitantes del departamento de San Martín tenga suministro de energía eléctrica (Gobierno Regional de San Martín, 2015). De acuerdo a los planes mencionados, la región presenta un ambiente adecuado para aprovechar la energía solar e hidráulica y brindar así electricidad a pueblos aislados mediante sistemas fotovoltaicos o microcentrales hidroeléctricas.

El crecimiento en el acceso a la energía eléctrica que se muestra desde el año 2007 ha sido impulsado por el Plan Maestro Nacional con Energías Renovables del 2008, conteniendo el esquema para brindar electricidad a una cantidad base de 4 mil localidades apartadas del Sistema Interconectado Regional de las regiones Cajamarca, Loreto, Madre de Dios, Puno, San Martín y Ucayali (Gobierno Regional de San Martín, 2015). De este modo este plan comprende a largo plazo la electrificación con energía solar de 10,829 localidades (261,520 viviendas) y con energía hidroeléctrica de 519 localidades (18,498 viviendas).

En el caso de la región San Martín, el Plan Maestro Nacional con Energías Renovables del 2008 contempla el aprovechamiento de la energía hidráulica, la energía solar y la biomasa (basada en el aprovechamiento de cáscara de arroz, cáscara de café, bagazo de caña, entre otros) para brindar energía a 322 localidades aisladas (11 mil 851 viviendas) mediante unos 30 proyectos de electrificación rural que se encuentran en implementación, siendo solamente tres de ellos de mini/micro centrales hidroeléctricas (Gobierno Regional de San Martín, 2015).

La accesibilidad a la energía en comunidades aisladas de la región San Martín tiene como característica proporcionar una variedad de servicios o usos para los usuarios finales, con los cuales estos pueden cubrir en gran parte sus necesidades para subsistir y poder vivir una vida con más derechos y capacidades. Estos servicios o usos se han dividido de la siguiente manera: “energía para cocinar, energía para iluminación, energía para infraestructura social y energía para usos productivos” (Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín, 2014). En la Tabla 18 a continuación se muestra la cantidad de beneficiarios en la región San Martín en proyectos de energías renovables del Programa Energía, Desarrollo y Vida, según el tipo de usos que se da a la energía aprovechada:

Tabla 18 San Martín: Cantidad de Beneficiarios de Proyectos del Programa Energía, Desarrollo y Vida con Energías Renovables, 2008-2014

Ítem	Tipo de Servicio/Usos Energía	Cantidad de Beneficiarios
1	Energía para Cocinar en Hogares	4,160.00
2	Energía para Iluminar en Hogares	20,350.00
3	Energía para Infraestructura Social	2,051.00
4	Energía para Usos Productivos	3,851.00
	TOTAL GENERAL	30,412.00

Fuente: Adaptado de la Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín (2014), p. 3

De acuerdo a lo expuesto previamente, la Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín plantea promover proyectos similares o de distinta envergadura que brinden electrificación a quienes lo requieran. Por ese motivo, en la Figura 15 a continuación se muestra la proyección de electrificación en la región San Martín:

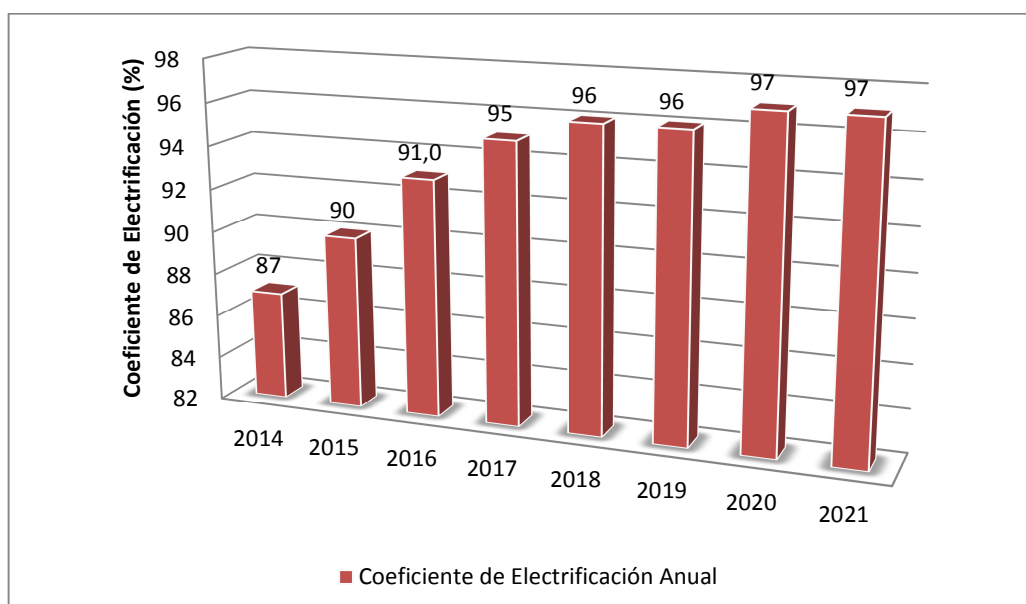


Figura 15 San Martín: Proyección del Coeficiente de la Electrificación, 2014-2021

Fuente: Adaptado de la Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín (2014), p. 4

A su vez, la región San Martín tiene un alto potencial de generación eléctrica sin aprovechar, tal es el caso que solo se ha aprovechado el potencial hidroeléctrico en 0.14%. A continuación, en la Tabla 19 se muestra el detalle del potencial de generación eléctrica:

Tabla 19 San Martín: Potencial de Generación Eléctrica y Nivel de Aprovechamiento al 2015

Ítem	Recurso	Potencial de Generación Estimado	Nivel de Aprovechamiento
1	Potencial Hidroeléctrico	5,392 MW	Aprovechado = 0.14%
2	Potencial Solar	4.08 – 5.18 kW-h/(m ² x día)	Sólo utilizado en Sistemas

Ítem	Recurso	Potencial de Generación Estimado	Nivel de Aprovechamiento
			Fotovoltaicos Domiciliarios
3	Potencial Biomásico	15 MW	Aprovechado = 12.7% (Planta de 1.9 MW Las Palmas)

Fuente: Adaptado del Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2015), p. 7

Esta falta de aprovechamiento se evidencia, a su vez, en las fuentes de producción de energía eléctrica utilizadas, teniendo como principal fuente la compra de energía por parte del SEIN (75%). En la Figura 16 a continuación se muestra las principales fuentes de generación de energía eléctrica actuales:

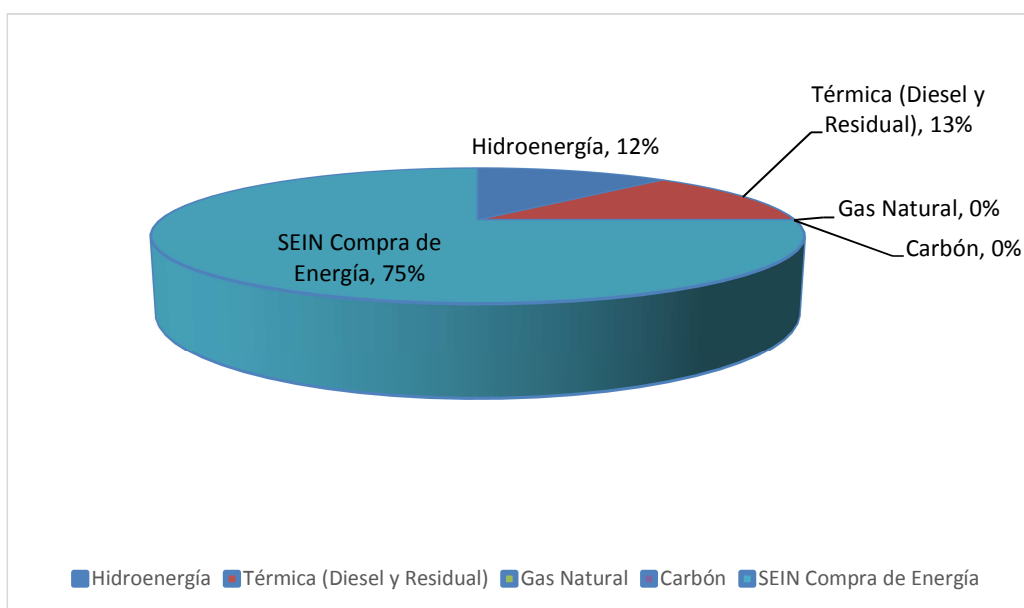


Figura 16 San Martín: Producción de Energía Eléctrica por Tipo de Generación al 2014

Fuente: Adaptado del Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2015), p. 11

Por otro lado, el consumo de electricidad en la región San Martín también ha venido incrementándose, dando como resultado que el consumo total en el año 2014 fue de 198.60 GW-h (714.95 TJ), lo cual es un aumento del 33.96% con respecto al año 2011 (Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín, 2015). El comportamiento previo del consumo de la energía eléctrica se muestra en la Figura 17 a continuación:

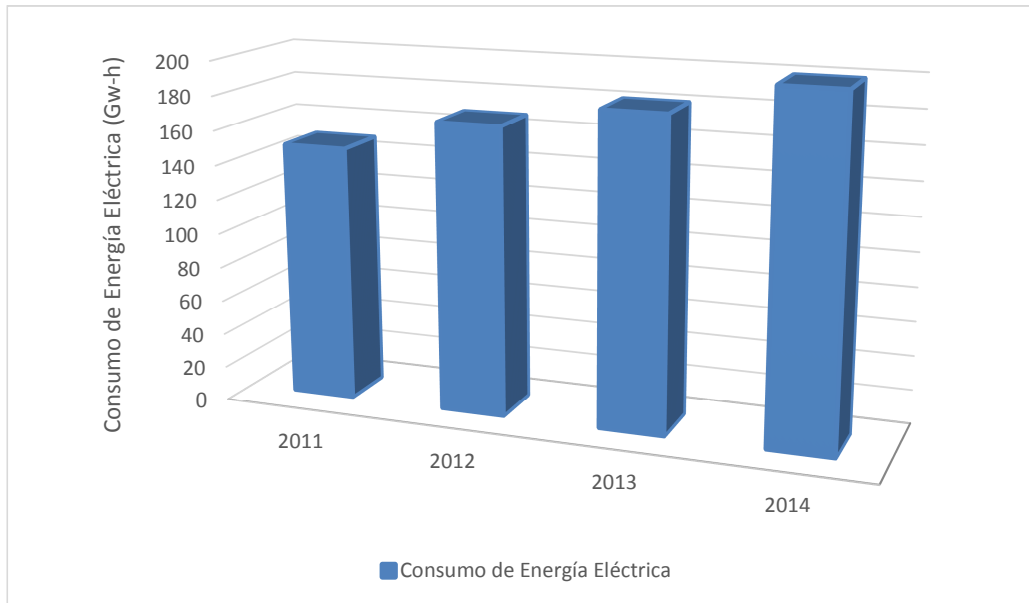


Figura 17 San Martín: Evolución del Consumo de Energía Eléctrica, 2011-2014
 Fuente: Adaptado del Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2015), p. 9

Este consumo es solo una parte del consumo total de energía en la región, en la cual se evidencia que el insumo más utilizado es la leña (4,035.35 TJ), lo cual presenta graves problemas ambientales, tanto por la deforestación como por la contaminación del aire. En la Figura 18 a continuación se muestra el consumo total de energía dividido por sus fuentes:

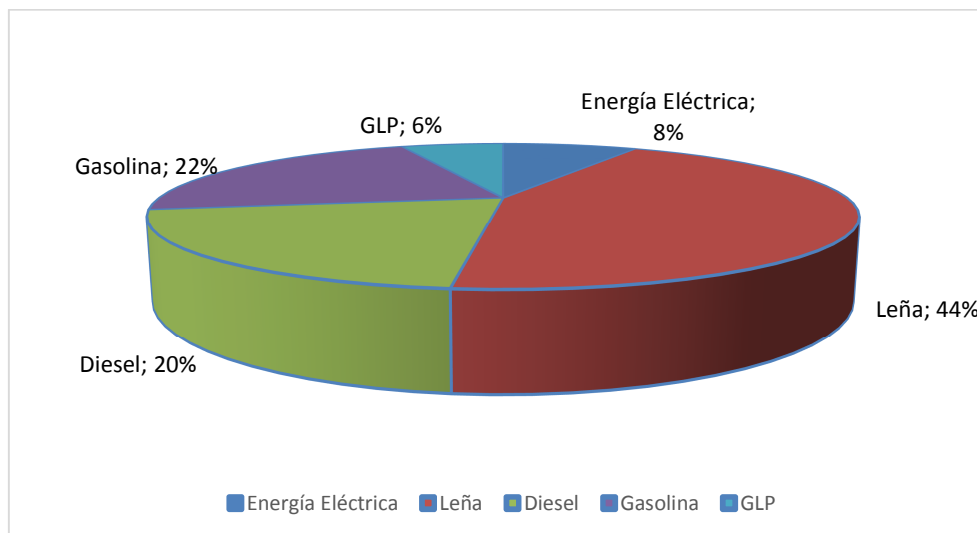


Figura 18 San Martín: Consumo de Energía por Fuente en el 2014
 Fuente: Adaptado del Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2015), p. 14

Además, se proyecta que la demanda de energía se incrementará todos los años hasta alcanzar los 106.2 MW en el año 2025. A continuación en la Figura 19 se muestra la proyección indicada:

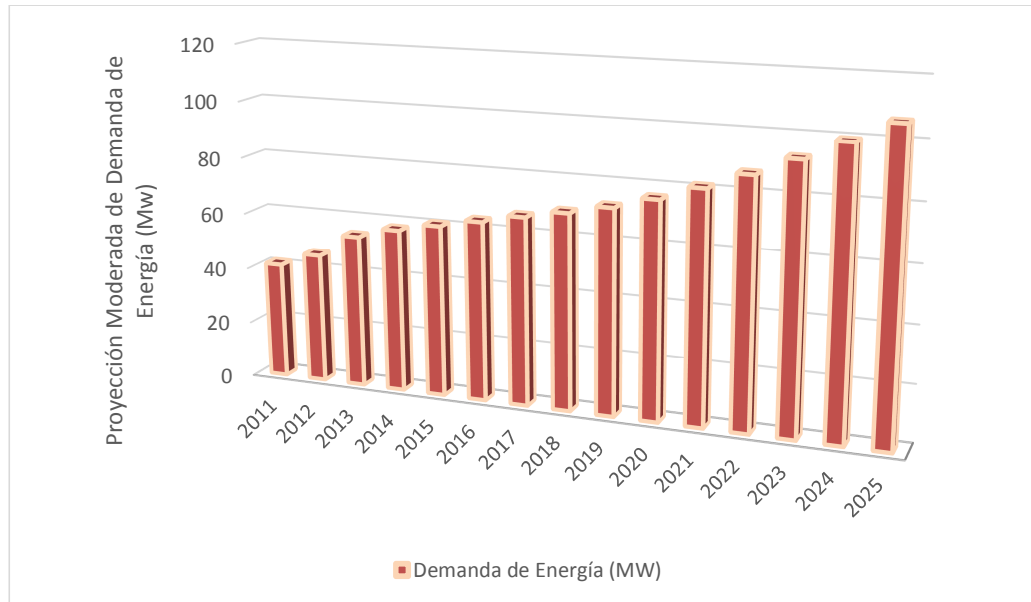


Figura 19 San Martín: Proyección Moderada de la Demanda Total de Energía, 2011-2025

Fuente: Adaptado del Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2015), p. 11

A pesar de haber un aumento en el acceso de energía y a su vez un aumento del consumo de esta, el precio necesario para adquirirla por usuario no ha disminuido significativamente, dando como resultado que San Martín es la segunda región más cara para pagar por la electricidad con 16 US\$/kW-h. De esto se conoce que la región más barata es Áncash con 7.5 US\$/kW-h y la más cara Madre de Dios con 16.2 US\$/kW-h (Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín, 2015).

El aumento del acceso de energía en la región no será un proceso uniforme; la realidad dentro de cada provincia de la región es variada. Esto se evidencia en los diferentes valores del índice de pobreza que tiene cada provincia, como se evidencia en la Tabla 20 a continuación:

Tabla 20 San Martín: Promedio de Índices de Pobreza por Provincia al 2010

Ítem	Provincia	Índice
1	Lamas	1,5
2	Tocache	1,6

Ítem	Provincia	Índice
3	Mariscal Cáceres	1,6
4	El Dorado	1,6
5	Bellavista	1,7
6	Rioja	2,0
7	Moyobamba	2,0
8	Huallaga	2,3
9	Picota	2,3
10	San Martín	2,6

Siendo: 1 = Más pobreza y 5 = Menor Pobreza

Fuente: Adaptado de la Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2010), p. 27

A su vez, la diferencia entre las provincias se refleja en la desigualdad del acceso a la electrificación entre ellas. En la Tabla 21 a continuación se muestra el coeficiente de electrificación por provincias:

Tabla 21 San Martín: Coeficiente de Electrificación por Provincia al 2009

Ítem	Provincia	C.E.
1	Lamas	45%
2	Mariscal Cáceres	53%
3	Huallaga	55%
4	El Dorado	58%
5	Bellavista	62%
6	Moyobamba	66%
7	Rioja	69%
8	Tocache	70%
9	Picota	76%
10	San Martín	82%

Fuente: Adaptado de la Dirección Regional de Energía y Minas San Martín (2010), p. 27

Esto demuestra que la provincia que más requiere apoyo es Lamas, dado que es la que tiene menor acceso a la electricidad y mayor nivel de pobreza con sus habitantes.

Frente a todo lo expuesto, la región San Martín, de acuerdo a Censo del INEI, para el año 2007 tuvo un coeficiente de electrificación rural de 14.7% (Dirección General de Electrificación Rural, 2011), evidenciando que existe un largo camino por recorrer e inversión necesaria para cubrir las necesidades de energía de las zonas más vulnerables.

En cuanto a la distribución de la población, la región San Martín ha alcanzado en 2010 una población total de 782 mil 932 habitantes, con una variación en su población urbana de 56.8% en 2005 a 61.2% en 2010; por otra parte, la proporción de los distintos sexos no ha cambiado, manteniendo valores similares con 54.4% de hombres y 45.6% de mujeres en los años 2005 y 2010 (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En el caso de la distribución por edades, según el Observatorio Socio Económico Laboral (2012), la cantidad de habitantes menores de 15 años ha disminuido de tener un porcentaje de 32.8% en 2005 a 31.7% en 2010 al igual que las personas con edades de entre 15 a 29 años cayendo de 29.2% en 2005 a 27.0% en 2010; en cambio, el número de personas de entre 30 a 59 años se ha incrementado de 32.8% en 2005 a 35.3% en 2010; estos cambios pueden haberse dado por la migración de jóvenes a otras regiones en busca de oportunidades. En la Tabla 22 a continuación se muestra las características demográficas de la región para los años 2005 y 2010:

Tabla 22 San Martín: Características Demográficas al 2005 y 2010

Ítem	Indicador	2005	2010
1	Población Total	722,567	782,932
2	Población Urbana (%)	56.8	61.2
3	Población Rural (%)	43.2	38.8
4	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)	1.7	1.5
5	Distribución de la Población por Sexo (%)	100.0	100.0
5.1	Hombre	54.4	54.4
5.2	Mujer	45.6	45.6
6	Distribución de la Población por Edades (%)	100.0	100.0
6.1	Menos de 15 años	32.8	31.7
6.2	De 15 a 29 años	29.2	27.0
6.3	De 30 a 59 años	32.8	35.3
6.4	De 60 a más	5.2	6.0

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 2

Con relación a la pobreza, la región San Martín ha tenido una disminución en la cantidad de personas que vive en condición de pobreza pasando de 54.1% en 2005 a 31.1% en 2010; incluso, este resultado positivo también se evidencia en la brecha de pobreza (que es el promedio del gasto de hogares en pobreza en comparación con el monto de la canasta básica familiar) con el cambio de 17.3% en 2005 a 8.5% en 2010, y en la severidad de pobreza (que es la sumatoria de las brechas de pobreza) que ha tenido una variación del 4.2%, dando como resultado un valor en 2010 de 3.4% (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En la Tabla 23 a continuación se muestra el porcentaje de la población en condición de pobreza de la región para los años 2005 y 2010:

Tabla 23 San Martín: Población en Condición de Pobreza al 2005 y 2010

Ítem	Condición de Pobreza	2005	2010
1	Población en Condición de Pobreza (%)	54.1	31.1
2	Severidad de la Pobreza (%)	7.6	3.4
3	Brecha de la Pobreza (%)	17.3	8.5

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 2

En cuanto a los servicios básicos, en la región San Martín ha habido un incremento de 8.8% en la cobertura de luz eléctrica en hogares generando un cambio de 67.6% en 2005 a 76.4% en 2010; de igual forma, el incremento se ha manifestado en el alcance de servicios higiénicos por red pública con un cambio de 27.4% en 2005 a 42.3% en 2010; sin embargo, el abastecimiento de agua por red pública sí ha disminuido, mostrando un cambio de 70.4% en 2005 a 68.7% en 2010 (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En la Tabla 24 a continuación se muestra al porcentaje de hogares que tienen servicios básicos de la región para los años 2005 y 2010:

Tabla 24 San Martín: Hogares con Servicios Básicos al 2005 y 2010

Ítem	Servicios Básicos	2005	2010
1	Luz Eléctrica (%)	67.6	76.4
2	Abastecimiento de Agua por Red Pública (%)	70.4	68.7
3	Servicios Higiénicos por Red Pública (%)	27.4	42.3

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 2

Por el lado de los indicadores de desarrollo humano, en la región San Martín se ha evidenciado mejoras en todos los aspectos para el año 2010, dado que la esperanza de vida al nacer se ha incrementado a 70.3%, la tasa de analfabetismo (población de 15 a más años) ha disminuido a 7.0%, la tasa neta de asistencia escolar (población de 3 a 16 años) ha aumentado a 86.0% y el ingreso promedio familiar mensual ha aumentado a S/. 395 (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En la Tabla 25 a continuación se muestra los resultados del IDH de la región para los años 2005 y 2010:

Tabla 25 San Martín: Indicadores de Desarrollo Humano al 2005 y 2010

Ítem	Indicadores	2005	2010
1	Esperanza de Vida al Nacer (Años)	70.1	70.3
2	Tasa de Analfabetismo (Población de 15 a Más Años) (%)	9.2	7.0
3	Tasa Neta de Asistencia Escolar (Población de 3 a 16 Años) (%)	83.5	86.0
4	Ingreso Real Promedio per Cápita Mensual (S/.)	233	395

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 2

En consideración de los indicadores de salud y nutrición, en la región San Martín ha habido varias mejoras. Por un lado se tiene la reducción de la probabilidad de morir en niños menores a un año, pasando de 35.0% en 2007 a 28.0% en 2010, también se muestra un incremento de la población afiliada a algún seguro de salud con el cambio de 35.4% en 2007 a 74.6% en 2010, además del aumento del número de centros y puestos de salud llegando a existir 93 y 344 instalaciones en 2010 respectivamente; sin embargo, se ha evidenciado problemas con respecto a la nutrición y la cantidad de hospitales medidos en el año 2010, en los cuales la desnutrición crónica se ha incrementado a 26.8% y el número de hospitales ha decrecido a 11 (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En la Tabla 26 a continuación se muestra los resultados del IDH de la región para los años 2007 y 2010:

Tabla 26 San Martín: Indicadores de Salud y Nutrición al 2007 y 2010

Ítem	Servicios Básicos	2007	2010
1	Tasa de Mortalidad Infantil (%)	35.0	28.0
2	Desnutrición Crónica (%)	25.1	26.8
3	Población Afiliada a Algún Seguro de Salud (%)	35.4	74.6
4	Número de Hospitales	18	11
5	Número de Centros de Salud	92	93
6	Número de Puestos de Salud	321	344

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 3

Otro punto importante a analizar es lo referente a las actividades económicas de la región San Martín, en las cuales se observa que la economía está siendo impulsada por las actividades de extracción (agricultura, caza y silvicultura), manufactura y comercio, dado que estas aportan un mayor porcentaje de valor a la economía de la región mediante bienes y servicios, con cantidades de 27.4%, 14.0% y 12.4% en el 2010 respectivamente; a partir de estas resulta interesante evidenciar que la participación de la actividad extractiva y de comercio resultaron disminuyendo con el avance de años (Observatorio Socio Económico Laboral,

2012). En la Figura 20 a continuación se muestra el porcentaje del VAB según actividad económica de la región para los años 2005 y 2010:

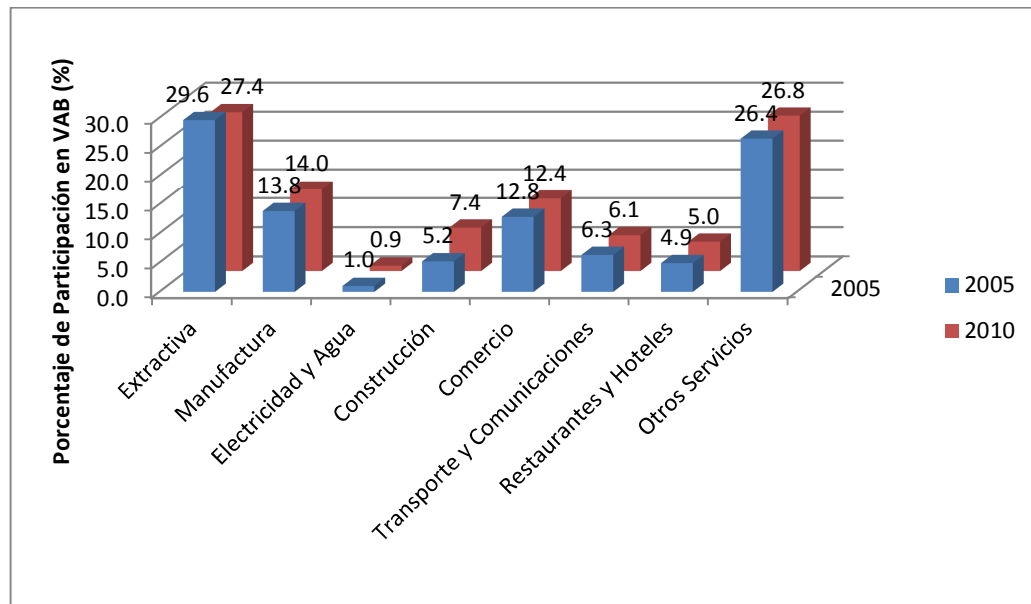


Figura 20 San Martín: Valor Agregado Bruto (VAB) Según Actividad Económica al 2005 y 2010

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 3

Con relación al aspecto laboral, según el Observatorio Socio Económico Laboral (2012), en la región San Martín han mejorado los indicadores de condición de trabajo para el año 2011 relacionadas a la Población en Edad de Trabajar (PET), la cual contiene a la población que posee de 14 a más años de edad; en estos se ha evidenciado un aumento de la población económicamente activa con un cambio considerable en las personas con ocupación teniendo una cantidad de 429,376 habitantes, en cambio, la gente sin ocupación solo llega a 9,180 individuos; de igual forma, se ha visto un incremento de la población económicamente inactiva, la cual llega a contener a 122,295 sujetos. De acuerdo a la información mostrada, se conoce que la tasa de empleo, la cual relaciona las personas con ocupación con las personas aptas para trabajar, tiene un índice alto que ha mejorado de 76.6% en 2006 a 78.2% en 2011 (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En la Tabla 27 a continuación se muestra a la población en edad de trabajar según condición de actividad e indicadores de la región para los años 2005 y 2011:

Tabla 27 San Martín: Población en Edad de Trabajar Según Condición de Actividad e Indicadores Laborales al 2005 y 2011

Ítem	Condición de Actividad e Indicadores Laborales	2005	2011
1	<i>A. Población y Fuerza de Trabajo</i>		

Ítem	Condición de Actividad e Indicadores Laborales	2005	2011
1.1	Población en Edad de Trabajar (PET)	500,568	560,851
1.1.1	Población Económicamente Activa (PEA)	383,192	438,556
1.1.1.1	PEA Ocupada	374,551	429,376
1.1.1.2	PEA Desocupada	8,641	9,180
1.1.2	Población Económicamente Inactiva (PEI)	117,376	122,295
2	B. Indicadores Laborales (%)		
2.1	Tasa de Actividad (PEA/PET)	76.6	78.2
2.2	Ratio Empleo/Población (PEA Ocupada/PET)	74.8	76.6
2.3	Razón de Dependencia Demográfica ((Población Menor de 14 Años + PEI)/PEA)	56.6	54.5
2.4	Tasa de Desempleo (PEA Desocupada/PEA)	2.3	2.1

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 3

Con respecto a las comunicaciones, en la región San Martín la instalación de líneas de telefonía ha mejorado sustancialmente en cuanto a la telefonía móvil (que contiene telefonía móvil celular, servicio de comunicaciones personales (PCS) y troncalizado digital), ya que esta ha pasado aproximadamente de tener 26,900 líneas instaladas en 2005 a 604,600 líneas en 2011 (Observatorio Socio Económico Laboral, 2012). En la Figura 21 a continuación se muestra la cantidad de líneas de servicio de telefonía móvil y fija de la región durante el período de años del 2005 al 2011:

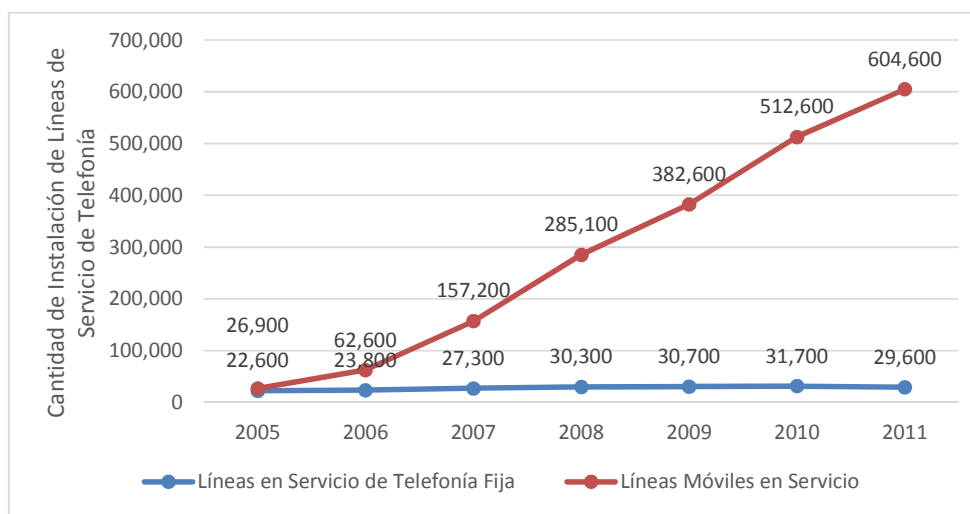


Figura 21 San Martín: Líneas de Servicio de Telefonía Fija y Móvil, 2005-2011

Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 4

Un punto importante para poner en evidencia la necesidad de desarrollo en la región es comprender su estado en cuanto al Índice de Competitividad Regional (ICR), el cual nos da un indicio de qué tan eficientemente se están utilizando los recursos para alcanzar mejores resultados que en otras regiones. Según el

Observatorio Socio Económico Laboral (2012), en el año 2009 el ICR ubicó a la región San Martín en el puesto 15 con un valor de 0.44, con lo cual se ubica por debajo de Cusco, Junín, Madre de Dios, Ucayali, entre otros. En la Figura 22 a continuación se muestra el índice regional de competitividad de la región del año 2009:

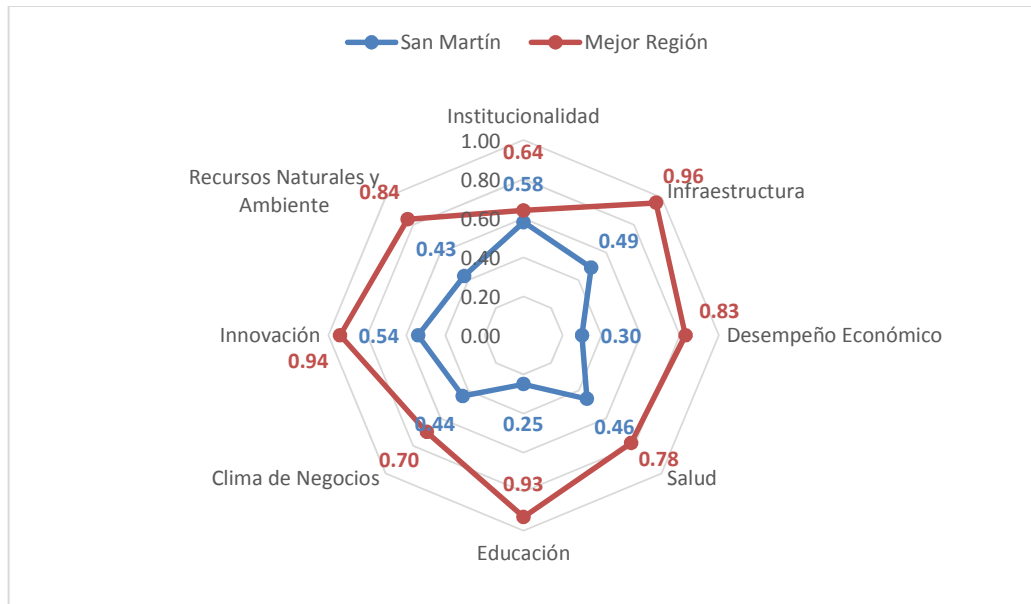


Figura 22 San Martín: Índice Regional de Competitividad al 2009
Fuente: Adaptado del Observatorio Socio Económico Laboral (2012), p. 4

CAPÍTULO 3. EXTENSIONISMO TECNOLÓGICO PARA LA ELECTRIFICACIÓN EN ZONAS RURALES: EL CASO DEL PROYECTO “POWERMUNDO”

En este capítulo se hará una descripción del Proyecto “PowerMundo”, tanto su contexto como su alcance y sus estrategias de implementación; además, se describirá la metodología de investigación, los resultados obtenidos de esta, y se planteará las acciones de mejora para el extensionismo tecnológico.

3.1 Proyecto “PowerMundo”

En este subcapítulo se detallará los alcances y características del Proyecto llamado “PowerMundo”, el cual es el objeto de estudio de la presente Tesis. Este proyecto forma parte de una tendencia que ya tiene cierto tiempo en el país, la cual se enfoca en el desarrollo humano y fomenta la provisión de elementos que permitan suplir de necesidades básicas a personas de pocos recursos, todo esto mediante la distribución de paneles solares.

La implementación del Proyecto depende de los Paneles PicoFV, los cuales son una tecnología novedosa utilizada para desarrollar un Sistema de Iluminación Rural que se basa en la microcomercialización de Paneles PicoFV por parte de ciertos integrantes de una misma comunidad para que las personas puedan satisfacer sus necesidades básicas. El proceso puede replicarse en otras zonas del país, dado que la necesidad eléctrica existe.

El método de implementación del Proyecto se basa en lo expuesto por el Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) del Ministerio de Energía y Minas (2012), el cual indica que en muchas zonas rurales del Perú no existe suficiente infraestructura vial, por lo cual muchas poblaciones se encuentran en sí “aisladas”, lo que conlleva a otras deficiencias en infraestructura social como son los servicios educativos, energéticos, de obras agrícolas, de salud, de saneamiento, de vivienda, etc. Esta condición, que también las aparta de la red eléctrica estatal, genera que no sea rentable la implementación de proyectos de electrificación convencionales que implican la unión de las localidades a la red de energía nacional. En adición se aclara que el Proyecto se diferencia de los programas de asistencia social porque estos establecen una dependencia de beneficiarios sobre la asistencia de los gobiernos o terceros.

El fin de la organización detrás del Proyecto es fomentar entre los involucrados la colaboración nacional e internacional, el intercambio de ideas y de formación en la materia y en especialidades afines dedicadas a la investigación e implementación de formas de desarrollo socioeconómico integral y sostenible para grupos humanos teniendo siempre en cuenta el desarrollo productivo, la reducción de desigualdad y promoviendo la sostenibilidad climática.

La organización profesa que el desarrollo sostenible tiene que ir de la mano de la autonomía de la población, es decir, que si no es participativo, no es inclusivo. Ellos creen que esa autonomía solo se consigue mediante la educación (capacitación de la comunidad) y posibilitando el emprendimiento para salir de la pobreza. De ese modo, la población podrá seguir creciendo sin la necesidad de ayuda externa.

Además, se hace hincapié en que las soluciones aportadas van siempre de la mano del conocimiento de la necesidades reales de la comunidad y de la cooperación con las municipalidades o representantes de la comunidad.

El Proyecto plantea una metodología de implementación, cuyos pasos son: contactar con comerciantes en ferias o mercados, obtener información de la comunidad del comerciante, contactar a representante de la comunidad del comerciante, programar reunión frente a toda la comunidad, identificar potenciales vendedores del producto, realizar presentación del producto, influenciar en potenciales vendedores para que se conviertan en mayoristas o minoristas del producto y proceder con la distribución y venta del producto.

En primer lugar, el contacto con los comerciantes se realiza en ferias comunales o en mercados de áreas alejadas a la zona urbana, con el fin de encontrar personas con la necesidad de producto. Posteriormente, se busca obtener información a través del comerciante de la comunidad donde vive, para conocer si realmente necesitan el producto; en este caso se intenta averiguar si existe iluminación en la comunidad, el modo de transporte a la localidad y el número de contacto en la zona. Luego, se contacta con el Apu, el representante del Gobierno Regional u otro representante de la comunidad para coordinar la realización de una reunión colectiva con toda la comunidad para presentarles el producto. Posterior a la coordinación se programa fecha y hora de la reunión frente a toda la comunidad y

se prepara todo el material necesario para informar y capacitar a los presentes (los cuales pueden llegar a ser usuarios finales, minoristas y mayoristas).

Luego de lo indicado, se realiza una visita a la comunidad, que se lleva a cabo aproximadamente una hora antes de la reunión y presentación del producto. El llegar previo a la reunión durante un tiempo considerable permite a los gestores del proyecto identificar comercios y bodegas, debido a que estos pueden ser los mayoristas o minoristas buscados. La razón de escoger estos lugares es que se encuentran en “puntos calientes” (donde hay mayor concurrencia de personas por la venta y compra de productos).

Posterior a esto, se realiza la presentación de los productos nuevos o existentes relacionados con los Paneles PicoFV a toda la comunidad, donde se muestra información del panel, sus características, estudios económicos y de factibilidad de universidades e institutos que respaldan el uso del producto, y los beneficios de este. En ningún momento se muestra el precio ya que dependerá del minorista elegido para su comunidad elegir su precio de venta.

El penúltimo paso es influenciar en los potenciales vendedores para que se dediquen a ser mayoristas o minoristas del producto. En esta etapa se inicia las negociaciones con precios de los productos disponibles y se discute el manejo de redes de mercadeo necesarias para mantenerse al tanto de las ventas de sus productos y a su vez expandir el negocio. El seguimiento del producto dependerá de cada mayorista o minorista y del análisis de ventas que realmente realicen por períodos establecidos y que sean medidas por ellos mismos. Adicionalmente, se establece la manera de mantenerse en contacto para asegurar la venta final y a su vez informarse por si el mayorista o minorista ya no se dedicará a proveer el producto en su zona de influencia.

En última instancia, la distribución y venta del producto contempla distintos lineamientos en relación con los mayoristas, minoristas y usuarios finales. Estos actores se diferenciarán por la cantidad del producto adquirido, la cual determinará los lineamientos de precio y nivel de distribución. Para todo producto hay un precio sugerido de venta, el cual tendrá descuentos dependiendo del volumen de compra.

La metodología del Proyecto descrita previamente se ha llevado a cabo en comunidades de la región San Martín, durante un rango de tiempo de inicios del

2013 a finales del 2014, donde se han llevado las actividades de creación o formación de mayoristas y minoristas, la formalización de canales de distribución, y la venta de Paneles PicoFV. Todo el proceso realizado tiene el potencial de llegar a beneficiar a más comunidades en el futuro.

Como parte del estudio de este Proyecto, se averiguó que el mismo pertenece a un programa de electrificación rural que incluye las siguientes comunidades nativas: Nuevo Loreto en la región Loreto, y Pukallpa y Alto Pukalpilllo en la región San Martín, que aproximadamente poseen 600, 25 y 25 familias respectivamente.

En adición, este Proyecto es de extensionismo tecnológico. El enunciado anterior toma como base que el Proyecto mantiene las características de extensionismo tecnológico para alcanzar a los pobladores de distintas comunidades. En primer lugar, el objetivo del uso de la tecnología es mejorar las capacidades existentes del receptor al ser asimilada y aplicada durante su vida, mas no implica generación de nuevo conocimiento, dado que el producto no es modificado por los intermediarios (mayoristas y minoristas) o por los usuarios finales; en segundo lugar, lo que se está transmitiendo es un producto nuevo, con las técnicas y conocimientos inherentes a este, por lo que hay un objeto tangible; en tercer lugar, hay un intermediario que permite la transacción económica entre el emisor y receptor; en cuarto lugar, la tecnología en sí no es abierta a todo público (en referencia a los usuarios finales, minoristas y mayoristas), no es algo que se pueda adquirir en cualquier lado con facilidad, es decir, el proyecto debió llegar a sus comunidades para poder comprar el producto; en quinto lugar, la capacidad del receptor de utilizar la tecnología es baja inicialmente, por su poco conocimiento tecnológico en ese momento; en último lugar; los Paneles PicoFV vienen del mercado, lo que quiere decir que no es un producto perteneciente a una sola entidad investigadora o innovadora que maneja sus derechos y evita que sea copiada por otros productores. Por todo esto, a los beneficiarios se les brinda acceso a un conocimiento específico, se les da herramientas para incorporar adecuadamente el conocimiento de tecnología, y se les elimina la falta de información sobre el entorno tecnológico.

Como parte del análisis del proyecto en mención, se tomó datos de las comunidades nativas de Pukallpa y Alto Pukalpilllo, las cuales se encuentran en el distrito de Shanao dentro de la Provincia de Lamas, que es la provincia (Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín, 2010) con el menor coeficiente de

electrificación en la región de San Martín con 45% en el 2009, y a su vez, la de menor índice de pobreza con 1.5 en el 2009, lo cual quiere decir que es la provincia menos electrificada y más pobre.

Los actores involucrados en el Proyecto se muestran en la Tabla 28 a continuación:

Tabla 28 Proyecto “PowerMundo”: Mapeo de Actores al 2015

Grupo de Actores Sociales	Actor	Tipo	Rol en el Tema	Relación Predominante	Jerarquización de su Poder	Problema Percibido	Recursos Mandatos
COMUNIDAD	Jefe del Hogar (CN Pukallpa y Alto Pukalpilllo)	Función	Proveer de Recursos Básicos a su Hogar mediante Trabajo.	A favor.	Alto.	Pobre sistema de Iluminación en el hogar (uso de kerosene, petróleo, gas, vela, entre otros).	Disponibilidad de Pagar.
		Función (Proyecto)	Adquirir o Comprar Panel PicoFV. Solicitar Mantenimiento o Reparación de Panel PicoFV.				
		Objetivos	Asegurar Bienestar Familiar (Ingresos, Educación y Salud).				
		Objetivos (Proyecto)	Tener Iluminación barata y limpia en el Hogar. Tener Recarga de Celular/Radio barata.				
	APU de la Comunidad Nativa Pukallpa y Alto Pukalpilllo	Función	Realizar negociaciones con entidades externas a la comunidad. Ser representante de esta.	En Contra.	Alto.	Pobre sistema de Iluminación en el hogar (uso de kerosene, petróleo, gas, vela, entre otros).	Representatividad de la Comunidad.
		Función (Proyecto)	Informar/Convencer a Comunidad de Adquirir Servicios con Panel PicoFV (Compra, Mantenimiento o Reparación).				
		Objetivos	Asegurar Bienestar de la Comunidad (Ingresos, Educación y Salud).				
		Objetivos (Proyecto)	Tener Iluminación barata en el Hogar. Tener Recarga de Celular/Radio barata.				
	Asamblea Comunal	Función	Votar y aceptar medidas mediante asambleas que mejoren la localidad. Ser ejercicio real del poder popular.	Indiferente.	Alto.	Pobre sistema de Iluminación en el hogar (uso de kerosene, petróleo, gas, vela, entre otros).	Aceptación del Proyecto por parte de la Población de la Comunidad.
		Función (Proyecto)	Aceptar la tecnología de Paneles PicoFV como buena para la comunidad. Brindar oportunidad de aceptar individualmente la compra de Paneles PicoFV.				

Grupo de Actores Sociales	Actor	Tipo	Rol en el Tema	Relación Predominante	Jerarquización de su Poder	Problema Percibido	Recursos Mandatos	
AIDSESP ¹		Objetivos	Formular, ejecutar, controlar y evaluar las políticas públicas por el bien de la comunidad.					
		Objetivos (Proyecto)	Asegurar que la iluminación en la comunidad sea adecuada para todos.					
			Función	Facultar en los pueblos indígenas de la Amazonía en la práctica de la libre determinación.	A favor.	Medio.	Pobre sistema de iluminación en el hogar (uso de kerosene, petróleo, gas, vela, entre otros).	Contacto o Intermediación entre Entidad implementadora del Proyecto y Comunidad.
			Función (Proyecto)	Revisar el adecuado desarrollo del Proyecto.				
			Objetivos	Personificar a todos los pueblos indígenas de la Amazonía en cuanto a sus intereses.				
			Objetivos (Proyecto)	Asegurar que la identidad cultural de la comunidad se conserve y desarrolle en la comunidad durante el Proyecto.				
	NEGOCIO	Proveedor Panel PicoFV	Función	Desarrollar proyectos basados en energías renovables.	A favor.	Alto.	Falta de Cobertura de Producto en comunidad elegida.	Panel PicoFV. Conocimientos Técnicos y de Proyectos.
Función (Proyecto)			Brindar Paneles PicoFV a disponibilidad del usuario final.					
Objetivos			Generar ingresos para su organización mediante soluciones en innovación y sostenibilidad.					
Objetivos (Proyecto)			Ser reconocidos como empresa líder en innovación con soluciones en energía solar.					
Distribuidor Local (Mayorista/Menorista) de Panel PicoFV (de Preferencia Comerciante con Bodega o Tienda)			Función	Obtener ingresos para subsistir tanto él como su familia.	A favor.	Bajo.	Falta de ingresos para mantener una vida digna que fortalezca sus capacidades y libertad.	Disponibilidad de Vender y/o Brindar Servicio.
			Función (Proyecto)	Vender Paneles PicoFV al usuario final. Informar sobre mantenimiento y reparación de Paneles PicoFV a proveedores.				
			Objetivos	Asegurar Bienestar Familiar (Ingresos, Educación y Salud).				

¹ Rengifo, H. (15 de Diciembre de 2015). Quiénes Somos: Saludo Completo. Obtenido de AIDSESP: <http://www.aidesep.org.pe/quienes-somos/>

Grupo de Actores Sociales	Actor	Tipo	Rol en el Tema	Relación Predominante	Jerarquización de su Poder	Problema Percibido	Recursos Mandatos
		Objetivos (Proyecto)	Asegurar Bienestar Familiar mediante Servicios con Paneles PicoFV.				
	Técnicos	Función	Brindar apoyo técnico a interesados.	Indiferente.	Bajo.	Salario Bajo. Falta de Oportunidades.	Conocimientos Técnicos
		Función (Proyecto)	Brindar apoyo técnico a los pobladores interesados (mantenimiento y reparación).				
		Objetivos	Obtener dinero.				
		Objetivos (Proyecto)	Obtener dinero del proyecto.				
ESTADO	Municipalidad Distrital de Shanao	Función	Promover el desarrollo local.	Indiferente.	Medio.	Falta de Recursos en la Comunidad	Disponibilidad de Recursos para Financiar el Proyecto. Ser mediador Entidad implementadora del Proyecto y Comunidad
		Función (Proyecto)	Ser mediador entre proveedores y comunidad.				
		Objetivos	Brindar los servicios básicos locales.				
		Objetivos (Proyecto)	Mejorar condiciones de vida de la comunidad mediante el Proyecto.				
	Gobierno Regional de San Martín ²	Función	Organizar de forma democrática, descentralizada y desconcentradamente la gestión pública regional de San Martín.	A favor.	Bajo.	Falta de Recursos en la Comunidad	Disponibilidad de Recursos para Financiar el Proyecto (Potencial Interesado en Apoyar).
		Función (Proyecto)	Brindar facilidades legales en el desarrollo del Proyecto.				
		Objetivos	Contribuir a que la región de San Martín se desarrolle de manera integral y sostenible.				
		Objetivos (Proyecto)	Mejorar el desarrollo integral y sostenible de la comunidad.				
	Ministerio de Energía y Minas ³	Función	Aprobar proyectos de inversión energéticos por parte del Estado.	A favor.	Medio.	Falta de Energía en la Comunidad	Conflicto con Proyectos futuros en la Comunidad
		Función (Proyecto)	Permitir el desarrollo del proyecto por parte del Estado.				

² Gobierno Regional de San Martín (15 de Diciembre de 2015). Información Institucional. Obtenido de GORESAM: <http://www.regionsanmartin.gob.pe/subpage.php?opc=47>

³ Ministerio de Energía y Minas (12 de Diciembre de 2015). Información General: Quiénes Somos. Obtenido de MINEM: http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=10&idTitular=268&idMenu=sub266&idCateg=222

Grupo de Actores Sociales	Actor	Tipo	Rol en el Tema	Relación Predominante	Jerarquización de su Poder	Problema Percibido	Recursos Mandatos
		Objetivos	Promover en el sector energético el desarrollo sostenible y la competitividad.				
		Objetivos (Proyecto)	Cumplir con los requerimientos de energía en la comunidad priorizando la inversión privada.				
ASOCIACIÓN	ONG GIZ	Función	Implementar proyectos de Desarrollo Humano, Estudio e Investigación.	A favor.	Bajo.	Falta de Desarrollo Humano en la Comunidad	Disponibilidad de Recursos para Financiar el Proyecto.
		Función (Proyecto)	Financiar el desarrollo del Proyecto y revisar su adecuado cumplimiento.				
		Objetivos	Asegurar el Desarrollo Humano en las regiones de bajos recursos.				
		Objetivos (Proyecto)	Asegurar el Desarrollo Humano en la comunidad.				

Fuente: Elaboración Propia

Posterior al Mapeo de Actores es necesario revisar el tipo de acciones que se realizó con cada actor para así obtener mejores resultados en el proyecto, lo cual se muestra en la Figura 23 a continuación:



Figura 23 Proyecto “PowerMundo”: Modelo de Gardner al 2015
Fuente: Elaboración Propia

3.2 Metodología de la Investigación

Para comprender las implicaciones del proyecto mencionado, en este subcapítulo se establecerá los parámetros que se deberá llevar a cabo para hacer una medición de impacto, sostenibilidad y replicabilidad de este.

Para la evaluación del proyecto, se hace uso del método cualitativo de Estudio de Caso, dado que es necesario comprender a profundidad la problemática de desarrollo por electrificación rural en comunidades mediante la implementación del proyecto “PowerMundo” de la Región San Martín. Este método se caracteriza por describir la unidad de análisis en profundidad, en detalle, en contexto y holísticamente (Quinn, 1987). De acuerdo a esto, cuanto más se pretenda obtener resultados individualizados (es decir, los servicios del proyecto cubren las necesidades de clientes individuales), mayor será la idoneidad de utilizar el método cualitativo de estudio de caso para evaluarlos. Para realizar esta actividad, se debe contemplar que el caso a estudiar se trata de un sistema integrado particular, como una persona, un proceso, un proyecto, un programa, entre otros, sobre el cual se debe aprender (Stake, 1998), y a su vez, formular y/o reformular generalizaciones mediante el razonamiento inductivo.

Para la toma de muestras, en la presente Tesis se hizo uso del Muestreo del Caso Crítico (Quinn, 1987) con el objetivo de que con los datos de las comunidades más vulnerables de la provincia elegida se demuestre que si el proyecto tuvo los efectos esperados en esos sitios, este será capaz de replicarse en otros lugares, manteniendo los impactos esperados y las características necesarias para su sostenibilidad. De igual manera, se obtuvo información de los intermediarios y gestores del proyecto para así mantener una estrategia de colección de data múltiple (triangulación metodológica) con lo cual se reforzará la toma de datos del proyecto. Entre la información recabada se tiene el incremento de los ingresos de los involucrados, el aumento del bienestar en general, los cambios de actitud, los cambios psicosociales, la satisfacción con el proyecto, entre otros.

El uso del criterio de caso crítico se justifica en las características del distrito elegido: en relación al agua (Municipalidad Distrital de Shanao, 2012), este tiene un déficit de 37.36% en su cobertura de servicio de agua potable para el año 2011 (para el caso rural el déficit es de 69.60%) y un déficit de 60.69% en su cobertura de servicio de saneamiento básico para el año 2011 (para el caso rural el déficit es de 82.67%); en relación a la pobreza, para el año 2009 la cantidad de pobres alcanza al 60.6% de la población y la pobreza extrema alcanza al 27.4% (INEI, 2010); en relación a la electricidad, para el año 2012 la cantidad de hogares sin acceso a la electricidad asciende al 60% (Municipalidad Provincial de Lamas, 2012). Por la información expuesta, se entiende que las comunidades existentes en ese distrito poseen falencias que les impide desarrollarse y las coloca en una situación en desventaja con respecto a las demás. De igual forma, las comunidades seleccionadas son las de menor densidad poblacional, por lo que su participación política es menor y les brinda aún menos oportunidades para mejorar. A su vez, para mejorar el análisis del caso crítico, se decidió encuestar a los agricultores de la comunidad, dado que no poseen ingresos fijos o, en su mayoría, los productos cultivados los utilizaban para el consumo propio, reduciendo sus potenciales ganancias.

El Muestreo del Caso Crítico de la presente Tesis ha permitido analizar las consecuencias del proyecto sin la creación de un grupo de control separado, por lo que se establece un “grupo de comparación” (International Initiative for Impact Evaluation, 2011) conformado por los datos previos de los usuarios y distribuidores a ser beneficiados por el proyecto. En este caso, hay un contrafactual implícito, dado que se compara en la evaluación la situación imaginaria de que no hubiera existido el proyecto, y se hace uso de la evaluación pre-post, que es un tipo especial de diferencia simple, donde no se usa otro grupo de personas como grupo de control, sino que se usa datos del mismo grupo de tratamiento antes del comienzo del programa (Pomeranz, D., 2011).

El estudio del caso “Powermundo” realizado en la presente Tesis tuvo como información base las observaciones realizadas por los gestores del proyecto; las encuestas formuladas para los pobladores beneficiados por el proyecto (usuarios finales); y las entrevistas a profundidad hechas a los gestores del proyecto, a los distribuidores mayoristas y a los distribuidores minoristas. Los formatos de encuestas y entrevistas se encuentran en el “Anexo 1 - Formatos de Toma de Datos”.

En los dos centros poblados estudiados que tienen un total de 50 familias (25 cada una), pertenecientes a la Etnia Lamas (Llacuash) que tiene solamente 1083 miembros (INEI, 2008), el total de beneficiados alcanza a todas estas porque compraron 1 o más Paneles PicoFV cada una (la cantidad de familias que compró más de un producto alcanza el 15%); la cantidad de familias que se dedicaban solamente a la agricultura alcanza la cantidad de 20, por lo que se hizo 20 encuestas. En el caso de los distribuidores, el total de distribuidores mayoristas en la región alcanza a ser tres entidades, de las cuales se entrevistó a todas; en cambio, los distribuidores minoristas llegan a ser tres personas, las cuales fueron entrevistadas todas. En adición, para los gestores se entrevistó al encargado del proyecto para un mejor entendimiento del alcance de este.

De la información obtenida, se hizo uso de un análisis multicriterio mediante el cual se espera comprender las variaciones en la situación de los afectados en motivo de la implementación del Proyecto “PowerMundo”, tanto para las poblaciones beneficiarias como para los distribuidores. Este método permite dilucidar la complejidad e incertidumbre de un objeto de estudio donde intervienen diversos actores e intereses (De la Garza, 2016), mediante la comparación y valoración de data, la cual puede ser descrita, evaluada, ordenada, jerarquizada, seleccionada o rechazada según criterios establecidos; esto tiene el fin de asociar con valores esos criterios a los temas de impacto, sostenibilidad y replicabilidad.

De acuerdo al análisis multicriterio, los criterios contemplados en el análisis del impacto del Proyecto, los cuales fueron establecidos por Schalock & Verdugo (2002), son los siguientes: “Bienestar Emocional, Relaciones Interpersonales, Bienestar Material, Desarrollo Personal, Bienestar Físico, Autodeterminación, Inclusión Social y Derechos”. En cambio, los criterios contemplados en el análisis de sostenibilidad del Proyecto, los criterios establecidos por la NORAD (1997) se muestran a continuación: Factor Político, Factor Organizativo-Institucional o de Carácter Institucional, Factor Socio-Cultural, Factor de Género, Factor Ecológico-Ambiental, Factor Técnico y Tecnológico, y Factor Económico-Financiero. Estos criterios de sostenibilidad se encuentran altamente relacionados con los criterios de replicabilidad, los cuales están basados en los trabajos realizados por la Dirección General para el Desarrollo y la Cooperación — EuropeAid (2013), CEPES (2015) y Martínez (2015), y se exponen a continuación: Módulo Técnico, Módulo Económico, Módulo Social, Módulo Político y Módulo Ambiental.

Para la evaluación de Sostenibilidad, se hará uso de criterios e indicadores clasificados según los factores clave de sostenibilidad aplicables al proyecto (Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo - NORAD, 1997). Estos tipos, criterios e indicadores de sostenibilidad se muestran en la Tabla 29 a continuación:

Tabla 29 Factores Clave, Criterios e Indicadores de Sostenibilidad

Ítem	Factor Clave de Sostenibilidad	Criterio de Sostenibilidad	Indicador de Sostenibilidad
1	Político	Legal	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Apoyo Legislativo al Proyecto.
		Estructural	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad.
2	Organizativo-Institucional o de Carácter Institucional	Asistencia Técnica	<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores Dentro de Cada Comunidad. Frecuencia de Visitas a Comunidad por Minoristas Externos.
		Formación	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Distribuidores Capacitados sobre el Producto. Cantidad de Pobladores Capacitados sobre el Producto.
3	Socio-Cultural	Estructural Interna	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Ingresos por Familia de la Comunidad. Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. Número de Personas que se Sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad. Número de Personas que se Sienten Más Seguras en su Comunidad.
		Estructura Externa	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología Usada. Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología en General. Número de Personas con Mayor Confianza en las Personas Externas a la Comunidad.
4	Género	Educación	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Hombres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. Cantidad de Mujeres que Terminaron la Escuela en la Comunidad.
		Empoderamiento	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Dedicadas a una Actividad Económica en la Comunidad. Cantidad de Mujeres con Mayor Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades. Cantidad de Mujeres Beneficiadas por la Distribución del Producto.
5	Ecológico-Ambiental	Respeto al Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). Número de Personas que Sienten una Mayor Calidad del Aire de la Comunidad.
		Salud	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten Más Saludables.
6	Técnico y Tecnológico	Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Mejora Continua del Producto por Fabricante. Capacidad de Inclusión de Sugerencias al Producto y Servicio.

<u>Ítem</u>	<u>Factor Clave de Sostenibilidad</u>	<u>Criterio de Sostenibilidad</u>	<u>Indicador de Sostenibilidad</u>
		Apropiación Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Consumo Continuo del Producto por Familias. • Número de Usuarios Finales que Usan Exitosamente el Producto.
7	Económico-Financiero	Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Satisfacción de la Demanda Real en Comunidades por el Producto. • Financiación Adecuada para Distribución del Producto.
		Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. • Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor Mensual.
		Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. • Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial.

Fuente: Elaboración Propia

Para la evaluación de Replicabilidad, se utilizará igualmente criterios e indicadores, los cuales serán clasificados de acuerdo a los módulos de replicabilidad posibles según el proyecto realizado, en base a lo planteado por la Dirección General para el Desarrollo y la Cooperación — EuropeAid (2013), el CEPES (2015) y Martínez (2015). Estos módulos, criterios e indicadores de replicabilidad se muestran en la Tabla 30 a continuación:

Tabla 30 Módulos, Criterios e Indicadores de Replicabilidad

<u>Ítem</u>	<u>Módulo de Replicabilidad</u>	<u>Criterio de Replicabilidad</u>	<u>Indicador de Replicabilidad</u>
1	Técnico	Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión por Mantenimiento del Producto Anual. • Cantidad de Canales de Comunicación Eficaces del Producto. • Nivel de Dificultad de Toma de Decisión para Adquisición. • Cantidad de Beneficios Observables del Producto. • Nivel de Utilidad del Producto para Familias. • Cantidad de Ventajas del Producto para Familias. • Complejidad del Producto para Familias. • Cantidad de Agentes de Cambio. • Cantidad de Productos Sustituídos.
		Asistencia Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Visitas a Clientes. • Complejidad del Producto para Distribuidores. • Nivel de Dificultad de Estrategia de Entrega de Distribuidores. • Existencia de Intermediarios Disponibles. • Cantidad de Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades. • Tiempo de Desarrollo de Mayoristas.

Ítem	Módulo de Replicabilidad	Criterio de Replicabilidad	Indicador de Replicabilidad
2	Económico	Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Requerido para Ser Distribuidor. Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor Mensual.
		Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial.
3	Social	Estructura Interna	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción por el Producto. Nivel de Uso Compartido del Producto en Hogar. Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. Peligrosidad en los Agentes de Cambio Internos.
		Estructura Externa	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en los Productos Externos. Nivel de Vinculación de Usuarios Finales con Organizaciones Sociales. Peligrosidad en los Agentes de Cambio Externos.
4	Político	Estructural	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad.
5	Ambiental	Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición).

Fuente: Elaboración Propia

Para la evaluación de Impacto, se clasificará el análisis de indicadores según los siguientes tipos de evaluaciones de impacto (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001): “bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos”.

Estos tipos de evaluaciones comprenden un análisis de los siguientes aspectos (Casley & Kumar, 1990): las variaciones encontradas en la calidad de vida por efecto directo de la implementación del proyecto (consumos y educación); las variaciones en la contribución y empoderamiento de los distintos sexos (aporte en los diferentes tiempos de planificación y ejecución del proyecto; estructura interna previo y posterior al proyecto; e independencia de ayuda entre ellos); las variaciones en las mujeres en cuanto a su entorno y funciones (efectos relacionados al proyecto que implican su acceso, contribución, empoderamiento, equidad de género y roles); variaciones en el medio ambiente (impactos en el ecosistema y enfermedades relacionadas a la actividad humana).

Los indicadores de impacto se enfocan en verificar los cambios generados en las condiciones del entorno y comportamiento de la población objetivo generados de forma directa o indirecta por el proyecto considerando que los efectos deben mantenerse en el largo plazo (Tostes, Rosas, & Torres, 2015). En síntesis, estos indicadores reflejan lo que se espera contabilizar para verificar si se alcanza los objetivos esperados en tres dimensiones: cantidad, calidad y tiempo.

Los tipos de evaluación de impacto, con sus respectivos indicadores, se muestran en la Tabla 31 a continuación:

Tabla 31 Tipos e Indicadores de Evaluación de Impacto

Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Tipo de Evaluación	Aspectos de Evaluación	Indicador de Impacto
1	Bienestar Emocional	Nivel de Vida	• Nivel de Satisfacción de Usuarios Finales en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV.
2	Relaciones Interpersonales	Participación y Empoderamiento	• Cambio en Relación entre Hombres y Mujeres en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV.
		Función de las Mujeres	• Cambio de Ingresos en Mujeres Distribuidoras en 2 años de Implementado el Proyecto.
3	Bienestar Material	Nivel de Vida	• Ahorro en Iluminación por Adquisición de Paneles PicoFV en 5 años.
4	Desarrollo Personal	Nivel de Vida	• Aumento de Horas de Estudio en Niños y Jóvenes para los Próximos en 5 años.
5	Bienestar Físico	Medio Ambiente	• Reducción de Gases Contaminantes por Uso de Paneles PicoFV en 5 años. • Reducción de Desechos por Cambio a Paneles PicoFV en 5 años.
6	Autodeterminación	Participación y Empoderamiento	• Incremento de Autoridad o Prestigio en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV.
7	Inclusión Social	Nivel de Vida	• Incremento de Involucramiento en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV.
8	Derechos	Nivel de Vida	• Cambio de Cantidad de Personas que Mantienen los Paneles PicoFV como parte de su Propiedad a 2 años de Implementado el Proyecto.

Una información relevante de este proceso es que tiene factores clave de éxito, los cuales son susceptibles a ser medidos. Estos son “el capital humano, el uso de fuentes externas, los procesos organizacionales, los procesos de formación y aprendizaje, y las políticas y estrategias” (Sierra, 2012).

3.3 Resultados de la Investigación

La información de las implicaciones del proyecto se recolectó a través del estudio de la coyuntura por observaciones previas de los gestores del proyecto y de la realización de entrevistas y encuestas a los involucrados directos.

Con motivo de lograr un muestreo de resultados que refleje a las personas más vulnerables de las comunidades analizadas se estableció presentar su información, tomada de las actividades en campo, como representantes de una sola comunidad. Sin embargo, el análisis realizado por comunidad con la muestra de resultados se encuentra en el “Anexo 2 – Resultados por Comunidad”, cuya información fue considerada para la elaboración de las conclusiones de la presente Tesis.

La información sobre las fórmulas y los recursos utilizados para la medición para cada uno de los indicadores de sostenibilidad, replicabilidad e impacto se detallan en el “Anexo 3 – Fórmulas y Recursos para Medición”. De igual forma, el resultado de cada indicador fue analizado según el resultado obtenido, explicando tanto las razones de los resultados como los resultados en sí mismos y su implicancia en el proyecto, lo cual se encuentra en el “Anexo 4 – Interpretación de Resultados”.

Los primeros resultados a describir son los relacionados a la Sostenibilidad, con los cuales se puede verificar que el proyecto pueda mantenerse con el tiempo sin perjudicar los recursos y beneficios futuros. En la Tabla 32 a continuación se muestra los resultados de la medición de Indicadores de Sostenibilidad:

Tabla 32 Resultados de la Medición de Indicadores de Sostenibilidad

Fuente: Elaboración Propia

<u>Ítem</u>	<u>Fuente</u>	<u>Indicador de Sostenibilidad</u>	<u>Resultado de Medición</u>
1 Político	<ul style="list-style-type: none"> • Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) • ECHO (1998) • González L. (2005) • Medina & Ortegón (2006) • OECD (2001) • Sen (2000) • Sierra (2012) • Valdivieso (s/f) 	• Nivel de Apoyo Legislativo al Proyecto.	66.67%
		• Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad.	60.00%
2 Organizativo-Institucional o de Carácter Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) • Chanda & Das (2015) • ECHO (1998) 	• Número de Distribuidores Dentro de Cada Comunidad.	4.00%
		• Frecuencia de Visitas a Comunidad	9 veces por año (Cada 45

Ítem	Fuente	Indicador de Sostenibilidad	Resultado de Medición
	<ul style="list-style-type: none"> González L. (2005) OECD (2001) Rogers (2003) Sierra (2012) 	<ul style="list-style-type: none"> por Minoristas Externos. Cantidad de Distribuidores Capacitados sobre el Producto. Cantidad de Pobladores Capacitados sobre el Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> días) 50.00% 80.00%
3 Socio-Cultural	<ul style="list-style-type: none"> Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) ECHO (1998) González L. (2005) Medina & Ortigón (2006) Nussbaum (1992) Sen (2000) Sierra (2012) Rogers (2003) Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Ingresos por Familia de la Comunidad. Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. Número de Personas que se Sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad. Número de Personas que se Sienten Más Seguras en su Comunidad. Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología Usada. Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología en General. Número de Personas con Mayor Confianza en las Personas Externas a la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> S/. 2,357.60 por Año 95.00% 75.00% 80.00% 80.00% 75.00% 60.00%
4 Género	<ul style="list-style-type: none"> Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) Cecelski & Unit (2000) ECHO (1998) González L. (2005) Nussbaum (1992) Sen (2000) 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Hombres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. Cantidad de Mujeres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. Cantidad de Mujeres Dedicadas a una Actividad Económica en la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> 61.53% 71.42% 85.71%

<u>Ítem</u>	<u>Fuente</u>	<u>Indicador de Sostenibilidad</u>	<u>Resultado de Medición</u>
		<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres con Mayor Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades. 	57.14%
		<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Beneficiadas por la Distribución del Producto. 	16.67%
5 Ecológico-Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) De la Torre (2009) ECHO (1998) Feres & Mancero (2001) Gómez & Buendía (2008) Nussbaum (1992) ONUDI (s/f) Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	0 Kg
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que Sienten una Mayor Calidad del Aire de la Comunidad. 	75.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten Más Saludables. 	80.00%
6 Técnico y Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) ECHO (1998) González L. (2005) Sierra (2012) 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Mejora Continua del Producto por Fabricante. 	4 Mejoras en 3 años
		<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Inclusión de Sugerencias al Producto y Servicio. 	5 Sugerencias en 3 años
		<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Consumo Continuo del Producto por Familias. 	100.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Usuarios Finales que Usan Exitosamente el Producto. 	100.00%
7 Económico-Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo – NORAD (1997) De la Torre (2009) ECHO (1998) Feres & Mancero (2001) Kalish (1985) Rogers (2003) Sen (2000) 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de la Demanda Real en Comunidades por el Producto. 	100.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Financiación Adecuada para Distribución del Producto. 	66.67%
		<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. 	91.43%
		<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor 	23.07%

<u>Ítem</u>	<u>Fuente</u>	<u>Indicador de Sostenibilidad</u>	<u>Resultado de Medición</u>
		Mensual.	
		• Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial.	8 Familias
		• Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial.	2 Distribuidores

En relación a la investigación realizada, se obtuvo información de interés en cuanto a la evaluación de sostenibilidad del proyecto, de la cual se analiza lo más relevante en los párrafos siguientes.

En primer lugar, en el aspecto político existe una normativa dentro de la región que no impide el uso de los Paneles PicoFV; es más, por motivo de los riesgos del cambio climático, se fomenta más el uso de estos productos por parte de las entidades del Estado. También se muestra un aumento de la cohesión de los miembros de las comunidades a través del involucramiento con su comunidad, lo cual se manifiesta en mayores actividades conjuntas en las noches o mayor información compartida, que permite que cualquier problema sobre el producto se conozca y pueda ser tratado por la comunidad mediante la ayuda del distribuidor que se encuentra dentro de la comunidad; esto permite mantener el uso del producto luego de que se acaben las actividades del proyecto dentro de la comunidad.

En segundo lugar, en el aspecto organizativo-Institucional o de carácter institucional, la existencia de al menos un distribuidor por comunidad asegura el mantenimiento del producto, su distribución y su uso por las personas que más lo necesitan, provocando que el beneficio de los Paneles PicoFV se mantenga a largo plazo. Además, la realización de visitas frecuentes a la comunidad por parte de distribuidores externos asegura que no haya desabastecimiento del producto con el tiempo, a su vez que hay oportunidad de conocer nuevas necesidades de las comunidades a ser cubiertas. También, el alto número de beneficiarios capacitados permite que conozcan qué acciones tomar en caso de averías, o los cuidados necesarios para mantener el producto en buen estado; sin embargo, se evidenció que la capacitación no es necesaria para aprender a usar el producto dado que es muy sencillo utilizarlo, y, también, se vio que sería mejor incluir capacitaciones

sobre la disposición del producto, dado que no hay una focalización en el tema ambiental.

En tercer lugar, en el aspecto socio-cultural el análisis de precios y ganancias permite confirmar que una comunidad con un ingreso anual de S/.50 puede seguir adquiriendo Paneles PicoFV en caso se venza el tiempo de vida útil del producto. En adición, el hecho de que la gran mayoría de los beneficiarios han percibido un incremento en su confortabilidad dentro de la comunidad, es un reflejo indirecto de los beneficios del proyecto, lo cual permite que a largo plazo se siga adquiriendo el producto. También, a medida que las personas sienten un mayor prestigio dentro de la comunidad, que puede deberse a un sentimiento de pertenencia al grupo de beneficiados, asegura que el producto se siga consiguiendo dado que así se mantiene el beneficiado dentro de ese grupo. Además, el aumento de la sensación de seguridad, derivado de la reducción de riesgos de incendios o la posibilidad de ver con mayor calidad lo que pueda aparecer en las noches de la comunidad, es un factor que influencia en el mantenimiento del producto en funcionamiento para no incrementar los peligros existentes. A su vez, el incremento de la confianza de la comunidad, sea de esta tecnología, o de la tecnología en general, o de las personas externas a la comunidad, es un indicio de que a futuro pueden aparecer productos similares o mejores presentados por los distribuidores, los cuales tendrán una menor barrera de entrada y podrán distribuirse y usarse por todos los beneficiarios.

En cuarto lugar, en el aspecto de género, el hecho de que a pesar de la diferencia de género la mayoría de habitantes de las comunidades ha terminado la escuela, es parte de una práctica que sigue mejorando con la ayuda de los Paneles PicoFV en las horas de estudio de niños y jóvenes, por lo que es un aspecto útil que se seguirá aprovechando en el futuro. También, como la mayoría de mujeres participan en actividades económicas como miembros de sus comunidades se hace más factible la futura adquisición de productos por los ingresos que tiene cada familia, a su vez que esta cantidad de mujeres dedicadas a alguna actividad económica puede deberse a que ya no dedican su tiempo a conseguir insumos para iluminar sus hogares en las noches; con todo esto, a las mujeres se les da una posición de valor en su comunidad.

En quinto lugar, en el aspecto ecológico-ambiental, la producción de “0” residuos relacionados a la iluminación es un resultado positivo del proyecto, con lo cual los

beneficiarios reducen sus preocupaciones y aseguran que el proyecto siga en pie. También, el percibir una mayor calidad del aire, y por ende, una mejor salud individual (se presume esto por la respuesta siempre similar en cuanto a calidad del aire y salud), los habitantes de las comunidades tienen más claro que la opción de mantener esta mejora es continuar con el uso de producto, lo cual se evidencia hasta estos días.

En sexto lugar, en el aspecto técnico y tecnológico, el deseo de los habitantes de las comunidades por continuar comprando el producto luego que venza su vida útil es un indicio claro de que cada persona se ha dado cuenta de los beneficios de los Paneles PicoFV, y, por lo tanto, desean seguir comprándolos en el futuro. A su vez, el hecho de que sean fáciles de utilizar, permite que frente a mejoras al producto existente se puedan seguir usando sin problemas en el futuro.

En último lugar, en el aspecto económico-financiero, que se satisfaga la demanda de todos los miembros de la comunidad es una muestra de que la oferta de los distribuidores puede mantenerse cubriendo las necesidades de los consumidores a lo largo del tiempo. Además, el alto incremento de ahorros de los miembros de la comunidad es una mejora que permite a estos seguir adquiriendo nuevos productos a futuro y, a su vez, invertir en otros servicios que pueden facilitar su vida en la comunidad.

De acuerdo a lo explicado, el proyecto tiene las características necesarias para ser sostenible; sin embargo, se evidencia que no hay un esfuerzo latente en mantener a los distribuidores capacitados (lo que incrementaría también la expansión de la tecnología) ni en incentivar a más mujeres a volverse un agente de cambio para el proyecto (lo que sería un inicio de un sistema de igualdad de género y respeto mutuo de trabajo).

Los siguientes resultados a describir son los relacionados a la Replicabilidad, con lo cual se puede verificar que el proyecto puede implementarse con éxito en otras realidades. En la Tabla 33 a continuación se muestra los resultados de la medición de Indicadores de Replicabilidad:

Tabla 33 Resultados de la Medición de Indicadores de Replicabilidad

Fuente: Elaboración Propia

<u>Ítem</u>	<u>Fuente</u>	<u>Indicador de Replicabilidad</u>	<u>Resultado de Medición</u>
-------------	---------------	------------------------------------	------------------------------

Ítem	Fuente	Indicador de Replicabilidad	Resultado de Medición
1 Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • CEPES (2015) • Chanda & Das (2015) • EuropeAid (2013) • Martínez (2015) • Rogers (2003) • Sierra (2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión por Mantenimiento del Producto Anual. 	S/. 0.
		<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Canales de Comunicación Eficaces del Producto. 	2 Medios de Comunicación Utilizados.
		<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Dificultad de Toma de Decisión para Adquisición. 	55.00%
		<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Beneficios Observables del Producto. 	90.63%
		<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Utilidad del Producto para Familias. 	100.00%
		<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Ventajas del Producto para Familias. 	8 Ventajas Percibidas
		<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad del Producto para Familias. 	0.00%
		<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Agentes Cambio. 	3 Agentes de Cambio
		<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Productos Sustituídos. 	406.71 Galones de Petróleo 209 Velas 1630 Pares de Pilas
		<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de Visitas a Clientes. 	9 veces por año (Cada 45 días)
		<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad del Producto para Distribuidores. 	66.67%
		<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Dificultad de Estrategia de Entrega de Distribuidores. 	3 Estrategias Distintas son Usadas
		<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de Intermediarios Disponibles. 	95.00%
		<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades. 	85.00%
		<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de Desarrollo de Mayoristas. 	1.5 Años
2 Económico	<ul style="list-style-type: none"> • CEPES (2015) • De la Torre (2009) • EuropeAid (2013) • Feres & Mancero (2001) • Kalish (1985) • Martínez (2015) • Rogers (2003) • Sen (2000) 	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento Requerido para Ser Distribuidor. 	S/. 500
		<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. 	91.43%

Ítem	Fuente	Indicador de Replicabilidad	Resultado de Medición
		<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor Mensual. 	23.07%
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	8 Familias
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	2 Distribuidores
3 Social	<ul style="list-style-type: none"> CEPES (2015) EuropeAid (2013) Martínez (2015) Medina & Ortegón (2006) Nussbaum (1992) Rogers (2003) Sen (2000) Sierra (2012) Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción por el Producto. 	100.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Uso Compartido del Producto en Hogar. 	100.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. 	95.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Peligrosidad en los Agentes de Cambio Internos. 	1 Agente de Cambio
		<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en los Productos Externos. 	75.00%
		<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Vinculación de Usuarios Finales con Organizaciones Sociales. 	2 Habitantes Tienen Relación con Organizaciones Sociales (Los Jefes de la Comunidad)
		<ul style="list-style-type: none"> Peligrosidad en los Agentes de Cambio Externos. 	2 Agentes de Cambio
4 Político	<ul style="list-style-type: none"> CEPES (2015) EuropeAid (2013) Martínez (2015) Medina & Ortegón (2006) Nussbaum (1992) OECD (2001) Sen (2000) Sierra (2012) Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad. 	60.00%
5 Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> CEPES (2015) De la Torre (2009) EuropeAid (2013) Feres & Mancero (2001) Gómez & Buendía (2008) Martínez (2015) Nussbaum (1992) ONUDI (s/f) Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	0 Kg

En relación con la investigación realizada, se obtuvo información de interés en cuanto a la evaluación de replicabilidad del proyecto, de la cual se analiza lo más relevante en los párrafos siguientes.

En primer lugar, en el módulo técnico, el aspecto del producto que lo hace cero costo para mantenerlo en funcionamiento durante sus cinco años de vida es un factor de convencimiento que permite a los potenciales consumidores facilitar el proceso de decisión de adquisición del producto. También, no es necesario utilizar variados canales de comunicación o publicidad para motivar a los futuros potenciales consumidores a adquirir el producto, dado que para la mayoría de personas los beneficios potenciales del producto son bastante claros teniendo así ocho ventajas claras sobre los demás productos disponibles en el mercado, lo que es a su vez una ventaja para su expansión en el futuro. Además, la falta de complejidad de los Paneles PicoFV hace que su expansión en otros proyectos sea rápida con el potencial de llegar a un gran número de personas. También, el necesitar pocos agentes de cambio es una característica provechosa en zonas de poca población donde sus miembros tienen la necesidad de iluminación. A su vez, el hecho de que se dé una reducción alta de insumos necesarios para iluminación, es un beneficio que puede motivar a futuros consumidores, por el tiempo reducido por adquisición de estos recursos. Por otro lado, se ve que es necesario, debido a la necesidad de permanencia de Paneles PicoFV, que haya intermediarios en todos los proyectos donde se use estos productos, para poder mantener en funcionamiento el servicio. Otro aspecto que complica la replicabilidad del proyecto es la necesidad de formación de mayoristas, dado que se necesita puntos de distribución fuertes donde los involucrados tengan una reserva pecuniaria alta y una capacidad logística de almacenamiento y distribución sobresalientes.

En segundo lugar, en el módulo económico, el financiamiento requerido para que un distribuidor se inicie como tal no llega al monto del sueldo básico, por lo que no es un impedimento como para desmotivar el ingreso de nuevos distribuidores en otras zonas donde se aplique el proyecto. Relacionado con esto, el incremento de ingresos de los distribuidores como de los beneficiarios es un beneficio que puede influenciar a potenciales agentes de cambio o a potenciales consumidores.

En tercer lugar, en el módulo social, la implementación del proyecto genera cambios que permiten tener un clima más abierto a los productos externos, lo cual motiva a que los beneficiados den testimonio, en otros lugares, de los beneficios y

cambios percibidos. Sin embargo, existen agentes o situaciones que pueden generar inestabilidad en próximos proyectos por lo que no se implementaría adecuadamente el método usado, como por ejemplo, la pérdida del poder adquisitivo del cliente, dado que no es un producto que se regala; este punto siempre estará relacionado con la ganancia económica de la comunidad y de su relación con el exterior.

En cuarto lugar, en el módulo político, al mostrarse un aumento de la cohesión de los miembros de las comunidades a través del involucramiento con su comunidad, lo cual se manifiesta en mayores actividades conjuntas en las noches o mayor información compartida, permite evidenciar en próximos proyectos el nivel de participación en la comunidad que se ha llegado a alcanzar y en qué los ha beneficiado.

En último lugar, en el módulo ambiental, la producción de “0” residuos relacionados a la iluminación es un resultado positivo del proyecto, con lo cual se puede argumentar a los potenciales consumidores de que sus comunidades, viviendas y demás se encontrarán en mejor estado con relación a su orden, limpieza y existencia de residuos contaminantes.

De acuerdo a los resultados expuestos, el proyecto tiene el potencial de ser replicado en otras locaciones con contextos distintos, tanto por los beneficios que genera como por la falta de barreras que presenta debido a las características inherentes de este. Sin embargo, hay aspectos importantes a tenerse en cuenta durante una replicación, los cuales contemplan, por un lado, que los beneficios económicos de los usuarios finales que se generan por el reemplazo de otras fuentes de iluminación convencionales son más apreciables en hogares de muy bajos ingresos que igual se las arreglan para iluminarse en las noches (no hay beneficio para quienes no se iluminaban); por otro lado, el extensionismo puede verse afectado por la situación económica de la región o por el ingreso de otras tecnologías o mercados (por lo que el implementador debe percatarse de la situación de la coyuntura antes de iniciar un proyecto nuevo). Y, en adición, para lograr que las comunidades se sientan en confianza de comprar los Paneles PicoFV fue necesario que los agentes de cambio tuvieran buenas relaciones con los jefes de comunidad, lo cual es una tarea aparte que debe tomar un tiempo considerable dependiendo de la comunidad que se visite y sea el objetivo de implementación.

Los últimos resultados a describir son los relacionados al Impacto, con lo cual se puede verificar que el proyecto ha mejorado el entorno y comportamiento en la población objetivo de manera directa o indirecta en forma posterior a la implementación de este. En la Tabla 34 a continuación se muestra los resultados de la medición de Indicadores de Impacto:

Tabla 34 Resultados de la Medición de Indicadores de Impacto

Fuente: Elaboración Propia

<u>Ítem</u>	<u>Fuente</u>	<u>Indicador de Impacto</u>	<u>Resultado de Medición</u>
1 Bienestar Emocional	<ul style="list-style-type: none"> Casley & Kumar (1990) Kalish (1985) OECD (2002) Rogers (2003) Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) Sierra (2012) 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de Usuarios Finales en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	100.00%
2 Relaciones Interpersonales	<ul style="list-style-type: none"> Casley & Kumar (1990) Cecelski & Unit (2000) González L. (2005) Kalish (1985) Medina & Ortegón (2006) OECD (2002) Rogers (2003) Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) Sen (2000) 	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en Relación entre Hombres y Mujeres en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	28.57%
		<ul style="list-style-type: none"> Cambio de Ingresos en Mujeres Distribuidoras en 2 años de Implementado el Proyecto. 	11.11%
3 Bienestar Material	<ul style="list-style-type: none"> Casley & Kumar (1990) Feres & Mancero (2001) Kalish (1985) OECD (2002) Rogers (2003) Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) Sen (2000) Tostes, Rosas, & Torres (2015) 	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro en Iluminación por Adquisición de Paneles PicoFV en 5 años. 	8.57%
4 Desarrollo Personal	<ul style="list-style-type: none"> Casley & Kumar (1990) De la Torre (2009) Feres & Mancero (2001) Kalish (1985) Nussbaum (1992) OECD (2002) Rogers (2003) Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) Sen (2000) Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de Horas de Estudio en Niños y Jóvenes para los Próximos en 5 años. 	99,462.5 Horas Incrementadas en 5 Años
5 Bienestar Físico	<ul style="list-style-type: none"> Casley & Kumar (1990) De la Torre (2009) Feres & Mancero (2001) Gómez & Buendía (2008) Kalish (1985) Nussbaum (1992) OECD (2002) 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de Gases Contaminantes por Uso de Paneles PicoFV en 5 años. Reducción de Desechos por Cambio a Paneles PicoFV en 5 	2033.53636 Galones de Petróleo en 5 Años (42,331.015 Kg de CO ₂). 8,150 Pares

Ítem	Fuente	Indicador de Impacto	Resultado de Medición
	<ul style="list-style-type: none"> • ONUDI (s/f) • Rogers (2003) • Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) • Tostes, Rosas, & Torres (2015) • Valdivieso (s/f) 	años.	de Pilas en 5 Años (187.45 Kg de Pilas). 1,045 Velas en 5 Años (26.13 Kg de Velas).
6 Autodeterminación	<ul style="list-style-type: none"> • Casley & Kumar (1990) • González L. (2005) • Kalish (1985) • Medina & Ortegón (2006) • OECD (2002) • Rogers (2003) • Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) • Sen (2000) • Sierra (2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de Autoridad o Prestigio en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	75.00%
7 Inclusión Social	<ul style="list-style-type: none"> • Casley & Kumar (1990) • González L. (2005) • Kalish (1985) • Medina & Ortegón (2006) • Nussbaum (1992) • OECD (2002) • Rogers (2003) • Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) • Sen (2000) • Sierra (2012) • Valdivieso (s/f) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de Involucramiento en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	60.00%
8 Derechos	<ul style="list-style-type: none"> • Casley & Kumar (1990) • Kalish (1985) • OECD (2002) • Rogers (2003) • Schalock (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) • Sen (2000) • Sierra (2012) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de Cantidad de Personas que Mantienen los Paneles PicoFV como parte de su Propiedad a 2 años de Implementado el Proyecto. 	85.00%

En relación con la investigación realizada, se obtuvo información de interés en cuanto a la evaluación de impacto del proyecto, de la cual se analiza lo más relevante en los párrafos siguientes.

En primer lugar, relacionado al bienestar emocional, se observa que la totalidad de estos se encuentran bastante a gusto con el proyecto a pesar de este haberse llevado a cabo hace más de dos años; esto ha originado un sentimiento de mayor confortabilidad e involucramiento de los miembros de la comunidad, lo que les brinda indirectamente un bienestar emocional por convivir en un ambiente adecuado.

En segundo lugar, en el plano de las relaciones interpersonales, aunque ha habido un cambio en el involucramiento de los habitantes de la zona, dado que hay más momentos de interacción entre ellos, en un análisis donde se evalúa el cambio en el trato de género, la variación no ha sido significativa a más de dos años de implementado el proyecto, ya que ni el 30% de mujeres se siente más involucrada con su comunidad. También, en razón del empoderamiento de las mujeres, no se ha visto un alto beneficio para las mujeres que se dedican a distribuir el producto; sin embargo, en este caso, solo ha habido una mujer dedicada a esta actividad, por lo que la cantidad demuestra que es baja al igual que el número de mujeres beneficiadas por distribución.

En tercer lugar, relacionado al bienestar material, se analizó el nivel de ahorro que se genera en un horizonte de cinco años luego de implementado el proyecto, y se evidenció que los beneficios económicos son bastante altos, los miembros de la comunidad más pobres han de gastar solo el 8% de lo que se gastaría si se seguía usando los insumos previamente aprovechados para generar iluminación.

En cuarto lugar, relacionado al desarrollo personal, se revisó las horas de los niños y jóvenes dedicadas al estudio contemplando un horizonte de cinco años luego de implementado el proyecto, y en este análisis se mostró que el proyecto genera un alto beneficio en el incremento de horas de estudio, siendo este cambio de 99 mil horas más dedicadas a estudiar para los niños y jóvenes de las dos comunidades evaluadas. Este aspecto es altamente beneficioso, dado que los jóvenes tienen un incremento de aproximadamente 1 hora con 30 minutos de horas de estudio por día.

En quinto lugar, en el aspecto del bienestar físico, la mejora en la salud de los miembros de las comunidades se ha logrado mediante la reducción de gases y/o residuos sólidos contaminantes. La eliminación de más de 40,000 Kg de CO₂ a cinco años de implementado el proyecto, es un beneficio tanto por la mejora de la calidad del aire en las casas como por la reducción de gases de efecto invernadero; a su vez, la eliminación de pilas y velas cuyos residuos pueden ser consumidos por niños, es parte del bienestar logrado por la reducción de riesgos para la salud.

En sexto lugar, relacionado a la autodeterminación, al tratarse de una decisión consensuada de los habitantes de las comunidades sobre su futuro en términos políticos, se evidencia que el proyecto ha permitido, a más de dos años de

implementado, que el 75% de los beneficiarios con los menores recursos se sientan más escuchados y con más autoridad en su comunidad, debido probablemente a un sentimiento de pertenencia al grupo de beneficiados.

En séptimo lugar, relacionado a la inclusión social, el aumento de la cohesión de los miembros de las comunidades a los dos años de implementado el proyecto, incluyendo a las personas con menos recursos en ella, se ha debido a mayores actividades conjuntas en las noches o mayor información compartida; este aspecto positivo en la comunidad permite que cualquier problema sobre el producto se conozca y pueda ser tratado con celeridad.

En último lugar, en el aspecto de los derechos, el hecho de tener el Panel PicoFV como propiedad es una de las características del proyecto, dado que este no es un producto de alquiler o perteneciente al Estado o a una organización. Posterior a dos años de implementado el proyecto, aún hay un 85% de habitantes que mantienen como suyos los Paneles PicoFV, lo cual es una muestra del derecho a la propiedad y bienes que no es vulnerada o dejada de lado debido a la realización del proyecto.

De acuerdo a lo expuesto, los impactos positivos del proyecto son variados y demuestran que son muy beneficios en las comunidades donde se implemente el proyecto, especialmente para los más pobres. Sin embargo, vale mencionar que en el aspecto de género, los impactos positivos no son sustanciales, por lo que debe contemplarse como un aspecto a mejorar en proyectos futuros; en el caso del derecho al producto, se debe contemplar un medio para asegurar que las personas que tengan problemas con sus equipos los puedan reemplazar y así seguir manteniéndose iluminados.

En razón de lo explicado en párrafos anteriores, se muestra a continuación en la Tabla 35 un cuadro resumen con los resultados del proyecto:

Tabla 35 Resultado Resumen de la Evaluación del Proyecto “PowerMundo”

Fuente: Elaboración Propia

<u>Ítem</u>	<u>Indicador</u>	<u>Resultado Alto Pukalpillo</u>	<u>Resultado Pukallpa</u>	<u>Resultado Total</u>
<u>Sostenibilidad</u>				
1 Político	• Nivel de Apoyo Legislativo al Proyecto.	66.67%	66.67%	66.67%
	• Número de Personas Más Involucradas	66.00%	50.00%	60.00%

Ítem	Indicador	Resultado Alto Pukalpilllo	Resultado Pukallpa	Resultado Total
	con su Comunidad.			
2 Organizativo-Institucional o de Carácter Institucional	• Número de Distribuidores Dentro de Cada Comunidad.	4.00%	4.00%	4.00%
	• Frecuencia de Visitas a Comunidad por Minoristas Externos.	9 veces por año (Cada 45 días)	9 veces por año (Cada 45 días)	9 veces por año (Cada 45 días)
	• Cantidad de Distribuidores Capacitados sobre el Producto.	50.00%	50.00%	50.00%
	• Cantidad de Pobladores Capacitados sobre el Producto.	75.00%	88.00%	80.00%
3 Socio-Cultural	• Cantidad de Ingresos por Familia de la Comunidad.	S/. 1,592.67 por Año	S/. 3,955.00 por Año	S/. 2,357.60 por Año
	• Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad.	92.00%	100.00%	95.00%
	• Número de Personas que se Sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad.	75.00%	75.00%	75.00%
	• Número de Personas que se Sienten Más Seguras en su Comunidad.	75.00%	88.00%	80.00%
	• Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología Usada.	83.00%	75.00%	80.00%
	• Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología en General.	75.00%	75.00%	75.00%
	• Número de Personas con Mayor Confianza en las Personas Externas a la Comunidad.	58.00%	63.00%	60.00%
4 Género	• Cantidad de Hombres que Terminaron la Escuela en la Comunidad.	50.00%	80.00%	61.53%
	• Cantidad de Mujeres que Terminaron la Escuela en la Comunidad.	75.00%	66.67%	71.42%

Ítem	Indicador	Resultado Alto Pukalpilllo	Resultado Pukallpa	Resultado Total
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Dedicadas a una Actividad Económica en la Comunidad. 	100.00%	66.67%	85.71%
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres con Mayor Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades 	50.00%	66.67%	57.14%
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Beneficiadas por la Distribución del Producto. 	16.67%	16.67%	16.67%
5 Ecológico-Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	0 Kg	0 Kg	0 Kg
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que Sienten una Mayor Calidad del Aire de la Comunidad. 	83.00%	63.00%	75.00%
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten Más Saludables. 	83.00%	75.00%	80.00%
6 Técnico y Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Mejora Continua del Producto por Fabricante. 	4 Mejoras en 3 años	4 Mejoras en 3 años	4 Mejoras en 3 años
	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Inclusión de Sugerencias al Producto y Servicio. 	5 Sugerencias en 3 años	5 Sugerencias en 3 años	5 Sugerencias en 3 años
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Consumo Continuo del Producto por Familias. 	100.00%	100.00%	100.00%
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Usuarios Finales que Usan Exitosamente el Producto. 	100.00%	100.00%	100.00%
7 Económico-Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de la Demanda Real en Comunidades por el Producto. 	100.00%	100.00%	100.00%
	<ul style="list-style-type: none"> Financiación Adecuada para la Distribución del Producto. 	66.67%	66.67%	66.67%

Ítem	Indicador	Resultado Alto Pukalpilllo	Resultado Pukallpa	Resultado Total
	• Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual.	91.55%	91.26%	91.43%
	• Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor Mensual.	23.07%	23.07%	23.07%
	• Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial.	8 Familias	8 Familias	8 Familias
	• Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial.	2 Distribuidores	2 Distribuidores	2 Distribuidores
Replicabilidad				
1 Técnico	• Inversión por Mantenimiento del Producto Anual.	S/. 0.	S/. 0.	S/. 0.
	• Cantidad de Canales de Comunicación Eficaces del Producto.	1 Medio de Comunicación Utilizado.	2 Medios de Comunicación Utilizados.	2 Medios de Comunicación Utilizados.
	• Nivel de Dificultad de Toma de Decisión para Adquisición.	66.67%	37.50%	55.00%
	• Cantidad de Beneficios Observables del Producto.	86.00%	100.00%	90.63%
	• Nivel de Utilidad del Producto para Familias.	100.00%	100.00%	100.00%
	• Cantidad de Ventajas del Producto para Familias.	7 Ventajas Percibidas	7 Ventajas Percibidas	8 Ventajas Percibidas
	• Complejidad del Producto para Familias.	0.00%	0.00%	0.00%
	• Cantidad de Agentes Cambio.	3 Agentes de Cambio	3 Agentes de Cambio	3 Agentes de Cambio
	• Cantidad de Productos Sustituidos.	237.99 Galones de Petróleo 104 Velas 936 Pares de Pilas	168.72 Galones de Petróleo 105 Velas 694 Pares de Pilas	406.71 Galones de Petróleo 209 Velas 1630 Pares de Pilas
	• Frecuencia de Visitas a Clientes.	9 veces por año (Cada 45 días)	9 veces por año (Cada 45 días)	9 veces por año (Cada 45 días)
	• Complejidad del Producto para Distribuidores.	66.67%	66.67%	66.67%
	• Nivel de Dificultad de Estrategia de Entrega de Distribuidores.	3 Estrategias Distintas son Usadas	3 Estrategias Distintas son Usadas	3 Estrategias Distintas son Usadas
	• Existencia de Intermediarios Disponibles.	91.66%	100.00%	95.00%
	• Cantidad de Tiempo Disponible para	83.33%	87.50%	85.00%

Ítem	Indicador	Resultado Alto Pukalpillo	Resultado Pukallpa	Resultado Total
	realizar Otras Actividades			
	• Tiempo de Desarrollo de Mayoristas.	1.5 Años	1.5 Años	1.5 Años
2 Económico	• Financiamiento Requerido para Ser Distribuidor.	S/. 500	S/. 500	S/. 500
	• Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual.	91.55%	91.26%	91.43%
	• Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor Mensual.	23.07%	23.07%	23.07%
	• Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial.	5 Familias	3 Familias	8 Familias
	• Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial.	2 Distribuidores	2 Distribuidores	2 Distribuidores
3 Social	• Nivel de Satisfacción por el Producto.	100.00%	100.00%	100.00%
	• Nivel de Uso Compartido del Producto en Hogar.	100.00%	100.00%	100.00%
	• Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad.	92.00%	100.00%	95.00%
	• Peligrosidad en los Agentes de Cambio Internos.	1 Agente de Cambio	1 Agente de Cambio	1 Agente de Cambio
	• Número de Personas con Mayor Confianza en los Productos Externos.	67.00%	88.00%	75.00%
	• Nivel de Vinculación de Usuarios Finales con Organizaciones Sociales.	1 Habitante Tiene Relación con Organizaciones Sociales (El Jefe de la Comunidad)	1 Habitante Tiene Relación con Organizaciones Sociales (El Jefe de la Comunidad)	2 Habitantes Tienen Relación con Organizaciones Sociales (Los Jefes de la Comunidad)
	• Peligrosidad en los Agentes de Cambio Externos.	2 Agentes de Cambio	2 Agentes de Cambio	2 Agentes de Cambio
4 Político	• Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad.	66.00%	50.00%	60.00%
5 Ambiental	• Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición).	0 Kg	0 Kg	0 Kg
Impacto				

Ítem	Indicador	Resultado Alto Pukalpillu	Resultado Pukallpa	Resultado Total
1 Bienestar Emocional	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de Usuarios Finales en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	100.00%	100.00%	100.00%
2 Relaciones Interpersonales	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en Relación entre Hombres y Mujeres en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	75.00%	0.00%	28.57%
	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de Ingresos en Mujeres Distribuidoras en 2 años de Implementado el Proyecto. 	11.11%	11.11%	11.11%
3 Bienestar Material	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro en Iluminación por Adquisición de Paneles PicoFV en 5 años. 	8.45%	8.74%	8.57%
4 Desarrollo Personal	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de Horas de Estudio en Niños y Jóvenes para los Próximos en 5 años. 	58,400.5 Horas Incrementadas en 5 Años	41,062.5 Horas Incrementadas en 5 Años	99,462.5 Horas Incrementadas en 5 Años
5 Bienestar Físico	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de Gases Contaminantes por Uso de Paneles PicoFV en 5 años. Reducción de Desechos por Cambio a Paneles PicoFV en 5 años. 	1189.93636 Galones de Petróleo en 5 Años (24,770.254 Kg de CO ₂). 4,680 Pares de Pilas en 5 Años (107.64 Kg de Pilas). 520 Velas en 5 Años (13.00 Kg de Velas).	843.60000 Galones de Petróleo en 5 Años (17,560.760 Kg de CO ₂). 3,470 Pares de Pilas en 5 Años (79.81 Kg de Pilas). 525 Velas en 5 Años (13.13 Kg de Velas).	2033.53636 Galones de Petróleo en 5 Años (42,331.015 Kg de CO ₂). 8,150 Pares de Pilas en 5 Años (187.45 Kg de Pilas). 1,045 Velas en 5 Años (26.13 Kg de Velas).
6 Autodeterminación	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de Autoridad o Prestigio en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	75.00%	75.00%	75.00%
7 Inclusión Social	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de Involucramiento en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	66.00%	50.00%	60.00%
8 Derechos	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de Cantidad de Personas que Mantienen los Paneles PicoFV como parte de su Propiedad a 2 años de Implementado el Proyecto. 	75.00%	100.00%	85.00%

En el presente trabajo se ha expuesto los resultados del proyecto y su análisis desde el punto de vista de la sostenibilidad, replicabilidad e impacto. Sin embargo, el trabajo no estaría completo sin agregar las acciones de mejora necesarias para

que este proceso de extensionismo tecnológico se pueda llevar a cabalidad en los aspectos mencionados.

Por el lado de los beneficiarios, se ve prudente el uso de crédito sin intereses para la compra de Paneles PicoFV, y, a su vez, asegurar el pago mediante un contrato de arrendamiento; esto brindará la tecnología a los más necesitados que en el momento de compra no tengan efectivo suficiente. También se ve posible el manejo de un sistema de trueques que considere elementos que tengan valor monetario en el mercado; sin embargo, esta medida puede requerir más recursos de los disponibles para llevarse a cabo debido a la falta de un estudio de mercado o, también, puede generar inseguridad de compra por parte del intermediario.

Otro aspecto importante es el empoderamiento de las mujeres, en este caso, muchas mujeres ya se dedicaban a la agricultura, y, sin embargo, no han aumentado su participación en la comunidad debido al proyecto, por lo que no se ve un cambio positivo. Por ese motivo, se propone analizar la situación laboral de las mujeres en la comunidad, y crear, de ser necesario, una guardería donde puedan laborar las mujeres dedicadas a ser amas de casa; el cuidado de los niños de la comunidad les brindará la responsabilidad y la autoridad para tener una mayor participación en las decisiones de la comunidad.

Otro punto importante es establecer un esquema de precios e ingresos por comunidad, dado que no todos los productos son igual de necesarios para todos los miembros de la comunidad, dependiendo de sus ingresos podrán comprar un equipo u otro. Por eso se propone realizar un análisis previo de los ingresos de cada familia y así determinar los equipos adecuados según sus ingresos (lo cual se fundamentaría con cifras de la economía proyectada de cada familia), para así procurar que ningún miembro de alguna comunidad se quede sin Panel PicoFV.

Otro tema de importancia es el seguimiento del producto; como el esquema del proyecto implica que un miembro de la comunidad sea el que distribuya el producto, no se contempló en este la manera de darle seguimiento a cada comprador y al tiempo de vida útil del producto. Se evidenció que tres beneficiarios tuvieron problemas con sus equipos pero nunca los renovaron, y esto se debió a que no se dieron el tiempo de comunicarlo al distribuidor por diversas razones. Si hubiera habido un esquema de seguimiento, se habría detectado en alguna visita que el equipo se estaba malogrando o que había desaparecido, por lo que se habría

tomado acciones a la brevedad. Esto tiene que ver con el servicio post-venta, y sería una mejora a las visitas mensuales de los distribuidores externos también.

Por otro lado, los intermediarios deben ser considerados como beneficiarios del proyecto; su éxito influirá en el alcance de cualquier proyecto relacionado. Un punto que se debe trabajar más es la capacitación de estos, dado que se evidenció que no todos fueron formados adecuadamente para poder vender el producto. Una medida adecuada es crear, junto al desarrollo del proyecto, un programa de capacitaciones o inducciones que se dé desde que una persona se aventura en convertirse en distribuidor. Es así, que no solo tiene el refuerzo de los materiales didácticos para la venta de los Paneles PicoFV, sino que también tendrá una formación de primera mano sobre aspectos técnicos del producto, estrategias de venta, estrategias de captación de más distribuidores, métodos de seguimiento del producto, atención al cliente y servicio post-venta.

Otro aspecto importante es el empoderamiento de las mujeres dedicadas a la distribución, que en el proyecto estudiado se evidenció que no hay ningún énfasis en mejorar la situación de mujeres que tienen la posibilidad de dedicarse a la distribución. Una posible acción a futuro es focalizar la estrategia de captación de distribuidores hacia las mujeres, sin dejar de lado al género masculino; esto provocará que el mensaje de beneficio del proyecto llegue a más mujeres y así más puedan participar en él, y es que, a través de esta acción, se podrá fomentar una coyuntura donde se brinde mayor cabida a las mujeres y a su participación en el proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio del caso “PowerMundo” de extensionismo tecnológico utilizado para la electrificación en zonas rurales de la región San Martín concluye que la implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico permite lograr la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín, con lo cual se valida la hipótesis principal de investigación.

En primer lugar, el extensionismo tecnológico ha demostrado ser un proceso que mejora las capacidades de las personas que son beneficiadas por este, pero no ayuda en sí a generar directamente nuevo conocimiento relacionado a la tecnología que se comparte. De igual forma, se ha logrado conocer que los conceptos asociados a los proyectos de desarrollo tecnológico y al acceso a los servicios de electrificación son eficaces para la replicabilidad de los mismos, dado que un proyecto de desarrollo basado en extensionismo tecnológico puede medirse mediante pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto, sostenibilidad y replicabilidad; y tiene el potencial de brindar capacidades a los beneficiados para poder desarrollarse sin restricciones. Relacionado con esto, se acepta la hipótesis secundaria “Los proyectos de desarrollo tecnológico pueden satisfacer las necesidades básicas de las personas mediante el acceso a los servicios de electricidad”, debido a que las necesidades básicas de las personas pueden verse satisfechas mediante el uso de recursos energéticos en beneficio de estas, considerando que la mejora de la tecnología permite con el tiempo un mejor aprovechamiento de la electricidad.

En segundo lugar, la electrificación rural en el Perú ha tenido grandes avances en los últimos 25 años; sin embargo, aún existen 2'400,000 personas en Perú que no disponen de los servicios de electrificación, de las cuales unas 2'010,000 pertenecen al sector rural (son el 24,80% de la población rural). El alto avance se debe a que la electrificación rural en el

Perú se ha desarrollado de manera sostenible en los últimos 25 años (específicamente desde el año 1993), lo cual se ha debido a la realización de programas y proyectos con miras a brindar electricidad para que las personas cubran sus necesidades básicas. La comprensión de esta situación ha permitido establecer que se rechaza la hipótesis secundaria “Existe una lenta evolución del avance y el nivel de alcance de la electrificación rural en Perú en comparación con América Latina y el resto del mundo”, dado que, a pesar de que la tasa de electrificación en Perú sea menor que el promedio en América Latina, el porcentaje de incremento que ha tenido en los últimos 25 años ha sido de más del 20%, superando el promedio global y de LAC que bordea el 10%.

En tercer lugar, a partir de los resultados obtenidos, la sostenibilidad se ha logrado por la cadena de suministro de Paneles PicoFV creada y por el compromiso de los beneficiarios (incluso los que se encuentran en la situación más vulnerable) a usar sus escasos recursos en el mantenimiento de este medio de iluminación. El primer caso se refleja en el hecho de que, a pesar de que los gestores encargados del proyecto ya no visiten la comunidad, los distribuidores, beneficiados a su vez por el proyecto, harán seguimiento a las necesidades de esta, por lo cual seguirán invirtiendo recursos para adquirir Paneles PicoFV y revenderlos a los miembros de las comunidades. El segundo caso no va relacionado al carácter de expansión, pero sí al mantenimiento autónomo de los miembros de la comunidad por continuar con la adquisición de paneles, sin la idea de que se les regale los antiguos o que se los vendan a un precio mucho menor (relacionado a esto, los beneficiarios están en la capacidad económica de poder seguir adquiriendo los Paneles PicoFV en el futuro).

En cuarto lugar, mediante los resultados obtenidos, se puede verificar que la replicabilidad del proyecto es posible porque hay mecanismos para mantener en los próximos proyectos una asistencia técnica necesaria para su desarrollo y un adecuado uso de medios de difusión de la tecnología. En este proyecto se ha reflejado que existe conocimiento técnico para averiguar en próximos casos la capacidad adquisitiva de los compradores y así

entregarles los Paneles PicoFV mediante los medios más idóneos posibles, dado que la variedad de equipos y servicios relacionados les da la oportunidad de ser flexibles en cuanto a sus métodos de venta. Con relación a la comunicación sobre información útil para gestores de próximos proyectos, se mantiene documentación de los Paneles PicoFV, tanto de sus características técnicas como de su beneficio, cuya data puede llegar a los beneficiarios o distribuidores futuros; sin embargo, no se ha generado documentación de la experiencia del proyecto en algún medio digital o físico. Otro aspecto que facilita la replicabilidad es la evidencia de los beneficios que genera el proyecto y la falta de barreras para lograrlos, por las características inherentes de este esquema de desarrollo. En proyectos futuros, dado que son algunos miembros de las comunidades quienes también se dedican a distribuir el producto, se puede solicitar la ayuda de estos para que difundan los beneficios de la tecnología a otras comunidades y les sea más fácil su aceptación (además del método ya usado de ingresar a la comunidad mediante el apoyo de su representante o líder).

En quinto lugar, a partir de los resultados obtenidos, se ha evidenciado los impactos positivos del proyecto cuyo mejoramiento en las condiciones de la comunidad es mayoritariamente beneficioso para los integrantes más pobres. Estos beneficios han ido más allá de los objetivos propuestos, dado que el planteamiento principal del proyecto fue brindar iluminación económica y amigable con el medio ambiente; también, los efectos del proyecto han contribuido en los objetivos sectoriales de disponibilidad de energía en la región, incrementando el valor de su coeficiente de electrificación rural. Entre otros cambios importantes se mostró la variación del comportamiento de la comunidad hacia lo externo, aumentando su margen de tolerancia y aceptación; y también la mejora en la situación económica de las comunidades y, por ende, del entorno social donde habitan.

En sexto lugar, de acuerdo a los resultados de la evaluación del proyecto “PowerMundo”, se ha determinado que este genera beneficios en la salud, la educación, la economía, la igualdad de género, el ambiente, las relaciones

sociales, la participación política y los derechos de sus habitantes, contemplando que el incremento de horas de estudio, la reducción de gases contaminantes y el aumento de ingresos son los impactos más resaltantes para un horizonte de cinco años de implementado el proyecto. Esto se ha debido a que el proyecto "PowerMundo" ha brindado los recursos, los procesos y el conocimiento que son de beneficio para la comunidad afectada, generando resultados que lo hacen sostenible, replicable y de alto impacto positivo a futuro. Relacionado a esto, se acepta la hipótesis secundaria "El proyecto "PowerMundo" tiene potencial de tener impacto, ser replicable en otras poblaciones y ser sostenible para los beneficiarios", porque a partir de los resultados obtenidos del proyecto se puede sustentar que el proyecto es sostenible, replicable y genera impactos positivos en la comunidad beneficiaria.

Por último, se concluye que el extensionismo de tecnología es una herramienta viable para que una comunidad salga del subdesarrollo, porque brinda recursos, procesos y conocimiento que son beneficiosos para una comunidad, logrando así que se genere resultados positivos en la salud, la educación, la economía, la igualdad de género, el ambiente, las relaciones sociales, la participación política y los derechos de sus habitantes. Este cambio en el modo de vida de los beneficiados les ha permitido tener libertades y capacidades necesarias para continuar en su proceso de desarrollo. De acuerdo a lo indicado, se acepta la hipótesis principal "La implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico permite lograr la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín", dado que la implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico ha permitido alcanzar un sistema de electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín.

De igual manera, el desarrollo de este estudio de caso ha permitido elaborar recomendaciones enfocadas en mejorar el desarrollo futuro de este o varios proyectos similares.

Primer punto: una herramienta de implementación que se debe desarrollar y explotar más son los distribuidores; estos agentes de cambio con perfil de comerciantes han podido salir adelante a raíz de sus habilidades como vendedores, sin embargo no ha habido un enfoque de reforzar las competencias de estos mediante inducciones y capacitaciones a largo plazo. También se debe incentivar a más mujeres mediante los medios de comunicación adecuados para volverse parte del proyecto, pues así se va formando un sistema de respeto mutuo e igualdad de género.

Segundo punto: el producto debe mantenerse en constante innovación incremental o disruptiva, pero sin perder la característica de distribución que se mantiene ahora. Esto es importante dado que esta tecnología puede llegar a ser amenazada por el ingreso de nuevos negocios que manejen tecnología muy diferente pero que se muestren como un producto de bajo precio y beneficioso a la vez.

Tercer punto: debe haber un enfoque de género en los beneficios que brinda el producto; esto implica hacer charlas sobre las posibilidades para las mujeres de tener iluminación adicional para hacer tareas minuciosas que pueden ser de utilidad en el mercado.

Cuarto punto: el mantenimiento del producto se debe lograr mediante un adecuado seguimiento de los distribuidores, es decir que el beneficiario no se sienta solo si se malogra el producto y, por ende, se vea obligado a esperar un tiempo considerable para lograr su reemplazo. El distribuidor dentro de la comunidad debe estar siempre atento a las necesidades de sus clientes, y si se ve en la necesidad de irse, debe haber sido capacitado para que en esos casos tome la medida de dejar un reemplazo.

Por último: para próximas etapas de planificación del proyecto de desarrollo, se debe tener en cuenta que el análisis de las necesidades de la población objetivo debe hacerse al inicio y de manera metódica, para así mejorar y

adecuar las metas y las acciones a cumplir sus requerimientos, y de esta manera motivar a más pobladores a comprar el Panel PicoFV.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afriyie, K. (1988). A Technology Transfer Methodology for Developing Joint Production Strategies in Varying Systems. *Cooperative strategies in international business*, 81-95.
- Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo - NORAD. (1997). *Evaluación de proyectos de ayuda al desarrollo. Manual para evaluadores y gestores*. Madrid: Instituto de desarrollo y cooperación IUDC.
- Albors-Garrigos, J., Hervas-Oliver, J. L., & Hidalgo, A. (2009). Analysing high technology adoption and impact within public supported high tech programs: An empirical case. *The Journal of High Technology Management Research*, 20(2), 153-168. doi:10.1016/j.hitech.2009.09.006
- Amazon. (22 de Agosto de 2015). *Pico Lamp Integrated Solar LED Lamp Camping/Recreation Kit*. Obtenido de Amazon: <http://www.amazon.com/Pico-Integrated-Solar-Camping-Recreation/dp/B005V12H00>
- Antmann, J., Arnau, A., Sanz, R., & Skerk, C. (2011). *La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina: Diagnóstico estratégico y propuestas para una agenda prioritaria*. Bogotá: IDeAL.
- Arnstein, S. R. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of planners*, 35(4), 216-224.
- Arraiza, L. (31 de Octubre de 2008). *Electrificación de Zonas Rurales Aisladas*. Comillas, Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.
- Baelden, D., & van Audenhove, L. (2015). Participative ICT4D and living lab research: The case study of a mobile social media application in a rural Tanzanian University setting. *Telematics and Informatics*, 32(4), 842-852. doi:10.1016/j.tele.2015.04.012
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2014). *Liderando el Desarrollo Sostenible de las Ciudades*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bass, S., Dalal-Clayton, B., & Pretty, J. (1995). *Participation in strategies for sustainable development*. London: IIED.
- Baysinger, S. (2004). The relationship between participative management and job satisfaction in an insurance industry environment. *ProQuest Dissertations and Theses*, 151-151. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/305045375?accountid=28391>
- Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques. *Ciencia*, 7(1).
- Bell, M., & Pavitt, K. (1997). Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. En D. Archibugi, & J. Michie, *Technology, globalisation and economic performance* (págs. 83-124). Cambridge: Cambridge University Press.

- Bianco, C., & Porta, F. (2003). *Los Límites de la Balanza de Pagos Tecnológica para Medir la Transferencia de Tecnología en los Países en Desarrollo*. Lima: ALTEC.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research policy*, 29(4), 627-655.
- Carballo-Sandoval, A. (1999). *Community involvement in sustainable ecotourism: the case of the Mexican Caribbean Area*. Reading: University of Reading.
- Casley, D., & Kumar, K. (1990). *Seguimiento y evaluación de proyectos en agricultura y recopilación, análisis y uso de los datos de seguimiento y evaluación*. Banco Mundial. Madrid: Mundi-Prensa.
- Cecelski, E., & Unit, A. A. (2000). Enabling equitable access to rural electrification: current thinking and major activities in energy, poverty and gender. *World Development Report*, 1, 2-3.
- CEPES. (14 de Diciembre de 2015). *Agua para Siempre - Replicabilidad del Proyecto*. Obtenido de Centro Peruano de Estudios Sociales - CEPES: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_para_siempre/Aps6.pdf
- Chanda, U., & Das, S. (2015). Multi-stage diffusion dynamics in multiple generation high technology products. *The Journal of High Technology Management Research*, 26(1), 88-104. doi:10.1016/j.hitech.2015.04.009
- Chiyangwa, T. B., & Alexander, P. M. (2015). Rapidly co-evolving technology adoption and diffusion models. *Telematics and Informatics*, 33(1), 56-76. doi:10.1016/j.tele.2015.05.004
- Chudnovsky, D., & Porta, F. (1990). La trayectoria del proceso de integración argentino-brasileño. *Tendencias e incertidumbres*, 5.
- Chung, W. (2001). Identifying technology transfer in foreign direct investment: influence of industry conditions and investing firm motives. *Journal of International Business Studies*, 211-229.
- Cimoli, M., Dosi, G., & Stiglitz, J. (2009). *Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation*. Oxford: Oxford University Press.
- Comisión Europea. (2004). *Manual de gestión del ciclo del proyecto*. Bruselas: Oficina de Cooperación EuropeAid.
- CONCYTEC. (2000). *Encuesta Nacional sobre Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica*. Lima: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Coriat, B. (1992). *El taller y el Robot: Ensayo sobre el Fordismo y la producción en masa en la era de la electrónica*. México, D. F.: Siglo XXI.
- David, P. A., & Foray, D. (2002). An introduction to the economy of the knowledge society. *International social science journal*, 54(171), 9-23.
- De la Garza, C. (12 de Febrero de 2016). *Análisis multi-criterio*. Obtenido de Adaptación al cambio climático en México: <http://www.adaptacion.inecc.gob.mx/que-es-adaptacion-y-vulnerabilidad/estrategias-y-enfoques-metodologicos/analisis-multicriterio>

- De la Torre, R. (2009). *La medición del bienestar y el progreso social: Una perspectiva de desarrollo humano*. México D.F.: Oficina de Investigación en Desarrollo Humano (PNUD).
- Delgado, J. (2010). *Experiencias en Electrificación Rural Fotovoltaica en Cajamarca*. Cajamarca: TECNOSOL.
- Dennis, A., & Garfield, M. (2003). The adoption and use of GSS in Project teams: Toward more participative processes and outcomes. *Mis Quarterly*, 27(2), 289-323. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/218142760?accountid=28391>
- Deuten, J. J. (2003). *Cosmopolitanising technologies: a study of four emerging technological regimes*. Twente: Twente University Press.
- Dirección General de Electrificación Rural. (2011). *Foro Regional: Desarrollo del Servicio Eléctrico y Gas Natural en la Región Apurímac*. Abancay.
- Dirección General de Electrificación Rural. (14 de Marzo de 2015). *DGER - PNER 2015-2024*. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/r1st2orwy9jz/dger-pner-2015-2024/>
- Dirección General para el Desarrollo y la Cooperación — EuropeAid. (2013). *Manual técnico de replicabilidad sobre proyectos de energías renovables y desarrollo rural*. Comisión Europea.
- Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín. (2010). *Plan Regional de Electrificación Rural con Energías Renovables 2010-2014*. Moyobamba: Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín.
- Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín. (2014). *Avance del Cumplimiento de la Política Energética de San Martín 2011 – 2015, en sus primeros 4 años de implementación*. Moyobamba: Dirección Regional de Energía y Minas de San Martín.
- EnergyPedia. (17 de Noviembre de 2014). *EnergyPedia*. Obtenido de Features of Pico PV Systems: https://energypedia.info/wiki/Features_of_PicoPV_Systems
- European Commission. (2004). *The social situation in the European Union*. European Commission.
- EUROPEAN COMMUNITY HUMANITARIAN OFFICE-ECHO. (1998). *Manual for evaluation of humanitarian aid*. Brussels: Evaluation Unit.
- Feres, J. C., & Mancero, X. (2001). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. Santiago de Chile: Estudios Estadísticos y Prospectivos.
- Ferrand, A. (15 de Julio de 2015). Redes de discusión heterogéneas y pluralismo cognitivo. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 10 (2). Obtenido de Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales: <http://revista-redes.rediris.es>
- Fiedler, F. E. (1985). *Liderazgo y administración efectiva*. México D.F.: Trillas.
- Foladori, G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía, Sociedad y Territorio*, 3(12), 621-137.

- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada : las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- German Agency for Technical Cooperation. (2001). Los desafíos de la reforma del estado en los programas sociales: tres estudios de caso. *División de Desarrollo Social, 45*, 69.
- Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín. (2015). *Política Energética del Departamento San Martín Período 2015-2030*. Moyobamba: Gobierno Regional de San Martín - Dirección Regional de Energía y Minas San Martín.
- Gobierno Regional de San Martín. (11 de Noviembre de 2015). *GORESAM Implementa Electrificación Rural con Energías Renovables en Nuestra Región*. Obtenido de Gobierno Regional de San Martín: <http://www.regionsanmartin.gob.pe/noticias.php?codigo=1678>
- Gómez, F., & Buendía, F. (2008). Tareas y acciones de los trabajadores sociales. Un estudio comparativo entre España y Ecuador: Activities and actions of social workers. A comparative study between Spain and Ecuador. *Documentos de Trabajo Social: Revista de Trabajo Social y Acción Social(43-44)*, 137-154.
- González, A., Gilmer, A., Foley, R., Sweeney, J., & Fry, J. (2008). Technology-aided participative methods in environmental assessment: An international perspective. *Geographical Information Science Research – United Kingdom, 32(4)*, 303-316. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2008.02.001
- González, L. (2005). *La evaluación en la gestión de proyectos y programas de desarrollo*. Vitoria-Gasteiz: Cooperación Pública Vasca.
- Guzmán, M. (2007). *Evaluación de programas. Notas técnicas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Hadzich, M. (13 de Enero de 2014). *La licitación de los 500,000 paneles fotovoltaicos*. Obtenido de Miguel Hadzich: <http://miguelhadzich.com/la-licitacion-de-los-500000-paneles-fotovoltaicos/>
- Hepworth, M., Grunewald, P., Walton, G., & Willett, P. (2014). Research and practice. *Journal of Documentation, 70(6)*, 1039. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1660746205?accountid=28391>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Hoekman, B. M., Maskus, K. E., & Saggi, K. (2005). Transfer of technology to developing countries: Unilateral and multilateral policy options. *World Development, 33(10)*, 1587-1602.
- Hoffman, K., & Girvan, N. (1990). Managing international technology transfer. A Strategic Approach for Developing Countries. IDRC.
- Huang, H.-C., Shih, H.-Y., & Daim, D. T. (2014). Exploring the structure of international technology diffusion. *Foresight : the Journal of Futures Studies, Strategic Thinking and Policy, 16(3)*, 210. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1660148704?accountid=28391>

- Hubbert, K. (1975). *Los recursos energéticos de la tierra. La Energía*. Madrid: Alianza Editorial.
- INEI. (2008). Análisis Socio Demográfico de las Comunidades Nativas de la Amazonía (CNA). En INEI, *Perú: Análisis Etnosociodemográfico de las Comunidades Nativas de la Amazonía, 1993 y 2007* (págs. 217-230). Lima: INEI.
- INEI. (2010). *Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2009*. Lima: Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.
- International Energy Agency (IEA) & World Bank Group World Bank Group. (2014). *Sustainable Energy for All 2013-2014: Global Tracking Framework Report*. World Bank Publications.
- International Energy Agency (IEA). (2015). *World Energy Outlook 2014*. OECD/IEA. Obtenido de <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccess/database/>
- International Initiative for Impact Evaluation. (2011). *Glosario para la Evaluación de Impacto*. 3ieimpact.
- Kahhat, R. (13 de Noviembre de 2012). Solar Energy Photovoltaic. Lima, Lima, Perú.
- Kalish, S. (1985). A new product adoption model with price, advertising, and uncertainty. *Management science*, 31(12), 1569-1585.
- Kanyak, E. (1985). *Transfer of Technology from Developed Countries: Some Insights from Turkey*. Ankara: CT: Quarum Books.
- Khan, B. S. (2004). Essays on diffusion of new technology. *ProQuest Dissertations and Theses*, 131. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/305211265?accountid=28391>
- Koebel, C. T., McCoy, A. P., Sanderford, A. R., Franck, C. T., & Keefe, M. J. (2015). Diffusion of green building technologies in new housing construction. *Energy and Buildings*, 97(0), 175-185. doi:10.1016/j.enbuild.2015.03.037
- Kumar, P., & Mittal, K. L. (1999). *Handbook of microemulsion science and technology*. New York: CRC press.
- Lall, S., & Teubal, M. (1998). "Market-Stimulating" technology policies in developing countries: a framework with examples from East Asia. *World Development*, 26(8), 1369-1385.
- Lan, P., & Young, S. (1996). Foreign direct investment and technology transfer: a case-study of foreign direct investment in North-East China. *Transnational Corporations*, 5, 57-84.
- Levin, M. (1993). Technology transfer as a learning and developmental process: an analysis of Norwegian programmes on technology transfer. *Technovation*, 13(8), 497-518.
- López, M., Mejía, J., & Schmal, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la Transferencia de Tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 24(32), 70-81.

- Lysen, E. H. (2013). *Pico Solar PV Systems for Remote Homes: A new generation of small PV systems for lighting and communication* (Primera ed.). París, Francia: International Energy Agency.
- Madeuf, B. (1984). International technology transfers and international technology payments: Definitions, measurement and firms' behaviour. *Research Policy*, 13(3), 125-140.
- Martínez, P. (21 de Diciembre de 2015). *Organización y gestión de proyectos*. Obtenido de Universidad Rey Juan Carlos: <http://www.escet.urjc.es/~pad/WEB2005/DOCENCIA/PROYECTOS/curso%202005%202006%20para%20la%20web/7%205%20Viabilidad%20y%20sostenibilidad%20de%20proyectos.pdf>
- McPherson, M., Smith-Lovin, L., & Cook, J. (2001). Birds of a feather. homophily in social networks. *Annual review of sociology*, (27) 415-444.
- Medina, J., & Ortegón, E. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Mejía, E. (30 de Mayo de 2013). Estrategias de Participación de los Usuarios en un Proyecto de Transferencia de Tecnología: El Caso del Proyecto "ALLIMPAQ". Lima, Lima, Perú: PUCP.
- Ministerio de Energía y Minas. (2003). *IV Congreso Internacional Energía*. Lima.
- Ministerio de Energía y Minas. (31 de Enero de 2011). *Estadísticas Eléctricas Anuales*. Obtenido de Ministerio de Energía y Minas: http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=638&idMenu=sub115&idCateg=350
- Ministerio de Energía y Minas. (2012). *Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) Período 2013 - 2022*. Lima: DGER.
- Ministerio de Energía y Minas. (2014). *Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) Período 2015 - 2024*. Lima: DGER.
- Miotti, L., Plihon, D., & Quenan, C. (2005). The dollar, the euro and exchange rate regimes in Latin America. En P. Artus, A. Cartapanis, & F. Legros, *Regional Currency Areas in Financial Globalization: A Survey of Current Issues* (pág. 146). Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- Municipalidad Distrital de Shanao. (2012). *Dirección 29*. Shanao: DRVCS-GRSM.
- Municipalidad Provincial de Lamas. (2012). *Plan de Desarrollo Concertado 2012-2021*. Lamas.
- Naria, L. (1 de Junio de 2012). 6. *SUSTENTABILIDAD Y REPLICABILIDAD DEL PROYECTO*. Obtenido de Aprendizaje por Proyectos - Ciencias Sociales Sociales: <http://aprendizajeproyectosociales.blogspot.pe/p/6-sustentabilidad-y-replicabilidad-del.html>

- Navarro, H. (2005). *Manual para la evaluación de impacto de proyectos y programas de lucha contra la pobreza*. (I. L. (ILPES), Ed.) Santiago de Chile: CEPAL.
- Nussbaum, M. C. (1992). Human functioning and social justice in defense of Aristotelian essentialism. *Political theory*, 20(2), 202-246.
- Observatorio Socio Económico Laboral. (2012). *Panorama de desarrollo de la región San Martín*. Moyobamba: Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones (SIRTOD). Recuperado el 09 de Noviembre de 2015, de http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/osel/2012/San_Martin/Boletin/boletin_012012_OSEL_San_Martin.pdf
- OECD. (2001). *Outcome focused management and budgeting*. PUMA.
- OECD. (2002). *Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados*. París: OECD Publications.
- Oman, C. (1994). *Globalisation and regionalisation: the challenge for developing countries*. The Hague: Organization for Economic.
- ONUDI. (s/f). *Desarrollo de la energía para satisfacer las necesidades del desarrollo*. UNESCO.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2010). *Diagnóstico de la Problemática de la Electrificación Rural en el Perú*. Lima: Gerencia de Fiscalización Eléctrica.
- OSINERGMIN. (2013). *Acceso a la Energía en el Perú: Balance y Opciones de Política*. Lima: OSINERGMIN.
- Phocos. (24 de Agosto de 2015). *Preguntas más Frecuentes - elpuntosolar.com*. Obtenido de El Punto Solar: <http://www.elpuntosolar.com/sites/default/files/preguntasfrecuentes-picolamparas.pdf>
- Pomeranz, D. (2011). *Métodos de Evaluación*. Boston: Harvard Business School. Obtenido de http://www.hbs.edu/faculty/Supplemental%20Files/Metodos-de-Evaluacion-de-Impacto_50067.pdf
- Pretty, J. (1995). The many interpretations of participation. *Tourism in Focus*, 4–5.
- Quinn, M. (1987). *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Los Angeles: Sage Publications.
- Reddy, N. M., & Zhao, L. (1990). International technology transfer: A review. *Research policy*, 19(4), 285-307.
- Revello, M. R. (s/f). Descentralización y participación: la experiencia montevideana. *CIDOB D'afers INTERNACIONALS*, (47), 149-168.
- Rice, R. E., & Rogers, E. M. (1980). Reinvention in the innovation process. *Science Communication*, 1(4), 499-514.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: Free Press.

- Rubiralta, M. (2004). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Savage, J. (2000). Participative observation: Standing in the shoes of others? *Qualitative Health Research*, 10(3), 324-339. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/220277507?accountid=28391>
- Schalock, R. (2001). *Outcome-based evaluation*.
- Schalock, R., & Verdugo, M. (2002). *Handbook on quality of life for human service practitioners*. AAMR.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Planeta S.A.
- Shiowattana, P. (1991). *Technology transfer in Thailand's electronics industry: Transfer of Japanese Technology and Management to the ASEAN Countries*. Bangkok: -.
- Sierra, P. (2012). *Transferencia, difusión y extensionismo tecnológico*. Lima: Seminario CEPAL.
- Siles, R., & Mondelo, E. (2012). *Gestión de proyectos para resultados (PM4R). Guía de gestión de proyectos (2da Edición ed.)*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES).
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Terpstra, D. E., & Rozell, E. J. (1993). The relationship of staffing practices to organizational level measures of performance. *Personnel Psychology*, 46(1), 27-48.
- Tesluk, P. E., Vance, R. J., & Mathieu, J. E. (1999). Examining employee involvement in the context of participative work environments. *Group & Organization Management*, 24(3), 271-299. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/203377727?accountid=28391>
- Tirado, C. (2007). Participación, cultura local y calidad educativa en áreas rurales del Perú. *Educación - Revistas PUCP*, 53-76.
- Tödtling, F., & Trippl, M. (2005). One Size Fits All?: Towards a Differentiated Regional Innovation Policy Approach. *Research Policy*, 34(8), 1203-1219.
- Tostes, M., Rosas, A., & Torres, A. (2015). *Monitoreo de planes, programas y proyectos de desarrollo*. Lima: USAID.
- Tosun, C. (1999). An analysis of contributions of international inbound tourism to the Turkish economy. *Tourism Economics*, 5(3), 217-50.
- Tosun, C. (2006). Expected nature of community participation in tourism development. *Tourism Management*, (27), 493-504.
- UNCTAD. (2011). *Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Ginebra: United Nations.
- UNESCO. (2010). *UNESCO SCIENCE REPORT 2010: The Current Status of Science around the World*. Paris: UNESCO Publishing.

United Nations Development Programme. (1993). *Human Development Report 1993*. New York: Oxford University Press.

Valdivieso, C. (s/f). *Medición de pobreza y desarrollo humano, dos extremos de los mismos ejes*. México D.F.: PNUD.

Warner, A. (2000). Economic Creativity. *The Global Competitiveness Report 2000*, 28-38.

World Bank. (1996). *World Bank Participation Sourcebook*. World Bank Group.

Yukl, G. (1989). *Leadership in Organizations*. New Jersey: Prentice-Hall.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Formatos de Toma de Datos	123
Anexo 2 Resultados por Comunidad	131
Anexo 3 Fórmulas y Recursos para Medición	148
Anexo 4 Interpretación de Resultados.....	162
Anexo 5 Matriz de Consistencia de la Investigación	174

Anexo 1 Formatos de Toma de Datos

Encuesta Usuario Final

Fecha: __/__/____

NÚMERO DE ENCUESTA

--	--	--

Proyecto de Electrificación Rural

CASO POWERMUNDO - ENCUESTA BENEFICIARIOS

Buenos días: la siguiente encuesta fue hecha con el fin de saber los beneficios de los productos de la empresa PowerMundo, los cuales consisten en **paneles solares innovadores** y **luces LED** que permiten el desarrollo de productos de iluminación de fácil uso y alta calidad de bajo costo que son apropiados para zonas rurales y para hogares donde no llega la red eléctrica. Te recordamos que toda la información que nos proporcionas es estrictamente confidencial y será utilizada sólo con fines académicos. Ninguna respuesta es incorrecta, solo queremos saber su opinión de los productos. Muchas gracias.

Marca con una X tu respuesta o completa con la información solicitada.

I. VALIDACIÓN DE DATOS PERSONALES																					
<p>1. Edad (años cumplidos)</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">3</td><td>Marzo</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Abril</td></tr><tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Mayo</td></tr><tr><td style="text-align: center;">6</td><td>Junio</td></tr><tr><td style="text-align: center;">7</td><td>Julio</td></tr><tr><td style="text-align: center;">8</td><td>Agosto</td></tr><tr><td style="text-align: center;">9</td><td>Septiembre</td></tr><tr><td style="text-align: center;">10</td><td>Octubre</td></tr><tr><td style="text-align: center;">11</td><td>Noviembre</td></tr><tr><td style="text-align: center;">12</td><td>Diciembre</td></tr></table>	3	Marzo	4	Abril	5	Mayo	6	Junio	7	Julio	8	Agosto	9	Septiembre	10	Octubre	11	Noviembre	12	Diciembre
3	Marzo																				
4	Abril																				
5	Mayo																				
6	Junio																				
7	Julio																				
8	Agosto																				
9	Septiembre																				
10	Octubre																				
11	Noviembre																				
12	Diciembre																				
<p>2. Sexo</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Hombre</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Mujer</td></tr></table>	1	Hombre	2	Mujer	<p>9. En caso la respuesta 6 fuera Agricultura, ¿cuánto obtiene por cultivo? (soles) Si no conoce, preguntar mercado.</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>																
1	Hombre																				
2	Mujer																				
<p>3. Estado civil</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Soltero</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Casado</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Viudo</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Otro: _____</td></tr></table>	1	Soltero	2	Casado	3	Viudo	4	Otro: _____	<p>10. En caso la respuesta 6 no fuera Agricultura, ¿cuál es la frecuencia en que comercializa sus fuentes de ingreso?</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Diaria</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Inter-diaria</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Semanal</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Mensual</td></tr><tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Otro: _____</td></tr></table>	1	Diaria	2	Inter-diaria	3	Semanal	4	Mensual	5	Otro: _____		
1	Soltero																				
2	Casado																				
3	Viudo																				
4	Otro: _____																				
1	Diaria																				
2	Inter-diaria																				
3	Semanal																				
4	Mensual																				
5	Otro: _____																				
<p>4. Grado educativo</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Primaria</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Secundaria</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Universitario</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Maestría</td></tr><tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Otro: _____</td></tr></table>	1	Primaria	2	Secundaria	3	Universitario	4	Maestría	5	Otro: _____	<p>11. Según la frecuencia de la pregunta anterior, ¿cuánto obtiene por producto? (soles) Si no conoce, preguntar mercado.</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>										
1	Primaria																				
2	Secundaria																				
3	Universitario																				
4	Maestría																				
5	Otro: _____																				
<p>5. Ocupación</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>	<p>12. Promedio de ingreso mensual o anual (soles)</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>																				
<p>6. ¿Cuál es la principal actividad económica del hogar?</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Agricultura</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Ganadería</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Comercio</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Pesca</td></tr><tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Caza</td></tr><tr><td style="text-align: center;">6</td><td>Otro: _____</td></tr></table>	1	Agricultura	2	Ganadería	3	Comercio	4	Pesca	5	Caza	6	Otro: _____	<p>13. Ubicación donde vive</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Departamento: _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Provincia: _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Distrito: _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Centro Poblado: _____</td></tr></table>	1	Departamento: _____	2	Provincia: _____	3	Distrito: _____	4	Centro Poblado: _____
1	Agricultura																				
2	Ganadería																				
3	Comercio																				
4	Pesca																				
5	Caza																				
6	Otro: _____																				
1	Departamento: _____																				
2	Provincia: _____																				
3	Distrito: _____																				
4	Centro Poblado: _____																				
<p>7. En caso la respuesta anterior fuera Agricultura, ¿cuál es el cultivo principal? Escoger todo el que aplica.</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Café</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Cacao</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Arroz</td></tr><tr><td style="text-align: center;">4</td><td>Maíz</td></tr><tr><td style="text-align: center;">5</td><td>Papa</td></tr><tr><td style="text-align: center;">6</td><td>Otro: _____</td></tr></table>	1	Café	2	Cacao	3	Arroz	4	Maíz	5	Papa	6	Otro: _____	<p>14. Información del jefe del hogar</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Relación de parentesco: _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Lengua materna: _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">3</td><td>Grado educativo: _____</td></tr></table>	1	Relación de parentesco: _____	2	Lengua materna: _____	3	Grado educativo: _____		
1	Café																				
2	Cacao																				
3	Arroz																				
4	Maíz																				
5	Papa																				
6	Otro: _____																				
1	Relación de parentesco: _____																				
2	Lengua materna: _____																				
3	Grado educativo: _____																				
<p>8. En caso la respuesta 6 fuera Agricultura, ¿cuál es la temporada de cultivo? Escoger todo el que aplica.</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">1</td><td>Enero</td></tr><tr><td style="text-align: center;">2</td><td>Febrero</td></tr></table>	1	Enero	2	Febrero	<p>15. Promedio de ingreso mensual del jefe del hogar (soles)</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>																
1	Enero																				
2	Febrero																				

16. Servicios en el hogar

1	Electricidad	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
2	Agua	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
3	Desagüe	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

17. Características del hogar

1	Casa propia	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
2	Casa alquilada	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

18. Tipo de vivienda

1	Casa independiente
2	Departamento en edificio
3	Vivienda en quinta
4	Vivienda en casa de vecindad (callejón, solar o corralón)
5	Choza o cabaña
6	Vivienda improvisada
7	Local no destinado para habitación humana
8	Otro: _____

19. Material predominante en las paredes exteriores

1	Ladrillo o bloque de cemento
2	Piedra o sillar con cal o cemento
3	Adobe
4	Tapia
5	Quincha (caña con barro)
6	Piedra con barro
7	Madera
8	Estera
9	Otro: _____

20. Cantidad de habitaciones en total en la vivienda

21. Cantidad de habitaciones usadas exclusivamente para dormir

22. Tipo de alumbrado en el hogar

1	Electricidad
2	Linterna con pilas
3	Petróleo/gas (lámpara)
4	Vela
5	Generador
6	Otro: _____
7	No utiliza

23. Si la respuesta anterior fue Panel Solar, indicar tipo y marca

1	Tipo 1: Portátil
2	Tipo 2: Sistema casero
3	Tipo 3: Panel simple

Marca: _____

24. Si la respuesta 22 fue Electricidad, indicar si la fuente de la red eléctrica de su hogar es

1	Con medidor de uso exclusivo para la vivienda
2	Con medidor de uso colectivo (varias viviendas)

2

3	Otro: _____
4	No tiene

25. Si tiene servicio eléctrico, ¿Cuánto gasta en promedio en fuentes de energía al mes?

26. Su hogar tiene

1	Teléfono	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	¿Cómo lo carga?		
2	Celular	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	¿Cómo lo carga?		
3	TV Cable	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
4	Internet	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
5	Otro: _____		
	¿Cómo lo carga?		

27. Combustible utilizado para cocinar alimentos

1	Electricidad
2	Gas (GLP)
3	Gas Natural
4	Kerosene
5	Carbón
6	Leña
7	Otro: _____
8	No Cocinan

28. Número de personas en el hogar

29. Considerando como niños a personas menores de 17 años, ¿cuál es el número de niños en el hogar?

30. Edad de niños en el hogar

II. EXTENSIONISMO TECNOLÓGICO

1. ¿Es usuario del producto?

Sí No

2. ¿Hace cuánto usa el producto?

Sostenibilidad/Replicabilidad Técnica

CANAL DE COMUNICACIÓN:

3. ¿Cómo conoció el producto?

1	Cuenta propia
2	Recomendación de amigos/familiares
3	Publicidad por radio
4	Publicidad cara a cara
5	Otro: _____

TIPO DE DECISIÓN:

4. ¿Cómo fue su decisión de adquirir el producto?

Opcional Autoritaria
 Personal Colectiva

CUALIDAD DE SER OBSERVADA:

5. ¿Por qué adquirió el producto?

COMPATIBILIDAD:

6. ¿El producto te es útil?

Sí No

7. ¿Qué usos le das al producto?

VENTAJA RELATIVA:

8. ¿Considera que el producto es mejor a otros productos similares (velas, lámparas, linternas, fogata, entre otros)?

Sí No

9. ¿Qué te gusta acerca del producto? Elegir las 3 más importantes:

- Funciones / Usos
- Facilidad de instalación
- Movilidad / Portabilidad
- Durabilidad (no falla)
- Facilidad de carga
- Calidad de la luz
- Amigable con el medio ambiente/No contamina

COMPLEJIDAD:

10. ¿El producto es fácil de usar?

Sí No

11. ¿Qué complicaciones encontró para usar el producto?

12. ¿Fue capacitado para usar la tecnología? (EXT)

Sí No

13. De ser la respuesta afirmativa, en una escala del 1 al 5, donde 1 es nada rigurosa y 5 es muy rigurosa, ¿qué tan rigurosa fue la capacitación? (EXT):

1 2 3
 4 5

14. De ser la respuesta afirmativa, en una escala del 1 al 5, donde 1 es nada preparado y 5 es muy preparado, ¿qué tan preparado se sintió para utilizar el producto? (EXT):

1 2 3
 4 5

15. ¿Le gustaría comprar otra lámpara?

Sí No

16. ¿Por qué motivo?

Impacto

17. ¿Está usted satisfecho con el producto?

Sí No

18. ¿Por qué?

INTERMEDIARIO:

19. ¿Te resultó fácil contactar con el distribuidor o vendedor?

Sí No

20. ¿El precio del producto te pareció asequible?

Sí No

21. ¿Por qué?

22. ¿Cuánto pagarías por el producto?

23. ¿Con cuánta frecuencia utilizas el producto?

1	Diaria
2	Inter-diaria
3	Semanal
4	Mensual
5	Otro: _____

24. ¿El uso de este producto ha sustituido el uso de otros insumos que solías usar para iluminarte?

Sí No

25. Indicarlos

1	Kerosene (mechero/lámpara)
2	Petróleo/gas (lámpara)
3	Vela
4	Generador
5	Otro: _____
6	No ha reemplazado nada/No se iluminaba

26. ¿Con cuánta frecuencia utilizaba esos insumos?

1	Diaria
2	Inter-diaria
3	Semanal
4	Mensual
5	Otro: _____

27. ¿Ha utilizado la función de cargador de radio/teléfono?

Sí No

28. ¿Con cuánta frecuencia?

1	Diaria
2	Inter-diaria
3	Semanal
4	Mensual
5	Otro: _____

29. ¿Todas las personas del hogar usan el producto?

Sí No

30. ¿Por qué?

Sostenibilidad/Replicabilidad Ambiental

31. ¿Ha generado desechos con el producto?

Sí No

32. ¿De qué tipo?

1	Pilas
2	Cables
3	Otro: _____

33. ¿Qué hace con los desechos del producto?

Sostenibilidad/Replicabilidad Económica

SERVICIOS ECONÓMICOS:

34. Antes de tener la lámpara solar, ¿cuánto gastaban en pilas por semana? (cantidad comprada)

35. Antes de tener la lámpara solar, ¿cuánto gastaban en velas por semana? (cantidad comprada)

36. Antes de tener la lámpara solar, ¿cuánto gastaban en mecheros/lámparas (petróleo) por semana? (cantidad comprada)

37. ¿Ha beneficiado sus actividades económicas el producto?

Sí No

38. Si la respuesta anterior es afirmativa, indicar ¿Cómo?

Sostenibilidad/Replicabilidad Social

OPORTUNIDADES SOCIALES:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, indica cómo se siente en los siguientes aspectos de su vida ahora que tiene la lámpara solar:

ASPECTOS	T.D.	E.D.	N.N.	D.A.	T.A.
En general me siento más a gusto con mi vida	1	2	3	4	5
Me siento con mayor autoridad o prestigio en mi comunidad	1	2	3	4	5
Me siento en un ambiente con mejor calidad de aire	1	2	3	4	5
Me siento más saludable	1	2	3	4	5
Me siento más seguro	1	2	3	4	5
Me siento con más tiempo para hacer otras actividades	1	2	3	4	5

LIBERTADES POLÍTICAS:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, ahora que tiene la lámpara solar, considera que ha tenido cambios en los siguientes aspectos de su vida:

ASPECTOS	T.D.	E.D.	N.N.	D.A.	T.A.
Me encuentro más involucrado con mi comunidad	1	2	3	4	5

GARANTÍAS DE TRANSPARENCIA:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, ahora que tiene la lámpara solar, considera que su confianza...:

SITUACIÓN	T.D.	E.D.	N.N.	D.A.	T.A.
Aumentó en relación a este tipo de tecnología	1	2	3	4	5
Aumentó en relación a la tecnología en general	1	2	3	4	5
Aumentó en relación a los productos extranjeros	1	2	3	4	5
Aumentó en relación a las personas externas a la comunidad	1	2	3	4	5

NBI:

39. ¿Cómo ha cambiado la vida de tu familia con el uso de la lámpara? (Indagar sobre el estudio de los niños del hogar en las noches)

40. ¿Las horas de estudio de los niños se han incrementado?

Sí No

41. Si la respuesta anterior es afirmativa, indicar ¿cuánto estudiaban antes?

42. Si la respuesta 40 es afirmativa, indicar ¿cuánto estudian ahora?

43. ¿Qué consecuencias negativas has experimentado?

44. ¿Has discutido estas consecuencias negativas con tus vecinos/amigos o se las has mostrado?

Sí No

Legenda:

T.D.: Totalmente en desacuerdo

E.D.: En desacuerdo

N.N.: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

D.A.: De acuerdo

T.A.: Totalmente de acuerdo

Entrevista Intermediario

Fecha: ___/___/___

NÚMERO DE ENTREVISTA

Proyecto de Electrificación Rural

CASO POWERMUNDO - ENTREVISTA MAYORISTAS/MINORISTAS

Buenos días: la siguiente encuesta fue hecha con el fin de saber los beneficios de los productos de la empresa PowerMundo, los cuales consisten en paneles solares innovadores y luzes LED que permiten el desarrollo de productos de iluminación de fácil uso y alta calidad de bajo costo que son apropiados para zonas rurales y para hogares donde no llega la red eléctrica. Te recordamos que toda la información que nos proporcionas es estrictamente confidencial y será utilizada sólo con fines académicos. Ninguna respuesta es incorrecta, solo queremos saber su opinión de los productos. Muchas gracias.

Marca con una X tu respuesta o completa con la información solicitada.

L. VALIDACIÓN DE DATOS PERSONALES	
<p>1. Edad (años cumplidos)</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>	<p>3. Adobe</p> <p>4. Tapia</p> <p>5. Quinchá (caña con barro)</p> <p>6. Piedra con barro</p> <p>7. Madera</p> <p>8. Estera</p> <p>9. Otro: _____</p>
<p>2. Sexo</p> <p>1. Hombre</p> <p>2. Mujer</p>	<p>11. Tipo de alumbrado en el local</p> <p>1. Electricidad</p> <p>2. Lámpara con pilas</p> <p>3. Petróleo/gas (lámpara)</p> <p>4. Vela</p> <p>5. Generador</p> <p>6. Otro: _____</p> <p>7. No utiliza</p>
<p>3. Estado civil</p> <p>1. Soltero</p> <p>2. Casado</p> <p>3. Viudo</p> <p>4. Otro: _____</p>	<p>12. Si la respuesta anterior fue Panel Solar, indicar tipo y marca</p> <p>1. Tipo 1: Portátil</p> <p>2. Tipo 2: Sistema casero</p> <p>3. Tipo 3: Panel simple</p> <p>Marca: _____</p>
<p>4. Grado educativo</p> <p>1. Primaria</p> <p>2. Secundaria</p> <p>3. Universitario</p> <p>4. Maestría</p> <p>5. Otro: _____</p>	<p>13. El servicio eléctrico de su local es</p> <p>1. Con medidor de uso exclusivo para la vivienda</p> <p>2. Con medidor de uso colectivo (varias viviendas)</p> <p>3. Otro: _____</p> <p>4. No tiene</p>
<p>5. Ocupación</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>	<p>14. Si tiene servicio eléctrico, ¿cuánto gasta en promedio en fuentes de energía al mes?</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>
<p>6. Promedio de ingreso mensual (soles)</p> <input style="width: 100%;" type="text"/>	<p>15. Su local tiene</p> <p>1. Teléfono <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cómo lo carga?</p> <p>2. Celular <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cómo lo carga?</p> <p>3. TV Cable <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>4. Internet <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>5. Otro: _____ ¿Cómo lo carga?</p>
<p>7. Ubicación donde vive</p> <p>1. Departamento: _____</p> <p>2. Provincia: _____</p> <p>3. Distrito: _____</p> <p>4. Centro Poblado: _____</p>	
<p>8. Servicios en el local</p> <p>1. Electricidad <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>2. Agua <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>3. Desagüe <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	
<p>9. Características del local</p> <p>1. Local propia <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p> <p>2. Local alquilada <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	
<p>10. Material predominante en las paredes exteriores</p> <p>1. Ladrillo o bloque de cemento</p> <p>2. Piedra o sillar con cal o cemento</p>	

16. En caso de ser mayorista, ¿cuánto tiempo tardó en instalar este negocio?

II. EXTENSIONISMO TECNOLÓGICO

1. ¿Es distribuidor del producto?
 Sí No

2. ¿Hace cuánto trabaja con el producto?

3. ¿Qué lo motiva a distribuir la tecnología?

4. ¿Hay personas que lo ayudan a distribuir el producto?
 Sí No

5. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿cuántos son?

6. De ser afirmativa la respuesta 4, ¿cómo lo ayudan estas personas?

7. ¿Cómo consiguió financiarse para adquirir la tecnología?

8. ¿Cuántas veces visita al mes la comunidad?

9. ¿Cuándo fue la última venta a un nuevo cliente de la comunidad?

Sostenibilidad/Replicabilidad Técnica

CANAL DE COMUNICACIÓN:

10. ¿Cómo conectó el producto?

1	Cuenta propia
2	Recomendación de amigos/familiares
3	Publicidad por radio
4	Publicidad cara a cara
5	Otros: _____

CUALIDAD DE SER OBSERVADA:

11. ¿Por qué vende el producto?

POSIBILIDAD DE PROBARSE:

12. ¿PowerMundo le ha brindado un producto mejorado desde su primera venta?
 Sí No

13. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿qué cambios tenía?

14. ¿Le ha brindado sugerencias de mejora del producto a PowerMundo?
 Sí No

15. De ser afirmativa la respuesta anterior, ¿Cuáles fueron sus sugerencias?

COMPLEJIDAD:

16. ¿Fue capacitado para distribuir la tecnología? (EXT)

Sí No

17. De ser la respuesta afirmativa, en una escala del 1 al 5, donde 1 es nada rigurosa y 5 es muy rigurosa, ¿qué tan rigurosa fue la capacitación? (EXT):

1 2 3
 4 5

18. De ser la respuesta afirmativa, en una escala del 1 al 5, donde 1 es nada preparado y 5 es muy preparado, ¿qué tan preparado se sintió para vender el producto? (EXT):

1 2 3
 4 5

SISTEMAS SOCIALES:

19. ¿Qué estrategia utiliza para distribuir la tecnología?

AGENTES DE CAMBIO:

20. ¿Qué factores externos cree que puedan influenciar en el proceso de distribución del producto?

1	Nuevas Tecnologías
2	Capacidad Adquisitiva de los Clientes
3	Falta de Proveedores
4	Nuevos Distribuidores
5	Otros: _____
6	No Hay Agentes de Cambio

Impacto

21. ¿Está usted satisfecho con el producto?

Sí No

22. ¿Por qué?

Sostenibilidad/Replicabilidad Ambiental

23. ¿Hay productos/accesorios que no llega a vender?

Sí No

24. Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿qué hace con los productos/accesorios que no llega a vender?

Sostenibilidad/Replicabilidad Económica

SERVICIOS ECONÓMICOS:

25. ¿Usted ha generado mayores ingresos que antes con su negocio de las lámparas solares?

Sí No

26. ¿En cuánto?

Sostenibilidad/Replicabilidad Social

OPORTUNIDADES SOCIALES:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, después de empezar a vender los productos solares, considere que ha sentido mejoras en los siguientes aspectos de su vida:

ASPECTOS	T.D.	E.D.	N.H.	D.A.	T.A.
En general me siento más a gusto con mi vida	1	2	3	4	5

Me siento con mayor autoridad o prestigio en mi comunidad	1	2	3	4	5
Me siento en un ambiente con mejor calidad de aire	1	2	3	4	5
Me siento más saludable	1	2	3	4	5
Me siento más seguro	1	2	3	4	5
Me siento con más tiempo para hacer otras actividades	1	2	3	4	5

LIBERTADES POLÍTICAS:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, después de empezar a vender los productos solares, considera que ha tenido cambios en los siguientes aspectos de su vida:

<u>ASPECTOS</u>	T.D.	E.D.	N.H.	D.A.	T.A.
Me encuentro más involucrado con mi comunidad	1	2	3	4	5

SEGURIDAD PROTECTORA:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, después de empezar a vender los productos solares, considera que brinda conexiones adecuadas para que el cliente pueda contactarlo en caso...:

<u>SITUACIÓN</u>	T.D.	E.D.	N.H.	D.A.	T.A.
Este necesite nueva iluminación	1	2	3	4	5
Este necesite reparar su equipo existente	1	2	3	4	5

GARANTÍAS DE TRANSPARENCIA:

Contemplando una escala del 1 al 5, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, después de empezar a vender los productos solares, considera que su confianza...:

<u>SITUACIÓN</u>	T.D.	E.D.	N.H.	D.A.	T.A.
Aumentó en relación a este tipo de tecnología	1	2	3	4	5
Aumentó en relación a la tecnología en general	1	2	3	4	5
Aumentó en relación a los productos fuera de la comunidad	1	2	3	4	5
Aumentó en relación a las personas externas a la comunidad	1	2	3	4	5

Leyenda:

T.D.: Totalmente en desacuerdo

E.D.: En desacuerdo

N.H.: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

D.A.: De acuerdo

T.A.: Totalmente de acuerdo

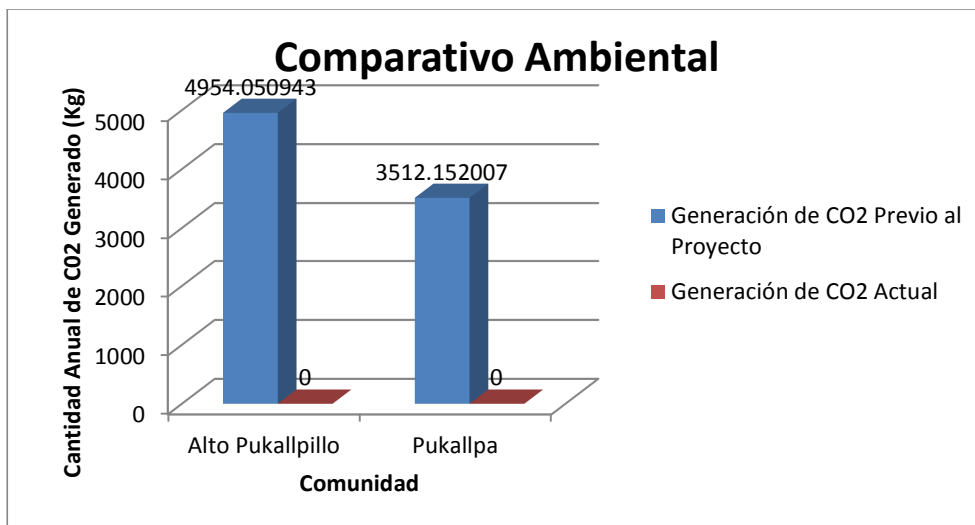
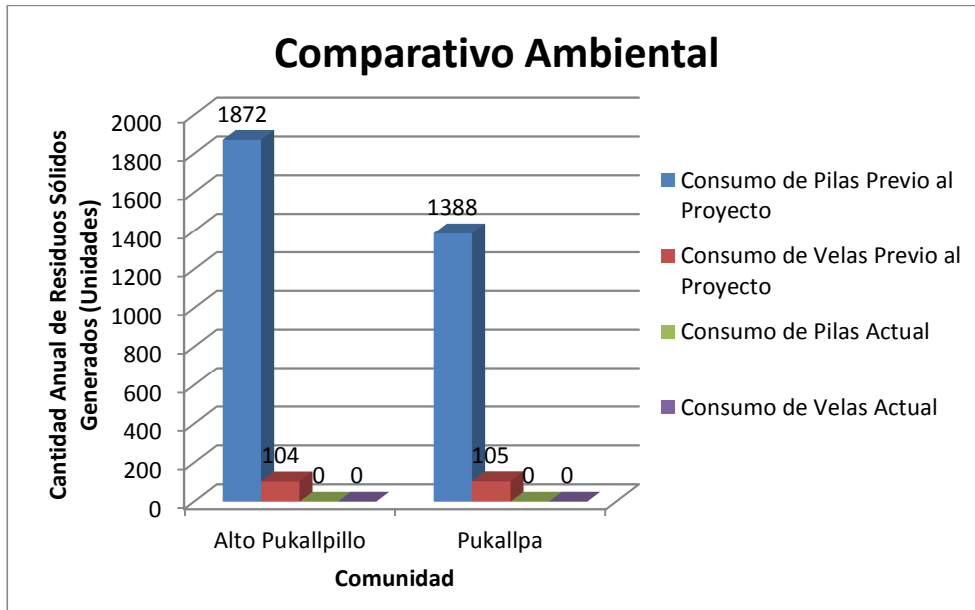
Entrevista Gestor

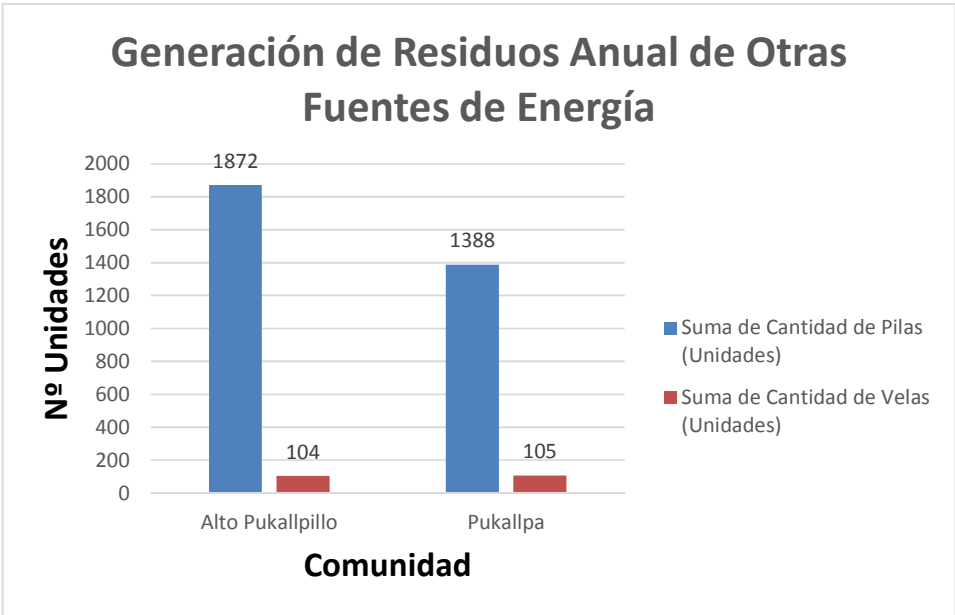
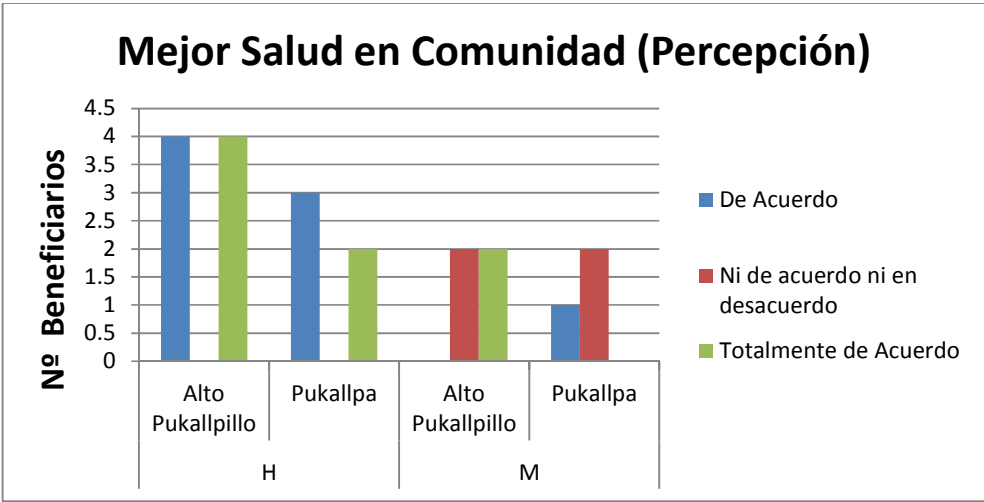
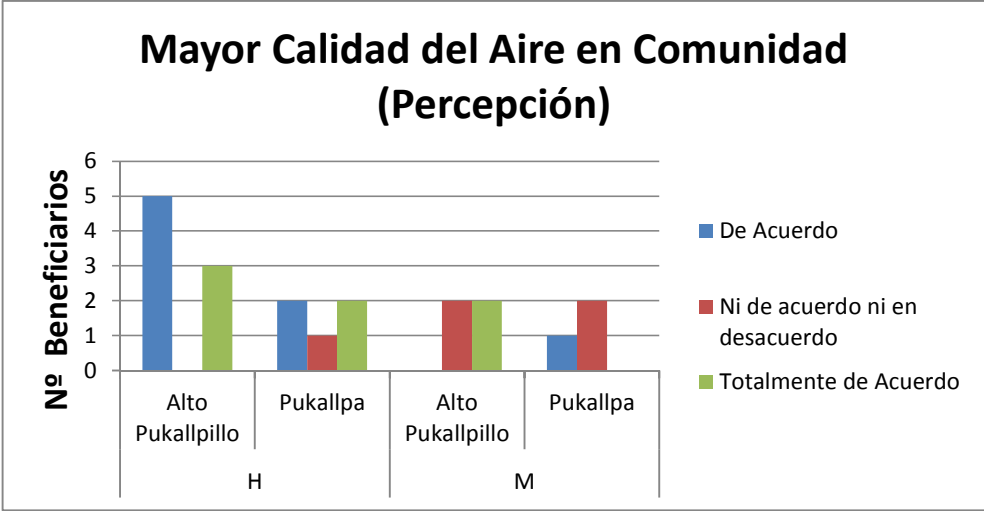
TEMA	PREGUNTAS	ACTORES
		Gestor PowerMundo
TEMA 1: Extensionismo, Difusión y Transferencia Tecnológica		
1.1 Extensionismo Tecnológico	(Afriyie, 1988) (Bozeman, 2000) (Kumar & Mittal, 1999) (Lan & Young, 1996) (Madeuf, 1984) (Reddy & Zhao, 1990) (Sierra, 2012)	1.1.1 ¿Cómo llegó a conocer la tecnología que se está utilizando? 1.1.2 ¿De qué manera se está expandiendo el uso de esta tecnología? ¿Cómo se hace en el proyecto? 1.1.3 ¿Cómo están midiendo la implementación adecuada de este proceso de extensionismo tecnológico? 1.1.4 ¿Por qué se utilizó este mecanismo de extensionismo en vez de otras?
1.2 Difusión y Transferencia Tecnológica	(Becerra, 2004) (Hoffman & Girvan, 1990) (López, Mejía, & Schmal, 2006) (Rubiraita, 2004) (Shiawattana, 1991) (Sierra, 2012)	1.2.1 ¿Qué otros mecanismos han pensado para lograr la transmisión de la tecnología? ¿Qué diferencias encuentra con el método inicial?
1.3 Aceptación de Tecnología	(Bass, Dalal-Clayton, & Pretty, 1995) (Chanda & Das, 2015) (Kalish, 1985) (Rogers, 2003)	1.3.1 ¿Cómo aseguran que las personas acepten la tecnología? ¿Qué factores determinan la aceptación? 1.3.2 ¿Por qué el proyecto de extensionismo tecnológico podría no ser aceptado por la población?
TEMA 2: Evaluación de la Eficacia, Sostenibilidad y Replicabilidad de Proyectos de Desarrollo con Componente Tecnológico		
2.1 Criterios de Evaluación	(German Agency for Technical Cooperation, 2001) (González L., 2005) (Navarro, 2005) (NORAD, 1997) (OECD, 2002)	2.1.1 ¿De qué trata el proyecto que realizan? 2.1.2 ¿Qué objetivos, metas o fines tiene el proyecto planteado? ¿Cómo se está asegurando de cumplirlos? 2.1.3 ¿Qué criterios ha considerado para evaluar el proyecto implementado? ¿Cuáles son los resultados? (Presupuesto, Eficiencia, entre otros).
2.2 Métodos de Evaluación	(Casley & Kumar, 1990) (Comisión Europea, 2004) (ECHO, 1998) (German Agency for Technical Cooperation, 2001) (Schalock, Outcome-based evaluation, 2001) (Schalock, 2002)	2.2.1 ¿Cómo está realizando la evaluación de resultados según el criterio de eficacia? ¿Cuáles son los resultados en cuanto a eficacia? 2.2.2 ¿Cómo está realizando la evaluación de resultados según el criterio de sostenibilidad? ¿Cuáles son los resultados en cuanto a sostenibilidad? 2.2.3 ¿Cómo está realizando la evaluación de resultados según el criterio de replicabilidad? ¿Cuáles son los resultados en cuanto a replicabilidad? 2.2.4 ¿Cómo está mejorando la situación en la salud, vivienda, educación y economía de la población beneficiada con el proyecto?
TEMA 4: Acceso a Servicios de Electricidad como Necesidad Básica		
3.1 Desarrollo como Libertad	(Medina & Ortegón, 2006) (Nussbaum, 1992) (Sen, 2000)	3.1.1 ¿Cómo se encontraban desarrolladas las capacidades de las personas previo del inicio del proyecto? 3.1.2 ¿Cómo se encuentran desarrolladas ahora las capacidades de las personas? 3.1.3 ¿Cómo sabe que la implementación del proyecto influyó en desarrollar y/o mejorar las capacidades de las personas? Nota. - Tipos de Libertad son: Seguridad Protectora, Oportunidades Sociales, Servicios Económicos, Libertades Políticas y Garantías de Transparencia.
3.2 Necesidades Básicas Insatisfechas	(Cecelski & Unit, 2000) (Feres & Mancero, 2001) (Hubbert, 1975) (ONUDI, s/f)	3.2.1 ¿Cómo el proyecto ha logrado cubrir las necesidades básicas de las personas beneficiarias? Nota. - NBI: Acceso a Vivienda, Acceso a Servicios Sanitarios, Acceso a Educación y Capacidad Económica.
3.3 Índice de Desarrollo Humano	(De la Torre, 2009) (Gómez & Buendía, 2008) (Sen, 2000)	3.3.1 ¿Cómo el proyecto ha permitido alcanzar un valor aceptable en el índice de desarrollo humano en la región? Nota. - IDH: Salud, Educación y Recursos.
TEMA 4: Evolución de la Electrificación Rural en el Perú		
4.1 Contexto de Electrificación Rural	(PNER, 2012)	4.1.1 ¿Cómo está la situación actual de la electrificación rural en el Perú? 4.1.2 ¿Qué técnicas de electrificación rural existen en la actualidad? 4.1.3 ¿Cree que el proyecto fue beneficioso? ¿Cree que alcanzó sus objetivos y permitió lograr el fin establecido? ¿Por qué?

Anexo 2 Resultados por Comunidad

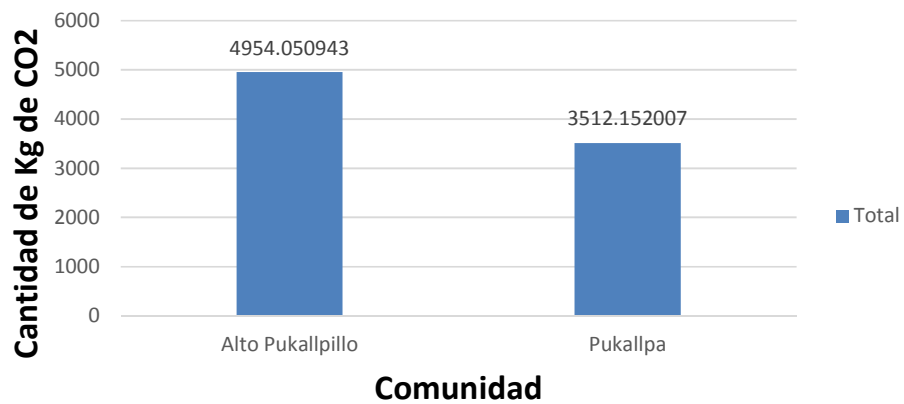
Información Beneficiarios

Información Ambiental

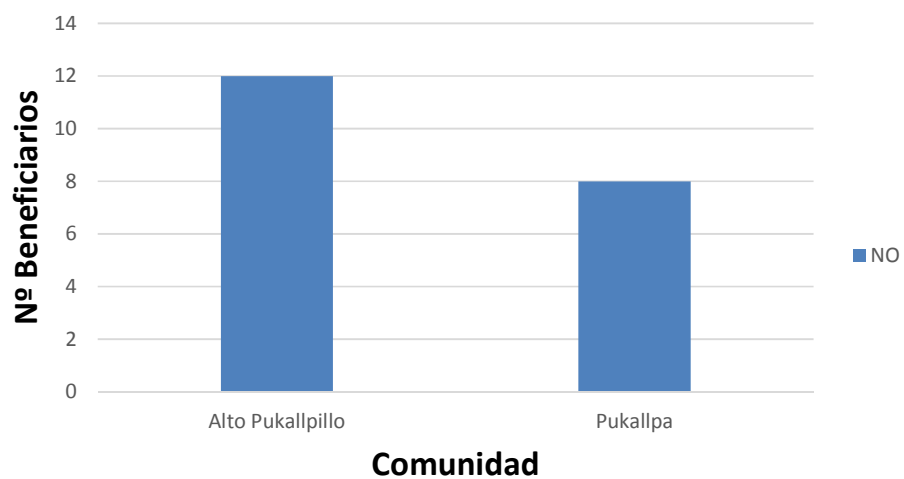




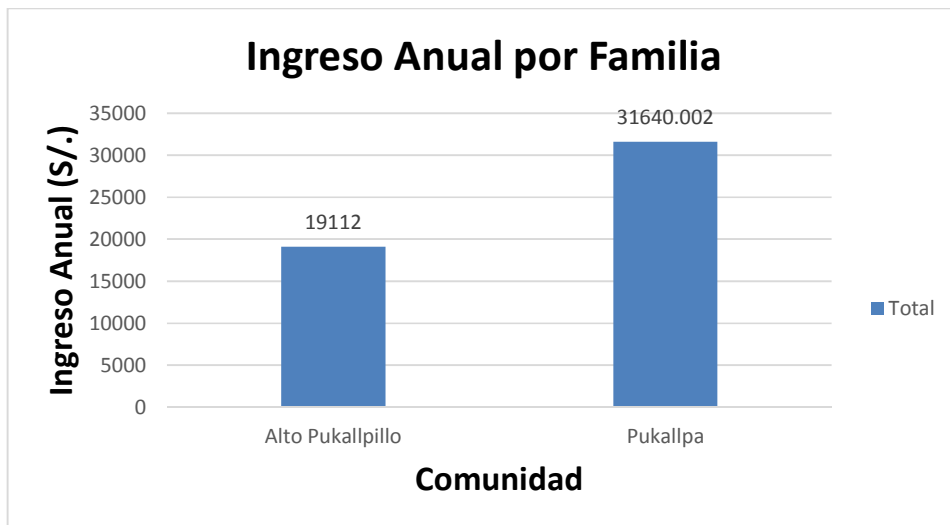
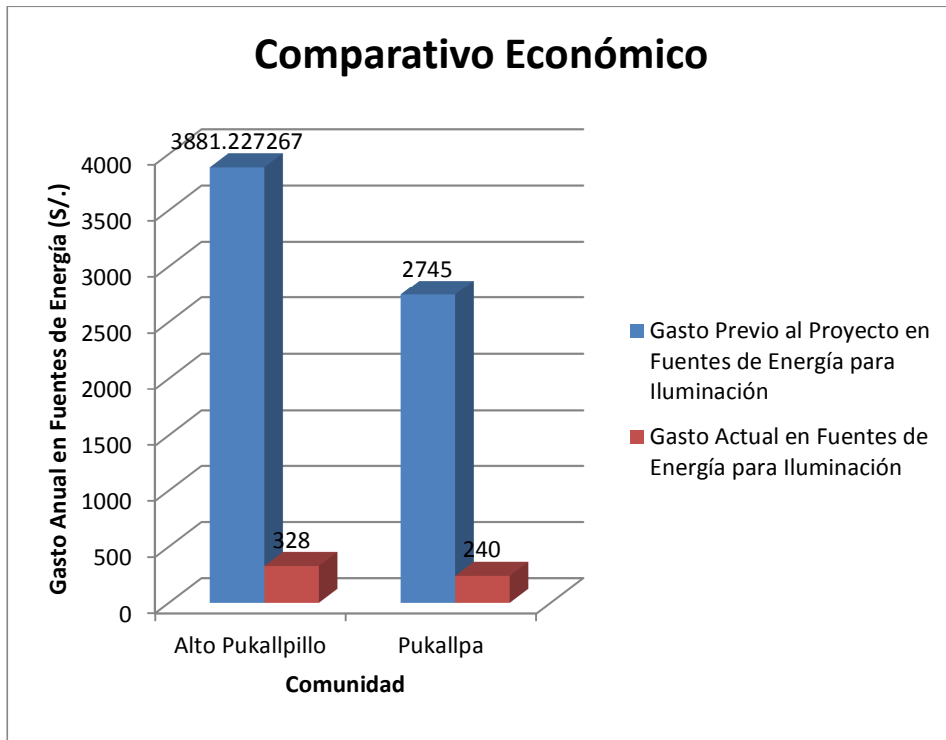
Generación de Residuos Anual de Otras Fuentes de Energía

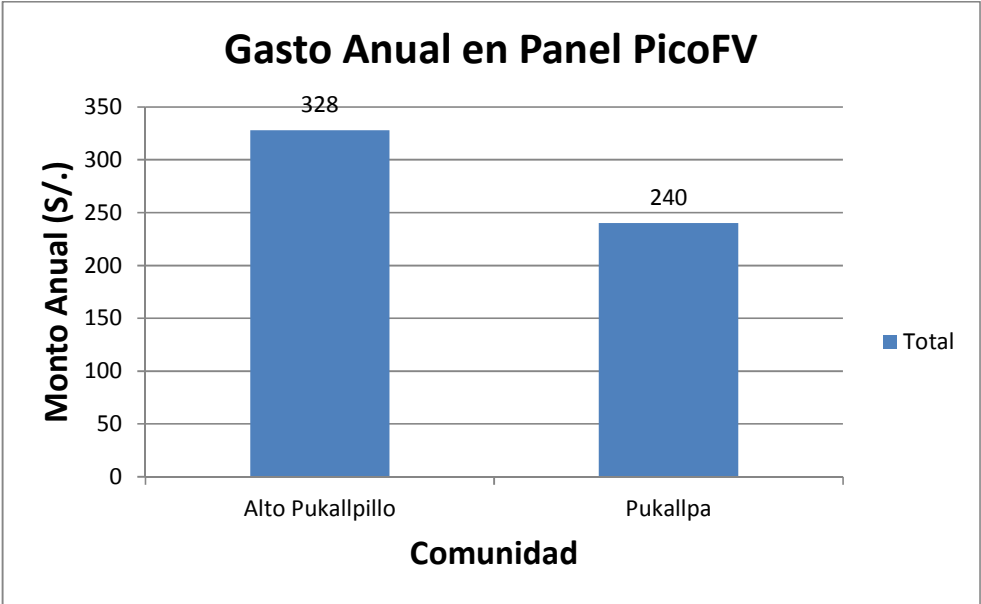
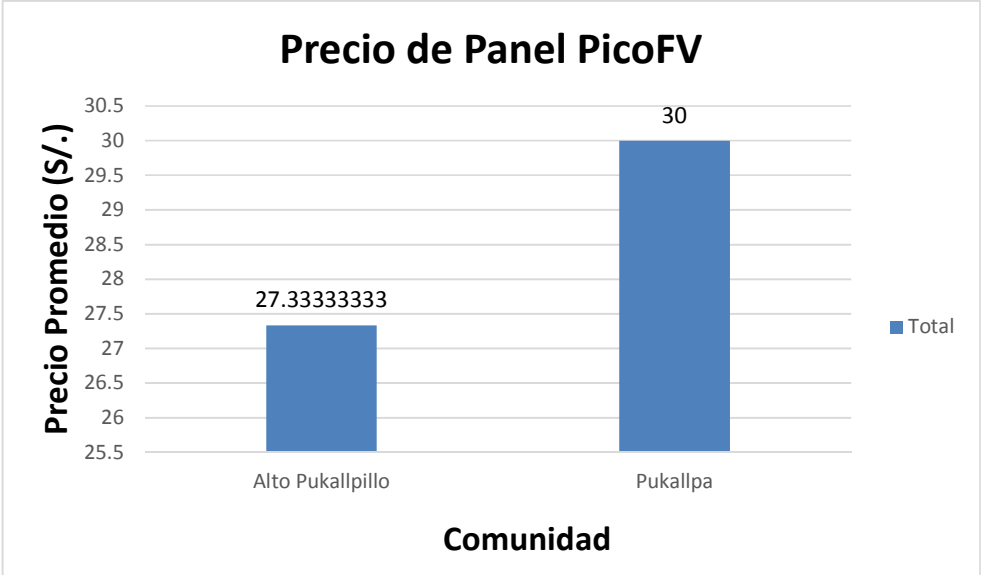


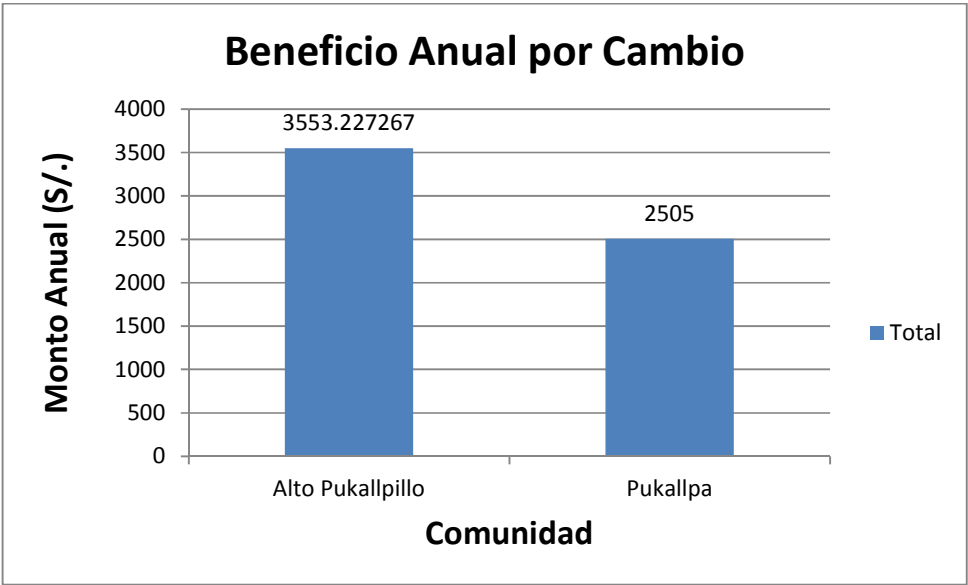
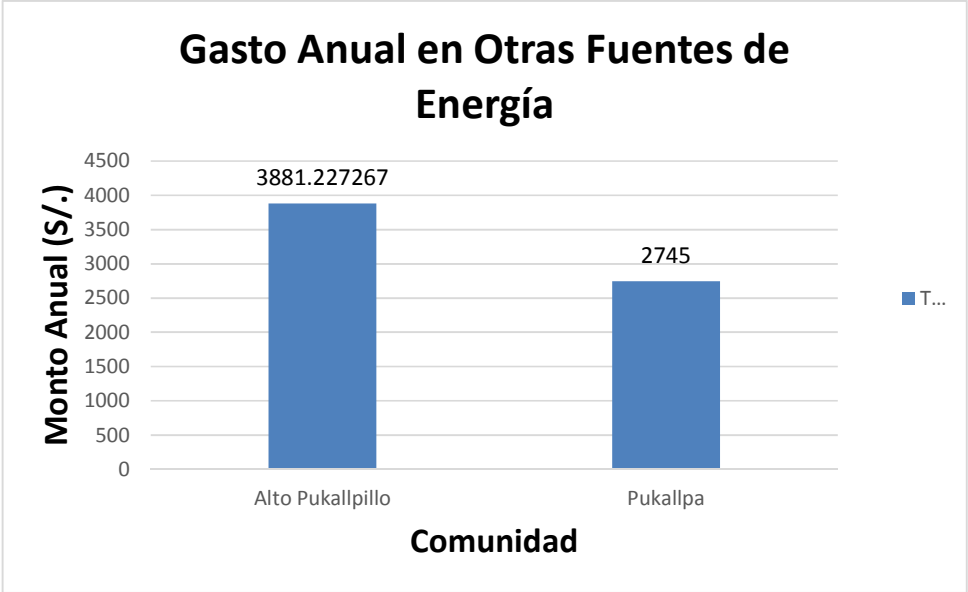
Generación de Residuos por Paneles PicoFV



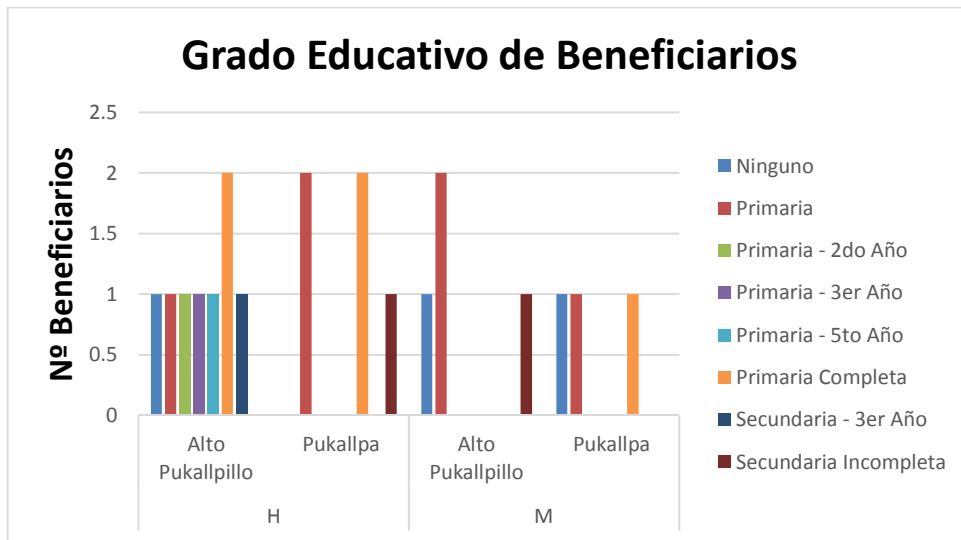
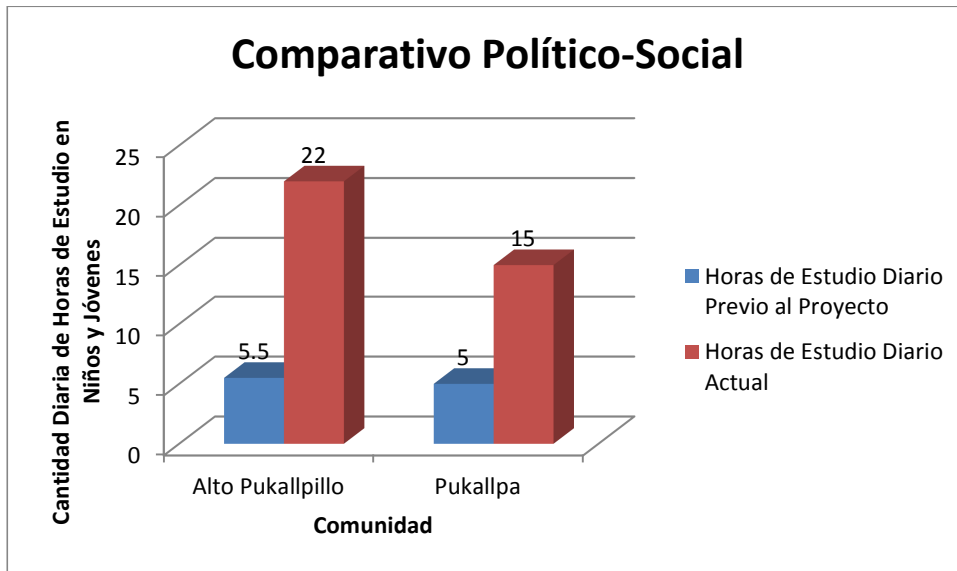
Información Económica

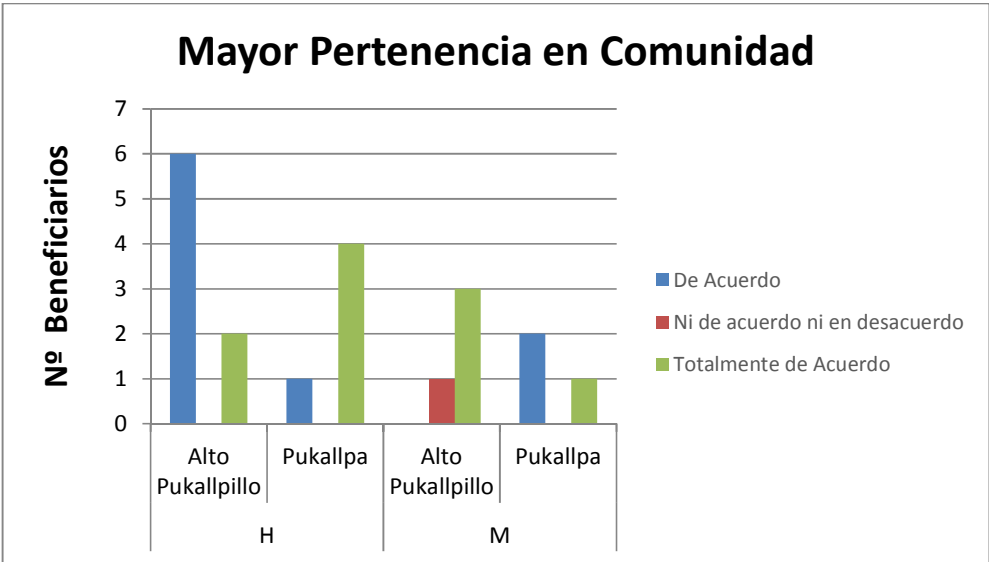
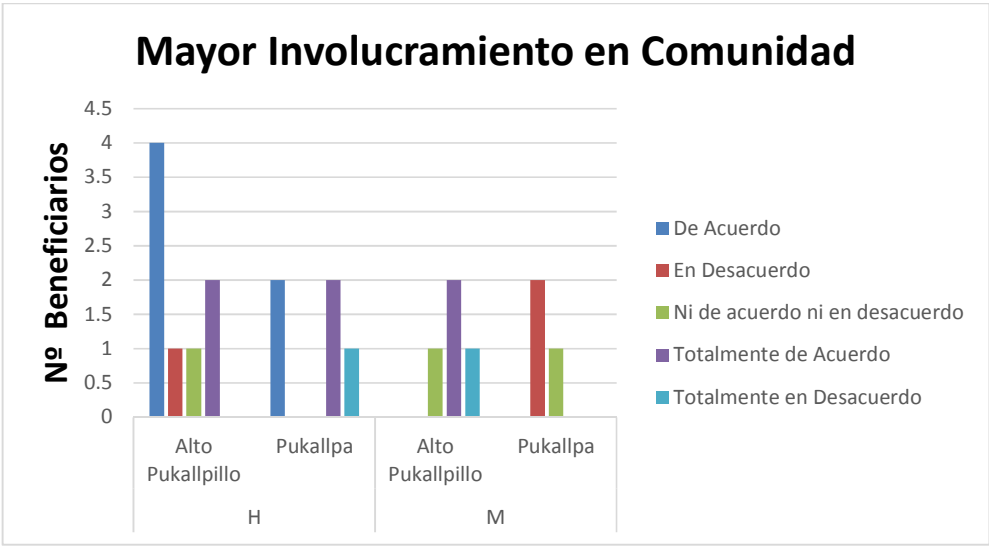
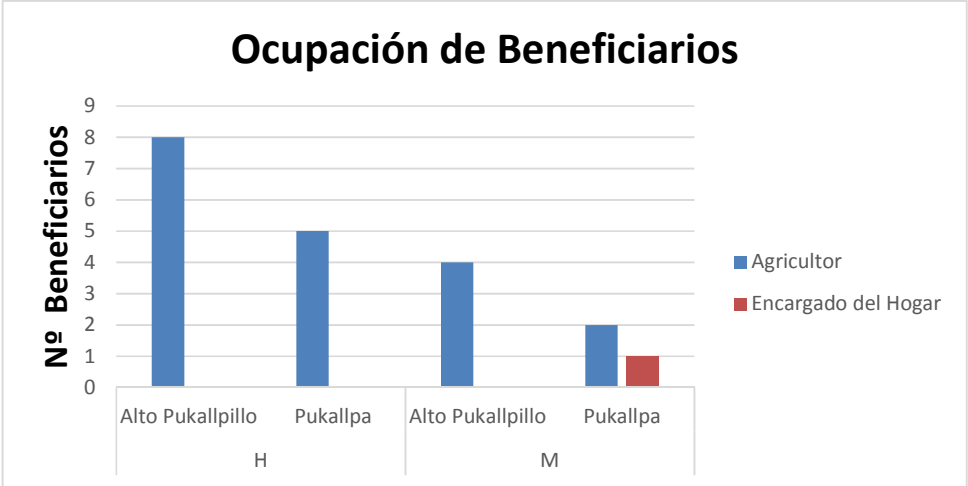




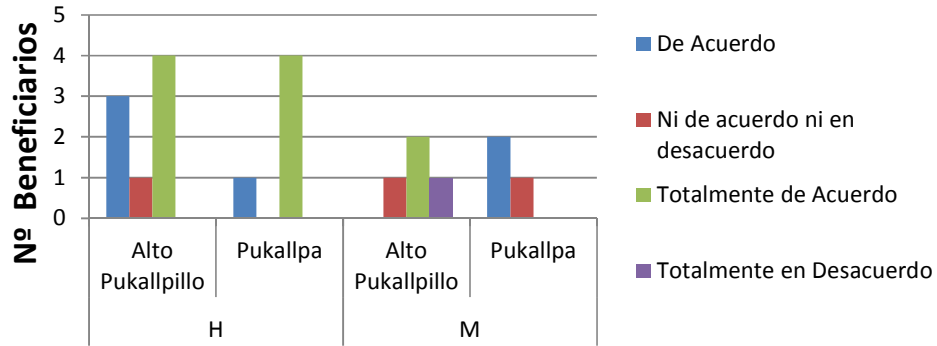


Información Social-Política

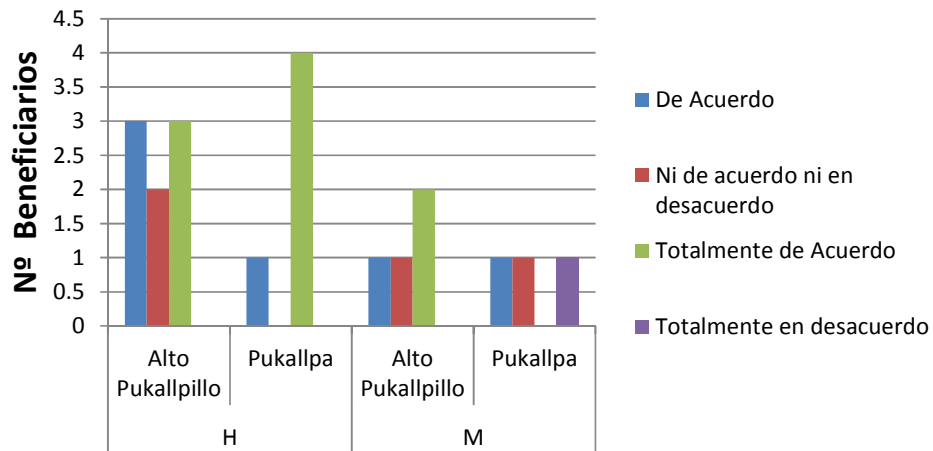


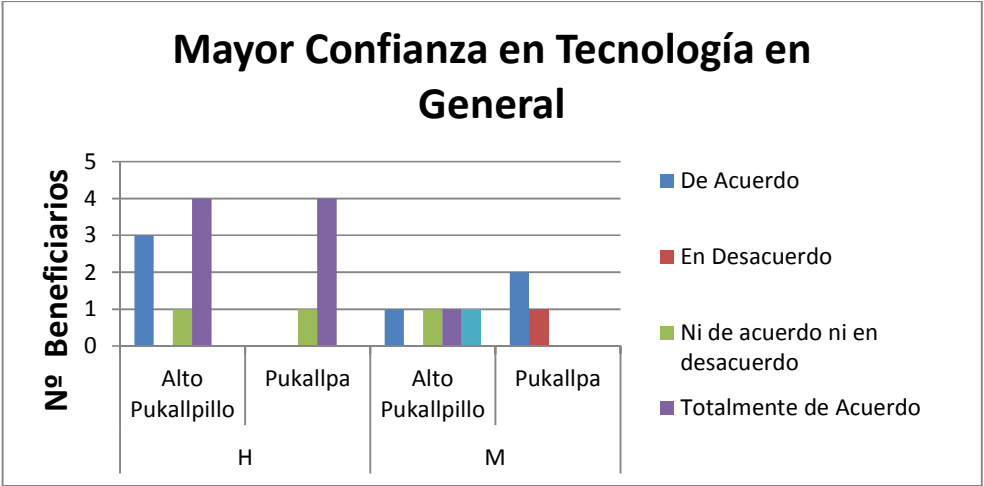
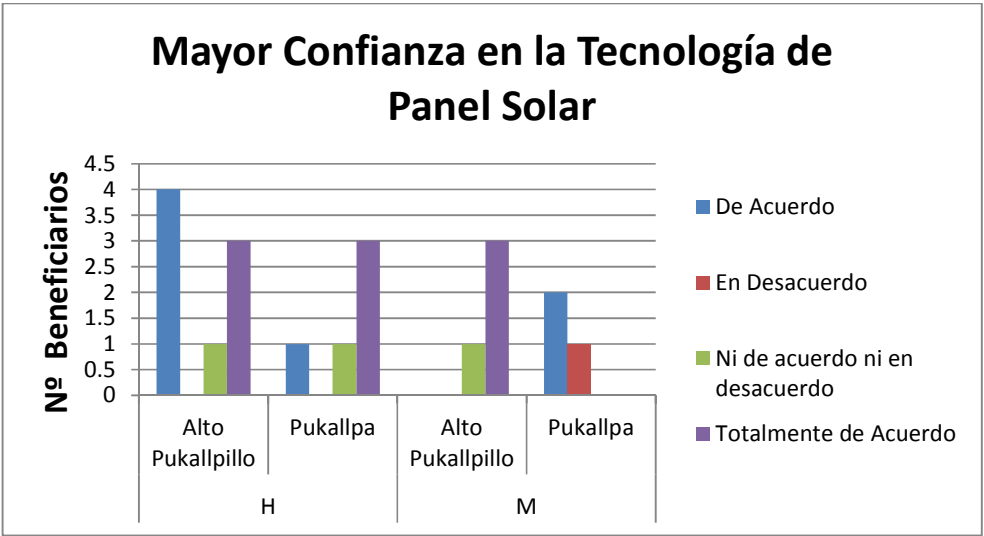
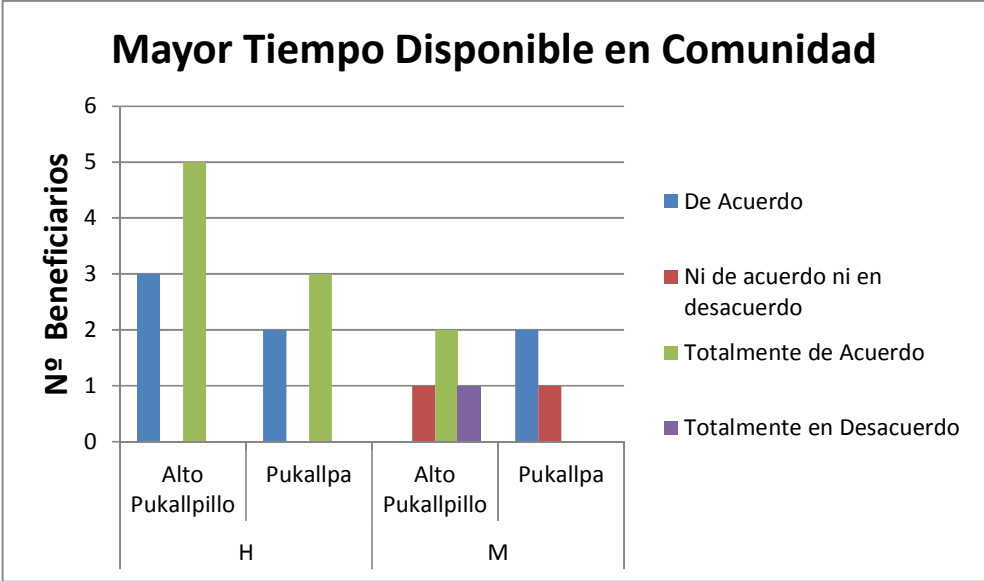


Mayor Seguridad en Comunidad (Percepción)

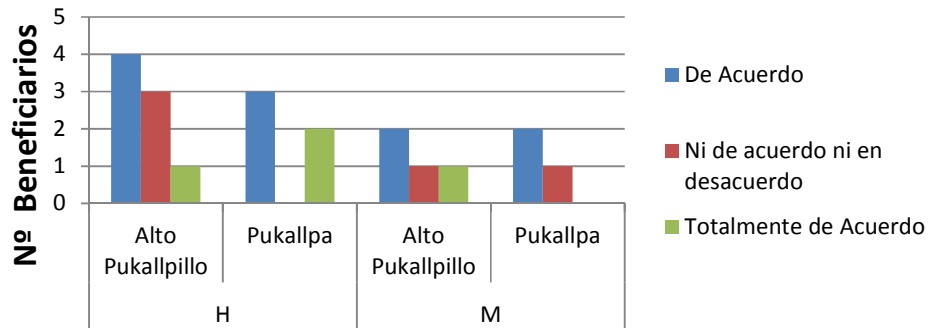


Mayor Autoridad en Comunidad

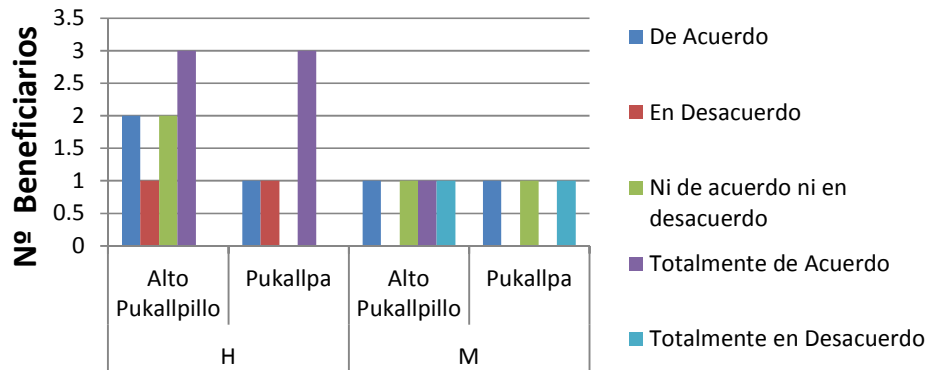




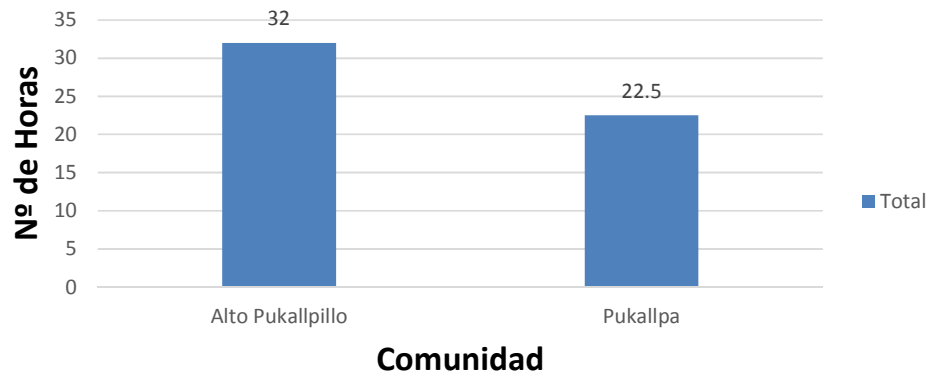
Mayor Confianza en Productos Extranjeros



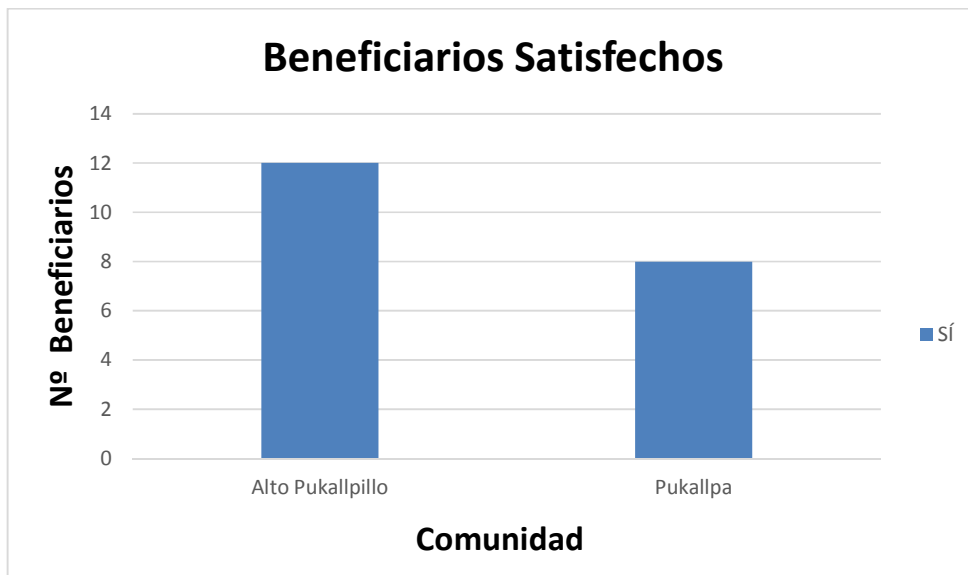
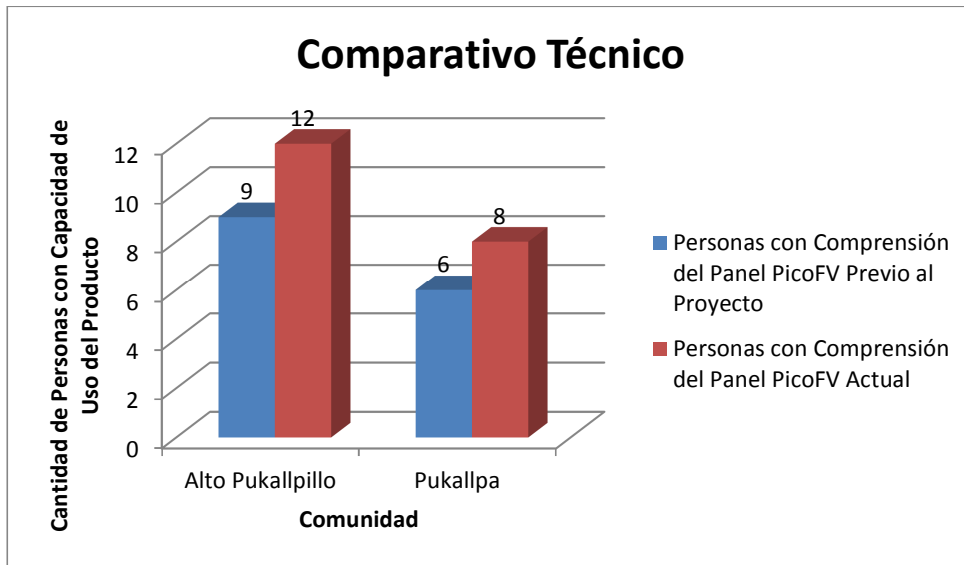
Mayor Confianza en Personas Externas a la Comunidad

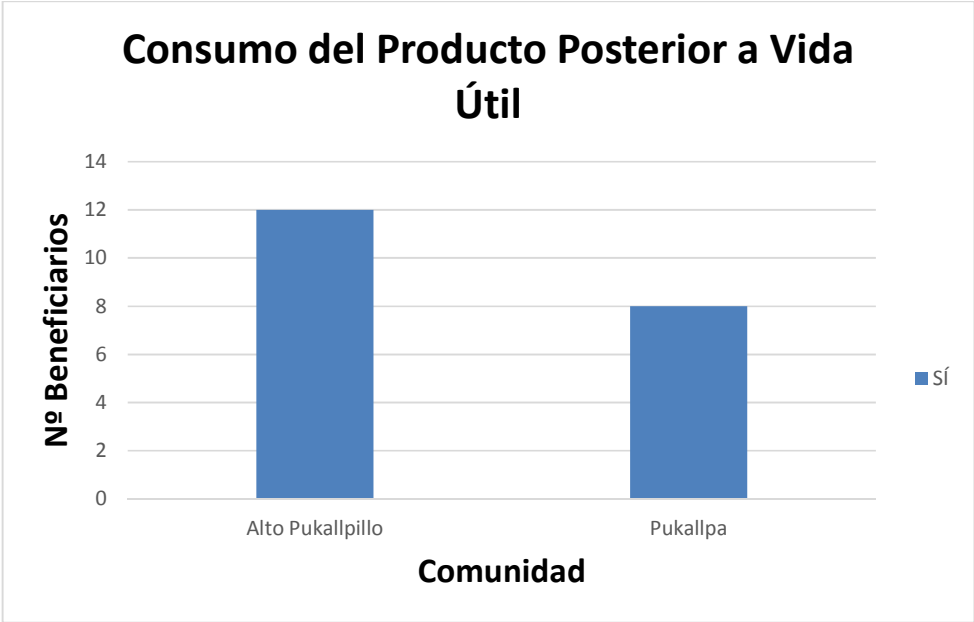
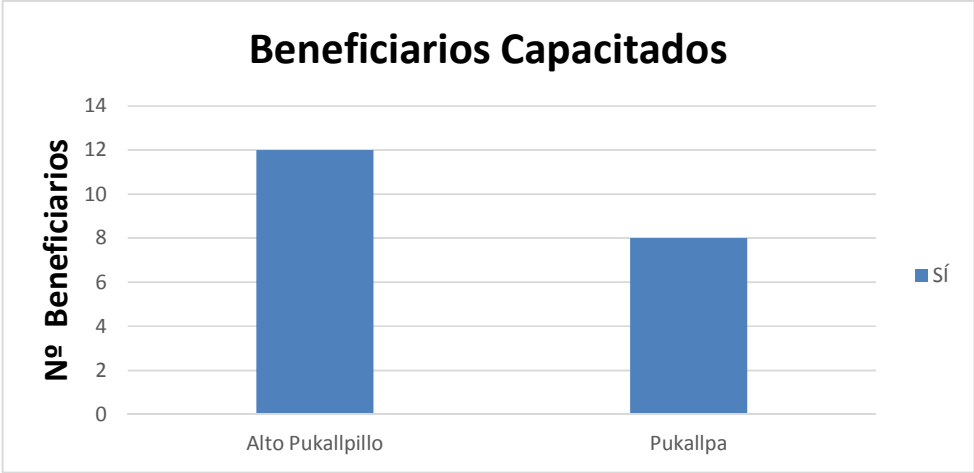


Incremento de Horas Diarias de Estudio en Niños y Jóvenes



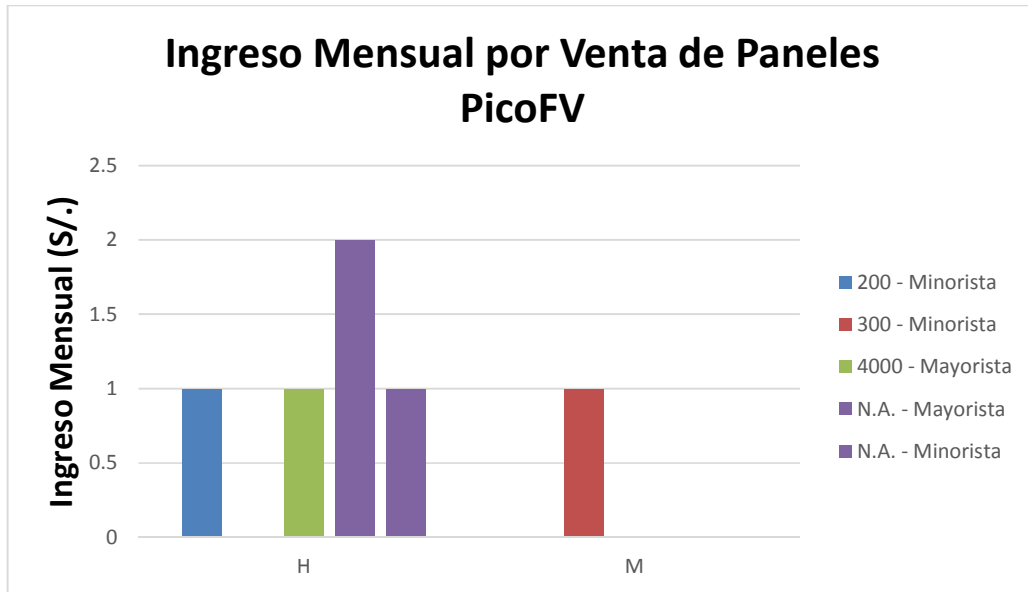
Información Técnica



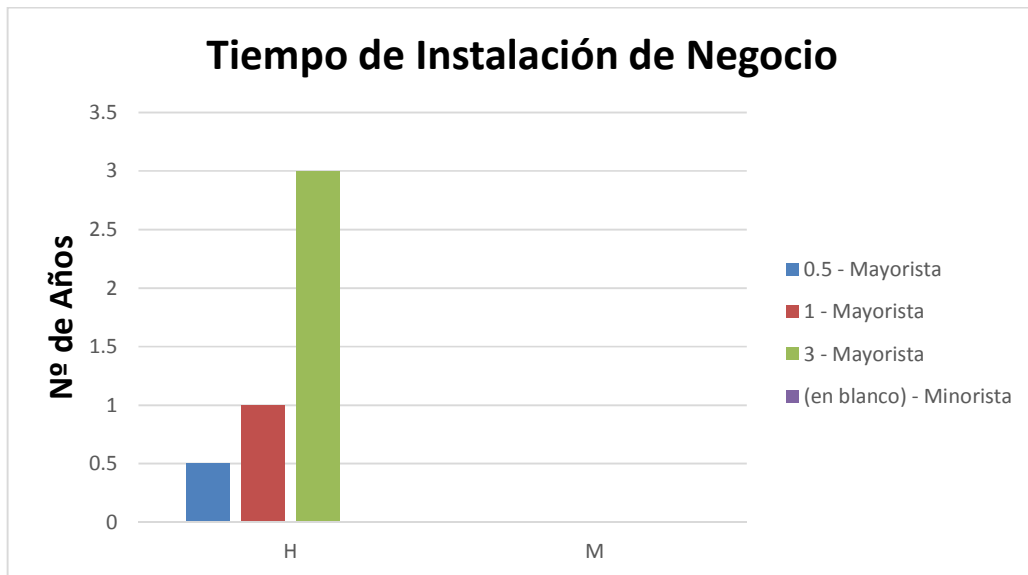


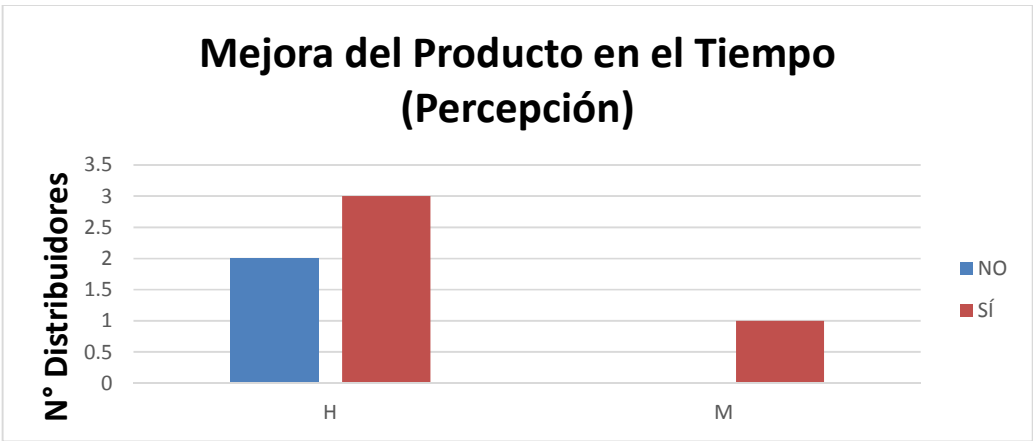
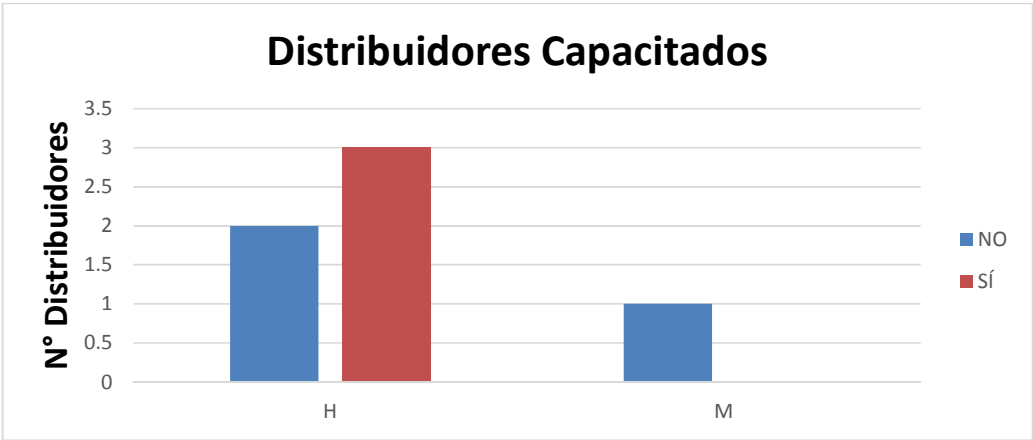
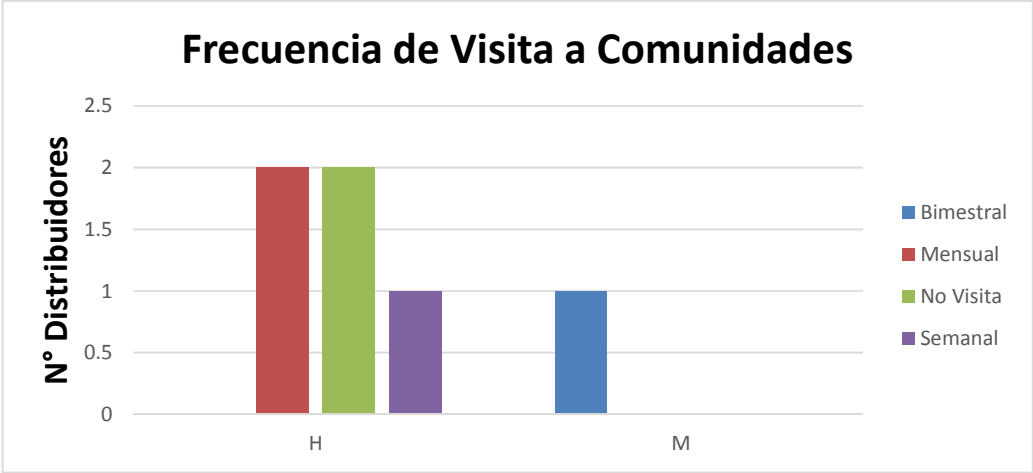
Información Intermediarios

Información Económica

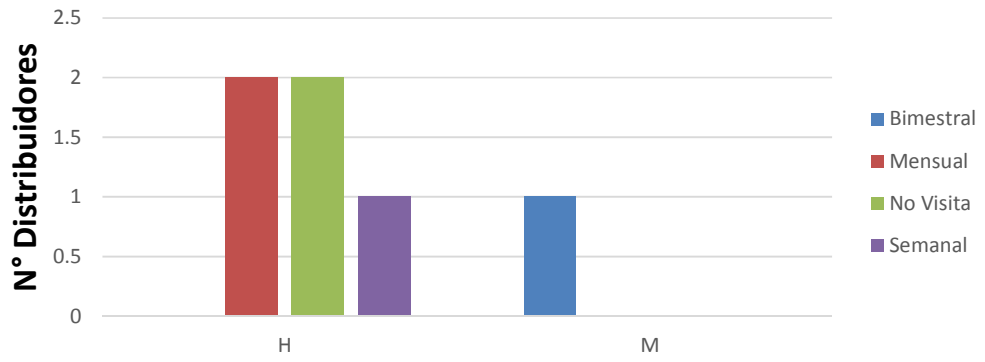


Información Técnica





Toma de Sugerencias (Percepción)



Anexo 3 Fórmulas y Recursos para Medición

Tabla de Fórmulas y Recursos para la Medición de Indicadores de Sostenibilidad
Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Fórmula	Recursos para Medición
1 Político	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Apoyo Legislativo al Proyecto. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Leyes que Promueven la inversión en ER}}{\text{N}^\circ \text{ Leyes sobre ER}} \right) * 100$	N° Leyes sobre ER: <ul style="list-style-type: none"> Decreto Legislativo N° 1002. Decreto Supremo N° 012-2011-EM. Decreto Supremo N° 020-2013-EM.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas Más Involucradas con su Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten Más Involucrados con ella = 12. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
2 Organizativo-Institucional o de Carácter Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores Dentro de Cada Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de Distribuidores Dentro de Cada Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Familias en las Comunidades}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Distribuidores en Comunidad Pukallpa = 1. Cantidad de Distribuidores en Comunidad Alto Pukallpillo = 1. Cantidad de Familias en las Comunidades = 50.
	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de Visitas a Comunidad por Minoristas Externos. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de Veces Anuales que los Minoristas Externos Visitan Comunidades}}{\text{N}^\circ \text{ de Veces Anuales que los Minoristas Externos Visitan Comunidades}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> 1er Minorista Externo Entrevistado = 6 veces por año (Bimestral). 2do Minorista Externo Entrevistado = N.A. (inició hace un mes). 3er Minorista Externo Entrevistado = 12 veces por año (Mensual).
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Distribuidores Capacitados sobre el Producto. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de Distribuidores Capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ de Distribuidores Entrevistados}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> 1er Distribuidor = No Capacitado. 2do Distribuidor = Capacitado. 3er Distribuidor = No Capacitado. 4to Distribuidor = Capacitado. 5to Distribuidor = No Capacitado. 6to Distribuidor = Capacitado.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Pobladores Capacitados sobre el Producto. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Beneficiarios Capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad Capacitados = 16. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
3 Socio-Cultural	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Ingresos Familia de la Comunidad. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles en Ingresos Anuales por Familia}}{\text{Cantidad de Soles en Ingresos Anuales por Familia}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> 1er Enc.: S/. 600.00. 2do Enc.: S/. 100.00. 3er Enc.: S/. 600.00. 4to Enc.: S/. 0.00. 5to Enc.: S/. 132.00.

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Fórmula	Recursos para Medición
			<ul style="list-style-type: none"> • 6to Enc.: S/. 3,800.00. • 7mo Enc.: S/. 4,000.00. • 8vo Enc.: S/. 4,000.00. • 9no Enc.: S/. 1,000.00. • 10mo Enc.: S/. 600.00. • 11ro Enc.: S/. 540.00. • 12do Enc.: S/. 9,000.00. • 13ro Enc.: S/. 600.00. • 14to Enc.: S/. 6,000.00. • 15to Enc.: S/. 1,600.00. • 16to Enc.: S/. 2,500.00. • 17mo Enc.: S/. 10,800.00. • 18vo Enc.: S/. 600.00. • 19no Enc.: S/. 180.00. • 20mo Enc.: S/. 500.00.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas Más a Gusto en su Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten Más a Gusto en ella = 19. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas que se Sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en ella = 15. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas que se Sienten Más Seguras en su Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas con Mayor Seguridad en su Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten Más Seguras en ella = 16. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología Usada. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas de la Comunidad con Mayor Confianza en la Tecnología Usada}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Habitantes de Comunidad con Mayor Confianza en la Tecnología Usada = 16. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología en General. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas de la Comunidad con Mayor Confianza en la Tecnología en General}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Habitantes de Comunidad con Mayor Confianza en la Tecnología en General = 15. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Personas con Mayor Confianza en las Personas Externas a la Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas de la Comunidad con Mayor Confianza en las Personas Externas a la Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Habitantes de Comunidad con Mayor Confianza las Personas Externas a ella = 12. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Fórmula	Recursos para Medición
4 Género	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Hombres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Hombres de la Comunidad que Terminaron Primaria}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Hombres de Comunidad que Terminaron Primaria = 8. Cantidad de Hombres de Comunidad Encuestados = 13.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Mujeres de la Comunidad que Terminaron Primaria}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres de Comunidad que Terminaron Primaria = 5. Cantidad de Mujeres de Comunidad Encuestadas = 7.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Dedicadas a una Actividad Económica en la Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de Mujeres de la Comunidad con Ocupación Laboral}}{\text{N}^\circ \text{ Mujeres Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Nº Agricultoras = 6. Nº de Mujeres Encuestadas = 7.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Beneficiadas por la Distribución del Producto. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de Mujeres Distribuidoras con Beneficios}}{\text{N}^\circ \text{ de Distribuidores}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Nº de Mujeres Distribuidoras con Beneficios Económicos = 1. Nº de Distribuidores = 6.
5 Ecológico - Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Desechos Generados por Uso del Producto}}{\text{Cantidad de Desechos Generados por Uso del Producto}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Desechos Generados por Uso del Producto en Kg = 0.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que Sienten una Mayor Calidad del Aire de la Comunidad. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas con Mayor Calidad de Aire en su Comunidad}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que sienten una Mayor Calidad de Aire en ella = 15. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten Más Saludables. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas Más Saludables}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que sienten Más Saludables = 16. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
6 Técnico y Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Mejora Continua del Producto por Fabricante. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Mejoras Realizadas al Producto Percibidas por Distribuidores}}{\text{N}^\circ \text{ Mejoras Realizadas al Producto Percibidas por Distribuidores}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> Mejoras en Aspectos Técnicos: Luminosidad, Capacidad de Carga y Accesorios a Utilizarse por Panel PicoFV. Mejoras en Calidad: Resistencia del Panel PicoFV.
	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de Inclusión de Sugerencias al 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Sugerencias Realizadas por los Distribuidores al}}{\text{N}^\circ \text{ Sugerencias Realizadas por los Distribuidores al}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> Sugerencia sobre Aumento de Capacidad. Sugerencia Sobre

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Fórmula	Recursos para Medición
	Producto y Servicio.	Producto Tomado en Cuenta)	<p>Cantidad a Importar por Demanda Futura.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sugerencia en Mejora de Calidad de Iluminación. Sugerencia en Mejora de Calidad de Producto en su Resistencia. Sugerencia en Mejora de Calidad de Iluminación.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Consumo Continuo del Producto por Familias. 	(Nº Personas de la Comunidad que Comprarian Nuevamente el Producto de Ser Necesario / Nº Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Personas de la Comunidad que Comprarian Nuevamente el Panel PicoFV DE Requerirlo = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Usuarios Finales que Usan Exitosamente el Producto. 	(Nº Personas con Facilidad de Uso del Producto (Actualidad) / Nº Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que ahora les es Fácil Usar el Producto = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
7 Económico-Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de la Demanda Real en Comunidades por el Producto. 	(Nº Personas de la Comunidad Satisfechas que Compraron el Producto / Nº Personas Encuestadas en la Comunidad con Necesidad del Producto) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que Compraron Producto = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Satisfechas con el Producto = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados que Necesitaban Antes del Proyecto el Producto = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Financiación Adecuada para Distribución del Producto. 	(Nº Métodos de Financiamiento No Perjudiciales)	<ul style="list-style-type: none"> Distribuidores que Adquieren Mediante Préstamo Bancario = 2. Distribuidores que Adquieren Mediante Compra a Crédito = 2. Distribuidores que Adquieren Mediante la Realización de Otras Actividades Comerciales = 2.
	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. 	(Cantidad de Soles de Beneficio por Gasto Actual en Iluminación / Cantidad de Soles Gastados Previamente en Iluminación) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Gasto Previo Anual Promedio en Otras Fuentes de Iluminación = S/. 331.31. Gasto Actual Anual Promedio en Paneles PicoFV = S/. 28.40.
	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Distribuidor 	(Cantidad de Soles de Beneficio por Venta del Producto / Cantidad de Soles	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso Mensual Promedio sin Venta de Paneles PicoFV = S/. 6,500.00.

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Fórmula	Recursos para Medición
	Mensual.	de Beneficio sin la Venta del Producto) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso Mensual Promedio por Venta de Paneles PicoFV = S/. 1,500.00.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	(Cantidad de Soles de Beneficio por Gasto Actual en Iluminación / Cantidad de Soles de Ingresos por Familia) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Familias con Ahorros Anuales que Representan Más del 15% de los Ingresos Anuales = 8 Familias.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	(Cantidad de Soles de Beneficio por Venta del Producto / Cantidad de Soles de Ingresos Totales) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Distribuidores con Ingresos Anuales por Venta de Paneles PicoFV que Representan Más del 15% de los Ingresos Anuales = 2 Distribuidores.

Tabla de Fórmulas y Recursos para la Medición de Indicadores de Replicabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Fórmula	Recursos para Medición
1 Técnico	<ul style="list-style-type: none"> Inversión por Mantenimiento del Producto Anual. 	(Cantidad de Soles Utilizados en Mantenimiento y/o Funcionamiento del Producto)	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Soles Requeridos para el Mantenimiento o Funcionamiento del Producto (Además de la Inversión inicial) = S/. 0.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Canales de Comunicación Eficaces del Producto. 	(Cantidad de Canales Utilizados para Vender el Producto)	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Usuarios que Adquirieron el Producto por Publicidad Cara a Cara = 19. Cantidad de Usuarios que Adquirieron el Producto por Recomendaciones de Amigos y/o Familiares = 1.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Dificultad de Toma de Decisión para Adquisición. 	(N° Decisiones Opcionales y Personales / N° Decisiones) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Usuarios que Decidieron Adquirir el Producto Sin Obligación = 19. Cantidad de Usuarios que Decidieron Adquirir el Producto por su Cuenta = 11.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Beneficios Observables del Producto. 	(N° Beneficios Observados por Usuarios Previo a Compra / N° de Respuestas)	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Respuestas de Iluminación en Noches = 12. Cantidad de Respuestas de Evita Uso de Petróleo = 7. Cantidad de Respuestas de Permite Estudio de Niños = 6. Cantidad de Respuestas de Método de Adquisición Cómodo = 3. Cantidad de Respuestas de No Usa Fuente de Electricidad Convencional = 1. Cantidad de Respuestas de No se Observaron Beneficios = 3.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Utilidad del Producto para 	(N° Personas de la Comunidad que	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Personas de la

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Fórmula	Recursos para Medición
	Familias.	les Resulta Útil el Producto / N° Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad que ven Útil el Producto = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Ventajas Producto para Familias. 	(N° Ventajas Percibidas en Relación al Producto)	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en Funciones / Usos = 9. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en Facilidad de Instalación = 11. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en Movilidad / Portabilidad = 6. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en Durabilidad (No Falla) = 3. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en Facilidad de Carga = 7. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en Calidad de la Luz = 3. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en que sea Amigable con el Medio Ambiente (No Contamina) = 4. Cantidad de Beneficiarios que Percibieron Ventaja en que es Económico = 1.
	<ul style="list-style-type: none"> Complejidad del Producto para Familias. 	(N° Personas de la Comunidad que les Resulta Complicado Utilizar el Producto / N° Personas Encuestadas en la	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Personas de la Comunidad que ven Complicado Usar el Producto = 0. Cantidad de

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Fórmula	Recursos para Medición
		Comunidad) * 100	Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	• Cantidad de Agentes de Cambio.	(Nº Agentes de Cambio Existentes)	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Distribuidores Actuales = 3. • Cantidad de Ayudantes Actuales = 29.
	• Cantidad de Productos Sustituídos.	(Nº Productos Sustituídos en la Comunidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Petróleo Sustituído por Año = 406.71 galones • Cantidad de Velas Sustituídas por Año = 209 Velas. • Cantidad de Pilas Sustituídas por Año = 1630 Pares.
	• Frecuencia de Visitas a Clientes.	(Nº de Veces Anuales que los Distribuidores Minoristas Visitan Comunidades)	<ul style="list-style-type: none"> • 1er Minorista Externo Entrevistado = 6 veces por año (Bimestral). • 2do Minorista Externo Entrevistado = N.A. (inició hace un mes). • 3er Minorista Externo Entrevistado = 12 veces por año (Mensual).
	• Complejidad del Producto para Distribuidores.	(Nº Distribuidores Preparados para Vender luego de la Capacitación / Nº Distribuidores Capacitados) * 100	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Distribuidores que se Sintieron Preparados para Vender luego de la Capacitación = 2. • Cantidad de Distribuidores Capacitados = 3.
	• Nivel de Dificultad de Estrategia de Entrega de Distribuidores.	(Nº Estrategias de Distribución Existentes) * 100	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de Publicidad por Radio = 2 Distribuidores la Usan. • Estrategia de Venta de Producto de Calidad (Recomendaciones) = 1 Distribuidor la Usa. • Estrategia de Búsqueda de Distribuidor en Comunidad = 2 Distribuidores la Usan.

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Fórmula	Recursos para Medición
	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de Intermediarios Disponibles. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas de la Comunidad que Mantienen Contacto con sus Distribuidores}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Personas de la Comunidad que Mantienen Contacto con sus Distribuidores = 19. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Personas de la Comunidad con Mayor Tiempo Disponible}}{\text{N}^\circ \text{ Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Personas de la Comunidad que sienten Mayor Tiempo Disponible para hacer Otras Actividades (en vez de Recolectar Recursos para Iluminación) = 17. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de Desarrollo de Mayoristas. 	$\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de Años Promedio Requeridos para Desarrollar el Negocio}}{\text{N}^\circ \text{ de Años Promedio}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> 1er Mayorista Entrevistado = 1. 2do Mayorista Entrevistado = 3. 3er Mayorista Entrevistado = 0.5.
2 Económico	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Requerido para Ser Distribuidor. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles Requeridos para Convertirse en Distribuidor}}{\text{Cantidad de Soles Requeridos}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Soles Requeridos para la Adquisición de Producto Más Costoso = S/. 500.
	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles de Beneficio por Gasto Actual en Iluminación}}{\text{Cantidad de Soles Gastados Previamente en Iluminación}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Gasto Previo Anual Promedio en Otras Fuentes de Iluminación = S/. 331.31. Gasto Actual Anual Promedio en Paneles PicoFV = S/. 28.40.
	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos Distribuidor Mensual. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles de Beneficio por Venta del Producto}}{\text{Cantidad de Soles de Beneficio sin la Venta del Producto}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso Mensual Promedio sin Venta de Paneles PicoFV = S/. 6,500.00. Ingreso Mensual Promedio por Venta de Paneles PicoFV = S/. 1,500.00.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles de Beneficio por Gasto Actual en Iluminación}}{\text{Cantidad de Soles}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Familias con Ahorros Anuales que Representan Más del 15% de

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Fórmula	Recursos para Medición
		de Ingresos por Familia) * 100	los Ingresos Anuales = 8 Familias.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles de Beneficio por Venta del Producto}}{\text{Cantidad de Soles de Ingresos Totales}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Distribuidores con Ingresos Anuales por Venta de Paneles PicoFV que Representan Más del 15% de los Ingresos Anuales = 2 Distribuidores.
3 Social	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción por el Producto. 	$\left(\frac{\text{Nº Personas de la Comunidad Satisfechas con el Producto}}{\text{Nº Personas Encuestadas}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad Satisfechas con el Producto = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Uso Compartido del Producto en el Hogar. 	$\left(\frac{\text{Nº Personas de la Comunidad que Comparten el Producto con la Familia}}{\text{Nº Personas Encuestadas}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que Comparten el Panel PicoFV con la Familia = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. 	$\left(\frac{\text{Nº Personas Más a Gusto en su Comunidad}}{\text{Nº Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten Más a Gusto en ella = 19. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
	<ul style="list-style-type: none"> Peligrosidad en los Agentes de Cambio Internos. 	$\left(\frac{\text{Nº Agentes de Cambio Internos Detectados por Distribuidores}}{\text{Nº Agentes de Cambio Internos Detectados por Distribuidores}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Opiniones que ven como Agente de Cambio en la Distribución a la Variabilidad de la Capacidad Adquisitiva de los Clientes = 2.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en los Productos Externos. 	$\left(\frac{\text{Nº Personas de la Comunidad con Mayor Confianza en los Productos Externos}}{\text{Nº Personas Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad con Mayor Confianza en los Productos Externos = 15. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados =

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Fórmula	Recursos para Medición
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Vinculación de Usuarios Finales con Organizaciones Sociales. 	(Nº Personas de la Comunidad con Vínculos a Organizaciones Sociales) * 100	<p>20.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad Relacionados con Organizaciones Sociales = 2.
	<ul style="list-style-type: none"> Peligrosidad en los Agentes de Cambio Externos. 	(Nº Agentes de Cambio Externos Detectados por Distribuidores)	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Opiniones que ven como Agente de Cambio en la Distribución al Desarrollo de Nuevas Tecnologías = 3. Cantidad de Opiniones que ven como Agente de Cambio en la Distribución a la Creación de Nuevos Negocios = 1.
4 Político	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad. 	(Nº Personas Más Involucradas con su Comunidad / Nº Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad Más Involucradas en ella = 12. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
5 Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	(Cantidad de Desechos Generados por Uso del Producto)	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Desechos Generados por Uso del Producto en Kg = 0.

Tabla de Fórmulas y Recursos para la Medición de Indicadores de Impacto

Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Indicador de Impacto	Fórmula	Recursos para Medición
1 Bienestar Emocional	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de Usuarios Finales en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	$\left(\frac{\text{Nº Personas de la Comunidad Satisfechas con el Producto a 2 años de Implementación}}{\text{Nº Personas Encuestadas}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad Satisfechas con el Producto a 2 años de Implementación = 20. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
2 Relaciones Interpersonales	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en Relación entre Hombres y Mujeres en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	$\left(\frac{\text{Nº Mujeres Más Involucradas con su Comunidad}}{\text{Nº Mujeres Encuestadas en la Comunidad}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres de Comunidad Más Involucradas en ella a 2 años de Implementación = 2. Cantidad de Mujeres de Comunidad Encuestadas = 7.
	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de Ingresos en Mujeres Distribuidoras en 2 años de Implementado el Proyecto. 	$\left(\frac{\text{Cantidad de Soles de Beneficio para Distribuidoras por Venta del Producto}}{\text{Cantidad de Soles de Beneficio para Distribuidoras sin la Venta del Producto}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso en 2 Años de Distribuidora sin Venta de Paneles PicoFV = S/. 64,800.00. Ingreso en 2 Años de Distribuidora por Venta de Paneles PicoFV = S/. 7,200.00.
3 Bienestar Material	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro en Iluminación por Adquisición de Paneles PicoFV en 5 años. 	$\left(\frac{\text{Proyección a 5 Años de Cantidad de Soles Ahorrados por Uso de Paneles PicoFV}}{\text{Proyección a 5 Años de Cantidad de Soles que se Gastaba Previamente en Iluminación}} \right) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> Proyección a 5 Años de Cantidad de Soles que se Gastaba Previamente en Iluminación = S/. 1656.56. Proyección a 5 Años de Cantidad de Soles Ahorrados por Uso de Paneles PicoFV = S/. 142.00.
4 Desarrollo Personal	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de Horas de Estudio en Niños y Jóvenes para los Próximos en 5 años. 	$\left(\frac{\text{Proyección a 5 Años de Cantidad de Horas de Estudio de Niños y Jóvenes}}{\text{Proyección a 5 Años de Cantidad de Horas de Estudio de Niños y Jóvenes}} \right)$	<ul style="list-style-type: none"> Suma de Cantidad de Horas de Estudio Incrementadas de Niños y Jóvenes de la Comunidad por Día = 54.5 Horas. Suma de Cantidad de Horas de Estudio Incrementadas de Niños y Jóvenes de la Comunidad por Año (365 Días)

Ítem	Indicador de Impacto	Fórmula	Recursos para Medición
			= 19,892.5 Horas.
5 Bienestar Físico	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de Gases Contaminantes por Uso de Paneles PicoFV en 5 años. Reducción de Desechos por Cambio a Paneles PicoFV en 5 años. 	<p>(Proyección a 5 Años de Cantidad de Gases que se Generaba para Iluminación)</p> <p>(Proyección a 5 Años de Cantidad de Desechos que se Generaba a 5 Años)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de CO₂ Generado en 5 Años (Cada 1 Galón de Petróleo tiene 3.7854 Litros contenidos⁴, cada 1 m³ de Petróleo tiene 770.188 Kg contenidos⁵ y cada 1 Kg de Petróleo genera 7.14 Kg de CO₂⁶). Cantidad de Pares de Pilas Desechadas en 5 Años = 8,150 Pares de Pilas (Cada Pila Tiene Aprox. 11.5 Gramos). Cantidad de Velas Desechadas en 5 Años = 1,045 Velas (Cada Vela Tiene Aprox. 25 Gramos).
6 Autodeterminación	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de Autoridad o Prestigio en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	<p>(Nº Personas con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad a 2 años de Implementación / Nº Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en ella a 2 años de Implementación = 15. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
7 Inclusión Social	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de Involucramiento en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	<p>(Nº Personas Más Involucradas con su Comunidad a 2 años de Implementación / Nº Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que se sienten Más Involucrados con ella a 2 años de Implementación = 12. Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.
8 Derechos	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de Cantidad de Personas que 	<p>(Nº Personas que Aún Mantienen Paneles PicoFV</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Habitantes de Comunidad que

⁴ The Calculator Site. (2016). Liters - Gallons (US) Converter. Recuperado el 05 de Enero de 2016, de [http://www.thecalculatorsite.com/conversions/liquidvolume/liters-to-gallons-\(us\).php](http://www.thecalculatorsite.com/conversions/liquidvolume/liters-to-gallons-(us).php)

⁵ Mudgal, P. (2014). Characterization of West Texas Intermediate Crude Oil, and The Development of True Boiling Point, Density, and Viscosity Curves for the Oil with the Help of ASTM Standard. 1-87. Dalhousie University.

⁶ Mosquera, D., Fernandez, S. & Mosquera, J. (2010). Análisis de Emisiones de CO₂ para Diferentes Combustibles en la Población de Taxis en Pereira y Dosquebradas. Scientia et Technica Año XVI, No 45, 141-146. Universidad Tecnológica de Pereira.

Ítem	Indicador de Impacto	Fórmula	Recursos para Medición
	Mantienen los Paneles PicoFV como parte de su Propiedad a 2 años de Implementado el Proyecto.	como Propios a 2 años de Implementación / N° Personas Encuestadas en la Comunidad) * 100	Mantienen Paneles PicoFV como Propios a 2 años de Implementación = 17. • Cantidad de Habitantes de Comunidad Encuestados = 20.

Anexo 4 Interpretación de Resultados

Tabla de Interpretación de Resultados de los Indicadores de Sostenibilidad

Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Interpretación de Resultado
1 Político	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Apoyo Legislativo al Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> La normatividad peruana no pone trabas a la implementación de proyectos de electrificación con energías renovables. Es más, el Estado busca promover el aprovechamiento de las Energías Renovables (ER) para mejorar la calidad de vida de la comunidad y proteger el medio ambiente. Un ejemplo de esto es la prohibición del uso de kerosene.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El sentimiento de pertenencia e involucramiento ha cambiado en los pobladores de la comunidad beneficiada. Esto se puede deber a que el producto les ha permitido relacionarse más para tener el financiamiento respectivo y hacer mayores actividades grupales de noche. Esta relación a medida que sigan las comunicaciones entre los miembros, puede mantenerse a largo plazo.
2 Organizativo-Institucional o de Carácter Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores Dentro de Cada Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Los Distribuidores Internos en cada Comunidad representan al 4% de las Familias en la Comunidad. Aunque sea una cantidad baja, es a través de esa cantidad que se puede tener productos disponibles para toda la comunidad en tiempo breve y a su vez atender quejas por averías por tiempo o mal uso.
	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de Visitas a Comunidad por Minoristas Externos. 	<ul style="list-style-type: none"> Las visitas continuas son importantes porque permiten recabar las necesidades de los clientes con frecuencia. Entre lo observado se muestra una alta probabilidad de venta por cada visita realizada, dado que siempre existe necesidad. Realizar una visita cada 45 días asegura la renovación constante de las necesidades de las Comunidades.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Distribuidores Capacitados sobre el Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> La capacitación de distribuidores es una actividad que asegura la venta y distribución de los productos en el tiempo. En estos casos se ha visto que el perfil del distribuidor es el de un comerciante, por lo que solo el 50% de estos ha recibido capacitación. Un aspecto a mejorar es el aseguramiento de la ética en el trabajo con estos productos, lo cual no se ha formado explícitamente en la mitad de distribuidores.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Pobladores Capacitados sobre el Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> La capacitación de beneficiarios asegura la reducción de disconformidades en el uso del producto. En el proyecto realizado se ha capacitado al 80% de beneficiarios, lo cual asegura que el producto pueda durar más tiempo y sea mejor aprovechado entre todos. A su vez, el producto es sencillo de usar, por lo que el 20% ha aprendido cómo usarlo gracias al apoyo de los miembros de su comunidad (se verificó en la encuesta que a todos los pobladores les es fácil usar el producto).
3 Socio-Cultural	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Ingresos por Familia de la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Los ingresos por familia permiten determinar si los beneficiarios son capaces de poder seguir financiando su sistema de iluminación a lo largo de los años. Dado que en promedio los ingresos mensuales son de S/. 200 y que la alimentación la obtienen de su actividad económica principal, se puede concluir que este sistema de iluminación puede mantenerse a lo largo del tiempo (esto se aplica para las personas que tienen ingresos bajísimos al año dado que ha habido préstamo de dinero por otros pobladores y donación de Paneles PicoFV para quienes no podrían pagarlos). Los ingresos a su vez han mejorado debido a los ahorros por el uso de los Paneles PicoFV, creando un

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Interpretación de Resultado
		ahorro adicional de S/. 290 aproximadamente.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El aumento de la satisfacción en el modo de vida a partir de la implementación del proyecto es una muestra de que el cambio social logrado por este es aceptado y a su vez es una mejora para sus vidas. En este caso, el 95% de los encuestados ha demostrado que se siente mejor o más a gusto en su comunidad a partir de la instalación de los Paneles PicoFV, por lo que el cambio social provocado se mantendrá con el tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten con Mayor Prestigio/Autoridad en su Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor prestigio o autoridad en la comunidad generado por la implementación del proyecto es un indicio de la oportunidad social a ser reconocido en sociedad como alguien importante, lo que es una mejora en sí misma. En este caso, el 75% de los encuestados ha demostrado que se siente con mayor prestigio o autoridad en su comunidad a partir de la instalación de los Paneles PicoFV, por lo que este cambio ha sido positivo con tendencia a mantenerse en el tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten Más Seguras en su Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayor seguridad en la comunidad generada por la implementación del proyecto es una muestra de que el uso de iluminación adecuada en las noches, tanto por permitir mostrar los alrededores a los hogares como por usar equipos que no son peligrosos, es un cambio que permite cubrir una oportunidad social no aprovechada previamente. En este caso, el 80% de los encuestados ha demostrado que se siente más seguro en su comunidad a partir de la instalación de los Paneles PicoFV, por lo que este cambio ha sido positivo con tendencia a mantenerse en el tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología Usada. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayor confianza en la tecnología utilizada es la muestra del inicio de un cambio cultural de los habitantes de la comunidad hacia lo externo. La mayor confianza hacia lo externo es una garantía de transparencia en los bienes intercambiados. En este caso, el 80% de los encuestados ha demostrado que tiene mayor confianza en los Paneles PicoFV, lo cual es un indicio de que seguirán usándolos a lo largo del tiempo; a su vez que demuestra que se puede volver a tener confianza en un producto que por medio de otra entidad demostró fracaso en su implementación.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en la Tecnología en General. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayor confianza en la tecnología muestra el cambio de concepción en la tecnología; en que esta es un medio, y no un impedimento, para alcanzar el bienestar. La mayor confianza en la tecnología garantiza la exigencia de transparencia de los bienes que podrían ser adquiridos en el futuro. En este caso, el 75% de los encuestados ha demostrado que tiene mayor confianza en la tecnología, lo cual es un indicio de que buscarán más medios tecnológicos para mejorar su bienestar a lo largo del tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en las Personas Externas a la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayor confianza en las personas externas es parte de un clima de transparencia que se debe crear a lo largo del tiempo. En este caso, solo el 60% tiene mayor confianza en las personas externas a la comunidad, lo cual es entendible dado que no todas las entidades externas serán como la organización gestora del proyecto; inclusive, toda entidad nueva debe poder presentarse en confianza con el jefe de la comunidad o alguna autoridad del Estado, de no ser así no se considera de confianza. El uso de este medio de aseguramiento es, sin embargo, una medida muy adecuada para garantizar la transparencia de toda entidad que ingrese a la comunidad.

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Interpretación de Resultado
4 Género	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Hombres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> La igualdad de género se puede ver reflejada en la libertad de las personas de distinto sexo a poder llevar una educación equitativa y suficiente para ambas. La cantidad de hombres que han recibido educación primaria completa (61.53%) muestra que las oportunidades han sido iguales para ambos sexos. Esto no se ha visto modificado por la implementación del proyecto; solo las horas de estudio de los niños y jóvenes.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres que Terminaron la Escuela en la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> La igualdad de género se puede ver reflejada en la libertad de las personas de distinto sexo a poder llevar una educación equitativa y suficiente para ambas. La cantidad de mujeres que han recibido educación primaria completa (71.42%) muestra que las oportunidades han sido iguales para ambos sexos. Esto no se ha visto modificado por la implementación del proyecto; solo las horas de estudio de los niños y jóvenes.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Dedicadas a una Actividad Económica en la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El empoderamiento de la mujer permite alcanzar la igualdad entre hombres y mujeres. Es por ello que se analiza la cantidad de mujeres que se encuentran con ocupación laboral fija, siendo en total en las comunidades un 85.71%. La autonomía y el conocimiento de derechos en las mujeres permite crear una sociedad igualitaria sin conflictos de género a lo largo del tiempo. Sin embargo, este aspecto ha sido siempre favorable desde antes del inicio el proyecto, por lo que se puede decir que este no ha sido mejorado gracias al accionar de los implicados en el proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres con Mayor Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades 	<ul style="list-style-type: none"> El empoderamiento de mujeres puede lograrse mientras se les dé las mismas oportunidades que a los hombres, esto tiene mucho que ver con el tiempo dedicado a actividades en beneficio de ellas mismas. En este caso, al eliminar el tiempo dedicado a la recolección de insumos para la iluminación en el hogar (57.14% de los casos), se le da la oportunidad a las mujeres de aprovechar el tiempo para encontrar actividades que les ayuden en su desarrollo.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Mujeres Beneficiadas por la Distribución del Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> El empoderamiento de mujeres mediante la distribución de los Paneles PicoFV es una alternativa viable para mejorar la igualdad de género. En este caso, solo el 16.67% de distribuidores es mujer, y aunque igual obtiene beneficios por la venta, se observa que no se amplía la posibilidad de incluir a más mujeres en vez de hombres.
5 Ecológico-Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	<ul style="list-style-type: none"> El nivel de contaminación generado por el uso del producto sirve para confirmar que el proyecto es amigable con el medio ambiente y no perjudica los recursos actuales o cercanos a los beneficiados. En este caso, no se ha generado desechos, esto se comprende por el hecho de que los Paneles PicoFV son de buena duración (5 años) y con buena resistencia; a su vez, todo equipo malogrado es guardado hasta que aparezca un distribuidor externo para mencionarle sobre el equipo y si puede ser arreglado o dispuesto por él, con lo cual no se desecha nada dentro la comunidad.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que Sienten una Mayor Calidad del Aire de la Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> La percepción de la calidad del aire a causa del retiro definitivo de gases contaminantes es una medida viable para entender qué tanto los Paneles PicoFV han descontaminado la zona de influencia. En este caso, el 75% de personas en la comunidad se han percatado que el aire en sus hogares y, por ende, en la comunidad, ha mejorado a causa del uso del producto implementado. Esto demuestra que el proyecto es sostenible y

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Interpretación de Resultado
		respetuoso con el ambiente.
6 Técnico y Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas que se Sienten Más Saludables. Capacidad de Mejora Continua del Producto por Fabricante. Capacidad de Inclusión de Sugerencias al Producto y Servicio. Cantidad de Consumo Continuo del Producto por Familias. Número de Usuarios Finales que Usan Exitosamente el Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> La percepción de mejora en la salud de los habitantes es un indicio de reducción de problemas respiratorios por el cambio a un producto que no genera gases contaminantes. En este aspecto, el 80% de personas cree que el producto ha sido beneficioso para su salud; esto demuestra convicción a mantener el producto a lo largo del tiempo debido a que se tiene una vida estable con el medio ambiente. La mejora continua del Panel PicoFV demuestra que con el tiempo puede adaptarse a las necesidades imperantes de la comunidad y convertirse en la opción más viable para mejorar su desarrollo. En este aspecto, ha habido 4 mejoras en 3 años, lo que evidencia que la tecnología es mejor a lo largo del tiempo. La inclusión de sugerencias tanto del producto como del servicio es un medio para acercarse más a los habitantes de la comunidad y suplir sus necesidades de desarrollo a través de este medio que es el Panel PicoFV. En este aspecto, se han considerado 5 sugerencias en 3 años, lo que demuestra la adaptabilidad de la tecnología al cliente, y que continúa a lo largo del tiempo. El deseo de mantener el producto vigente en el hogar a pesar que en algún momento entre en desuso por su tiempo de vida útil, es un indicio que los Paneles PicoFV se seguirán adquiriendo y cuidando en los hogares a pesar que pase el tiempo. Esto es un aspecto relevante si se desea conocer del mismo usuario que mantendrá su hábito de usar la lámpara a lo largo del tiempo. El uso exitoso del producto demuestra la baja complejidad y la alta compatibilidad del Panel PicoFV; esto le da la posibilidad de confirmar al usuario que ese es el mejor medio de actuación en cuanto a la necesidad de iluminación del producto. En este caso, el 100% de usuarios ha aprendido a usar fácilmente el producto, lo cual demuestra la facilidad de este de ser usado a lo largo del tiempo.
7 Económico-Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de la Demanda Real en Comunidades por el Producto. Financiación Adecuada para Distribución del Producto. Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacer la demanda por iluminación existente en la comunidad conlleva a mantener un sistema de cumplimiento de requerimientos de los pobladores a lo largo del tiempo. En este caso, el 100% de pobladores han adquirido el producto y a su vez se sienten satisfechos con este, por lo que se seguirá manteniendo la adquisición del producto en el tiempo. Adicionalmente, todos los pobladores han asegurado que volverían a comprar el producto cuando les fuese necesario. El financiamiento adecuado permite mantener la adquisición del producto en el tiempo. En este caso, el 66.67% de distribuidores utilizan medios de adquisición del producto que no les genera intereses con el tiempo, el cual es el préstamo bancario. Al respecto, se puede observar que uno de los distribuidores que usa el préstamo bancario adquiere una cantidad de productos muy alta, por lo que el método es justificable. La mayoría de distribuidores podrán seguir adquiriendo el producto en el tiempo sin perjudicarse en la actualidad. El incremento de ingresos por familia beneficiada permite saber si el proyecto es posible mantenerse económicamente si se enfoca en el consumidor final. En este caso, el incremento de ingresos representa en promedio para toda la comunidad un 91.43%, lo cual

Ítem	Indicador de Sostenibilidad	Interpretación de Resultado
		<p>nos indica que el proyecto es viable, beneficioso económicamente para la comunidad y perdurable desde este punto de vista.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Incremento de Ingresos Distribuidor Mensual. 	<ul style="list-style-type: none"> • El incremento de ingresos por familia beneficiada permite saber si el proyecto es posible mantenerse económicamente si se enfoca en el consumidor final. En este caso, el incremento de ingresos representa en promedio para toda la comunidad un 23.07%, lo cual nos indica que el proyecto es viable, beneficioso económicamente para la comunidad y perdurable desde este punto de vista. *En este caso solo de 3 distribuidores se pudo obtener la información.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	<ul style="list-style-type: none"> • La cantidad de familias que mejoraron sus ingresos sustancialmente a causa del proyecto permite observar qué tanta equidad ha habido en el beneficio obtenido por el proyecto. En este caso, solo hubo 8 familias que tuvieron un beneficio sustancial por el ahorro logrado gracias a la implementación de los Paneles PicoFV. Esto demuestra que a pesar que todos se han visto beneficiados, solo 8 de las familias han requerido con urgencia el producto para poder mantener una economía familiar que se sostenga en el tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	<ul style="list-style-type: none"> • La cantidad de distribuidores que mejoraron sus ingresos sustancialmente a causa del proyecto permite observar qué tanta equidad ha habido en el beneficio obtenido por el proyecto. En este caso, solo hubo 2 distribuidores que tuvieron un beneficio sustancial por la ganancia extra de vender los Paneles PicoFV. Esto demuestra que un buen número de distribuidores podrán mantenerse económicamente en el mercado a lo largo del tiempo. *En este caso solo de 3 distribuidores se pudo obtener la información.

Tabla de Interpretación de Resultados de los Indicadores de Replicabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Interpretación de Resultado
1 Técnico	<ul style="list-style-type: none"> Inversión por del Mantenimiento Producto Anual. 	<ul style="list-style-type: none"> La actividad de mantenimiento de equipos puede llegar a convertirse en una tarea ardua o tediosa de llevar a cabo para algún miembro de alguna comunidad, por lo que la falta de necesidad de inversión o tiempo para mantener en funcionamiento los Paneles PicoFV es un indicio de que puede expandirse el producto sin la preocupación del mantenimiento. A su vez, todo equipo malogrado puede ser entregado a su distribuidor más cercano para evaluar su tratamiento.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Canales de Comunicación Eficaces del Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> Los medios utilizados para convencer a los usuarios finales contempla la muestra presencial de productos en sus comunidades, con la intención de que sean los mismos pobladores quienes comuniquen las bondades de los Paneles PicoFV; es por eso que se han manejado solo los 2 medios mencionados para expandir el producto.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Dificultad de Toma de Decisión para Adquisición. 	<ul style="list-style-type: none"> El producto es en sí entregado mediante la persuasión del usuario final al ver sus ventajas; no hay una imposición u obligación para asegurar que los beneficiarios sean responsables con sus equipos. La cantidad de usuarios que adquirieron el producto de forma personal y sin obligación fue de 11 personas, lo cual indica que la presión de sus familias o comunidades también tuvo una gran influencia en la compra. El único caso en que se entregó en modo de donación un producto, este tuvo una falla y no ha habido compromiso del beneficiario por repararlo de nuevo.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Beneficios Observables del Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> El producto se mostró como un buen método para la iluminación en las noches para más de la mitad de usuarios finales (12 usuarios), a su vez que es un medio adecuado para evitar usar petróleo (7 usuarios) y para ayudar a los niños a estudiar (6 usuarios), y que se puede adquirir de manera cómoda (3 usuarios) y sustituye las formas de energía convencionales (1 usuario); lo cual demuestra que es fácil de entender sus ventajas principales antes de usarse y facilita su difusión. Solo fue complicado ver sus posibilidades para 3 usuarios.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Utilidad del Producto para Familias. 	<ul style="list-style-type: none"> El producto se mostró luego de usarse como un objeto de utilidad para todos los usuarios (100%), lo cual manifiesta su capacidad de convencer por sí solo a los beneficiarios de sus ventajas, lo que permite que la idea del producto útil y necesario se expanda con facilidad cuando ingrese a una nueva comunidad.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Ventajas del Producto para Familias. 	<ul style="list-style-type: none"> El producto se mostró superior a los demás productos del mercado de acuerdo a diversas ventajas percibidas por los usuarios finales. Entre los que destacan su facilidad de instalación (11 beneficiarios), lo que evidencia el motivo que no era prioridad que se llevara a cabo capacitación en su uso; luego le sigue las funciones/ usos (9 beneficiarios), esto se justifica en las utilidades que tiene el producto además de iluminar en hogares, sino en también servir como linterna o permitir la carga de celulares o radios; posterior es apreciada la facilidad de carga (7 beneficiarios), dado que ya no deben preocuparse en conseguir velas, pilas o petróleo para iluminarse; luego se muestra como

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Interpretación de Resultado
		<p>importante la movilidad/portabilidad (6 beneficiarios), dado que se puede mover con facilidad desde una locación cualquiera a otra; posterior se ve importante lo amigable que es el producto con el medio ambiente (4 beneficiarios), eso fue observado por la falta de producción de humo que sucedía con las velas o petróleo, que además generaba suciedad en los hogares; más adelante se ve importante la durabilidad y calidad de la luz (3 beneficiarios cada una), esto se debe a que ha habido productos que se dañaron antes de los 5 años, aunque sigue durando mucho más que otros productos, y a que la calidad de la luz es mejor que las velas o petróleo, pero no linternas; y el último punto importante es la parte económica (1 beneficiario), sin embargo, esto solo lo percibió una persona dado que no se analizó o mostró los ahorros a los habitantes con anterioridad. Estas características facilitarían el extensionismo de la tecnología a otras comunidades.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Complejidad del Producto para Familias. 	<ul style="list-style-type: none"> La complejidad de una innovación o tecnología es un factor que dificulta su expansión, dado que los usuarios finales no se sentirán completamente satisfechos o a gusto con su uso. En este caso, a ningún beneficiario le parece complicado usar el producto, por lo que demuestra que los Paneles PicoFV son capaces de expandirse mediante otros proyectos.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Agentes Cambio. 	<ul style="list-style-type: none"> Los agentes de cambio son quienes mediante su esfuerzo facilitan los cambios tecnológicos en un determinado lugar. En este caso, los agentes de cambio serían los distribuidores y sus ayudantes, los cuales son los que expanden la tecnología hacia otros sitios. Como se puede observar, aunque la cantidad de distribuidores es pequeña, la cantidad de ayudantes crece sustancialmente, lo que es parte del modo de comercialización del producto. Hasta ahora poseen la capacidad de abarcar toda la región de San Martín.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Productos Sustituídos. 	<ul style="list-style-type: none"> La sustitución de productos menos beneficiosos es un indicio del impacto positivo que puede llegar a tener el uso de los Paneles PicoFV. En este caso, el gasto anual en 406.71 galones de petróleo, 209 velas, 1630 pares de pilas e, inclusive, kerosene (según 11 encuestados que pueden referirse a un uso de fuente de energía anterior a los previos mencionados), es un reflejo de la reducción total de fuentes de energía no beneficiosas para la comunidad. Es pertinente mencionar que está prohibida la venta de kerosene en San Martín desde setiembre del 2010.
	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de Visitas a Clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Las visitas continuas son importantes porque son un medio para mantener las ventas y la satisfacción de los clientes. Mantener visitas mensuales o bimestrales es una muestra de la falta de dificultad de esta actividad y de su fácil replicación en otros proyectos a futuro (mientras se mantenga, como este caso, una estructura de distribuidores cercanos de la localidad o localidades aledañas).
	<ul style="list-style-type: none"> Complejidad del Producto para Distribuidores. 	<ul style="list-style-type: none"> La complejidad del producto para quien se encarga de la venta puede convertirse en una barrera que impide su expansión, dado que a quien no conoce un producto le es más complicado distribuirlo. En este caso, una cantidad de 2 distribuidores de entre

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Interpretación de Resultado
		los capacitados (3) se sintieron con la capacidad de vender el producto porque lo entendieron a la perfección. En este caso se debería revisar el método que se utilizó en el distribuidor que no se sintió preparado en ese momento para mantener un valor de preparación del 100% de distribuidores.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Dificultad de Estrategia de Entrega de Distribuidores. 	<ul style="list-style-type: none"> Las estrategias de venta son parte del proceso de extensionismo tecnológico en este caso, dado que con ellas el producto llega a personas que no habían tenido oportunidad de escuchar de los Paneles PicoFV; el grado de dificultad de las estrategias puede hacer la diferencia en querer implementar el proyecto en otro lugar. En este caso, las estrategias de usar un producto de calidad y manejar un distribuidor dentro de la comunidad objetivo son parte inherente del proyecto, sin embargo, el uso de publicidad por radio puede no ser útil en otras zonas de pobreza, pero sí cuando se desea adherir distribuidores en lugares con mayor desarrollo.
	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de Intermediarios Disponibles. 	<ul style="list-style-type: none"> La permanencia del contacto entre usuarios finales y distribuidores facilita el desarrollo del proyecto; la posibilidad de contacto constante entre ambos permite a los usuarios finales informar de inconvenientes que podrán ser tratados a la brevedad. En este caso, el 95% de encuestados mantiene contacto con sus distribuidores, por teléfono o en persona, lo cual demuestra una buena presencia y cercanía del distribuidor; esto puede replicarse fácilmente en otros ámbitos.
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Tiempo Disponible para realizar Otras Actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> El tiempo requerido para conseguir insumos necesarios para iluminación puede ser bastante alto si se vive en zonas aisladas de los puntos de distribución convencionales. Por esto, el proyecto puede verse como beneficioso para próximos consumidores dado que, en el 85% de los casos, los beneficiarios han sentido que tienen mayor tiempo para realizar las actividades que deseen.
	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo de Desarrollo de Mayoristas. 	<ul style="list-style-type: none"> El tiempo requerido para que una empresa u organización se forme como entidad mayorista es en promedio 1.5 años. Este tiempo es el necesario para mantener ganancias constantes. Por ello, en el proyecto se fomentó a la par la venta de productos y el desarrollo del mayorista.
2 Económico	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Requerido para Ser Distribuidor. 	<ul style="list-style-type: none"> El financiamiento requerido para iniciar como distribuidor es una barrera que debe analizarse para poder determinar la facilidad con la que un desconocido puede convertirse en un agente de cambio en favor del proyecto. En este aspecto, la cantidad mínima para iniciar es S/. 500, lo cual es un monto factible en la región San Martín, dado que según la INEI⁷, en esta región el promedio de ingreso mensual para el año 2012 era de S/. 982,9, lo cual supera el valor máximo requerido para iniciar.
	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de Ingresos por Familia Anual. 	<ul style="list-style-type: none"> El incremento de ingresos es muestra de que el proyecto puede beneficiar hasta a las familias con los recursos más escasos. En este caso, que el incremento promedio sea del 91.43% por ahorros generados, nos indica que el proyecto puede ser altamente beneficioso en cualquier otra comunidad.
	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de Incremento de 	<ul style="list-style-type: none"> El incremento de ingresos de los distribuidores es evidencia que los intermediarios son también

⁷ INEI. (2013). Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2004-2012: Capítulo 6: Ingreso Proveniente del Trabajo (págs. 285-330). Lima: INEI.

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Interpretación de Resultado
	Ingresos por Distribuidor Anual.	beneficiados por el proyecto, lo cual facilitará su participación en otros proyectos similares. En este caso, un incremento del 23.07% es un porcentaje pequeño, pero que igual supera el ingreso promedio en la región de San Martín; esto demuestra los beneficios de la replicación del proyecto en otras zonas.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Familias con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de familias que mejoraron sustancialmente sus ingresos es un indicio de hasta dónde pueden llegar los beneficios en una sola comunidad. En este caso, que solo sean 8 de 20 familias las que tuvieron incrementos sustanciales en sus ingresos demuestra que el esquema de beneficios económicos del proyecto dependerá de si la comunidad rural posee gastos previos en otras vías de iluminación y/o si la cantidad de ingresos anuales por familia es ínfima.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Distribuidores con un Incremento de Ingresos Sustancial. 	<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de distribuidores que mejoraron sustancialmente sus ingresos es un indicio de hasta dónde pueden llegar los beneficios para quienes actúen como agentes de cambio; es una motivación que puede incrementar su esfuerzo y dedicación a que se genere el cambio en comunidades. En este caso, solamente 3 distribuidores mencionaron sus ingresos, de los cuales 2 mostraron un aumento de ingresos sustancial; por lo que se puede decir que hay una alta probabilidad que en proyectos futuros los intermediarios se vean altamente beneficiados.
3 Social	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción por el Producto. 	<ul style="list-style-type: none"> La satisfacción de los usuarios finales es parte importante de los resultados de un proyecto; que no se cumpla este criterio es un indicio de que no se puedan satisfacer las necesidades de otros usuarios en proyectos próximos. En este caso, la totalidad de personas de menos recursos en la comunidad (20 personas) han mostrado sentirse satisfechos con el producto, lo que es una buena base para intentar realizar el proyecto en otra zona de pocos recursos.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Uso Compartido del Producto en Hogar. 	<ul style="list-style-type: none"> El uso compartido del producto es un indicio de la facilidad de uso del producto por los demás miembros de una familia y de que el beneficio no es solo para el comprador; ese aspecto puede replicarse en otros proyectos de resultar positivo el análisis actual. En este caso, el 100% de familias mostró mantener un uso compartido de los Paneles PicoFV, por lo que puede ser usado por familias en conjunto en próximos proyectos.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más a Gusto en su Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El cambio en la relación de un individuo con su comunidad es reflejo del cambio social llevado a cabo por un ente de cambio, que en este caso es el Panel PicoFV. En este aspecto, el 95% de usuarios finales encuestados han demostrado sentirse más a gusto en igual o menor grado en su comunidad desde que llegó a implementarse el proyecto, lo cual es un beneficio con posibilidad de replicarse en otra comunidad con necesidades de iluminación.
	<ul style="list-style-type: none"> Peligrosidad en los Agentes de Cambio Internos. 	<ul style="list-style-type: none"> La existencia de agentes que puedan modificar la distribución de Paneles PicoFV puede ser algo positivo o negativo según el impacto que tengan en la comunidad objetivo. Entre los agentes internos de la comunidad, se mostró como único identificado la variabilidad adquisitiva de los clientes. Este aspecto puede ser negativo en un ambiente regional de bajo crecimiento económico que afecte a las actividades de la comunidad objetivo.

Ítem	Indicador de Replicabilidad	Interpretación de Resultado
	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas con Mayor Confianza en los Productos Externos. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayor confianza en los productos externos es muestra del cambio cultural de los habitantes de la comunidad hacia lo externo. La mayor confianza hacia lo externo es una garantía de transparencia en los bienes intercambiados. En este caso, el 75% de los encuestados ha demostrado que tiene mayor confianza en los productos del exterior lo cual es un indicio de que podrían adquirir tecnología relacionada o distinta que les pueda ayudar en su modo de vida, facilitando así la implementación de otros proyectos de desarrollo. Esto evidencia que el proyecto es beneficioso de ser replicado en otra comunidad sin avances tecnológicos.
	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Vinculación de Usuarios Finales con Organizaciones Sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> La vinculación con organizaciones sociales es parte de una red de actores que puede facilitar la implementación de proyectos de desarrollo. Por ejemplo, se evidenció que algunos miembros de la comunidad se sintieron seguros de adquirir los Paneles PicoFV porque los distribuidores llegaron como personas de confianza del líder de la comunidad. En este caso, cada comunidad tenía un líder que estaba relacionado con entidades externas a la comunidad, por lo que fue una característica que facilitó la implementación del proyecto. Esto debe tenerse en cuenta al momento de replicar el proyecto en otras locaciones.
	<ul style="list-style-type: none"> Peligrosidad en los Agentes de Cambio Externos. 	<ul style="list-style-type: none"> La existencia de agentes que puedan modificar la distribución de Paneles PicoFV puede ser algo positivo o negativo según el impacto que tengan en la comunidad objetivo. Entre los agentes externos a la comunidad, se identificaron el desarrollo de nuevas tecnologías y la creación de nuevos negocios. Este aspecto puede ser negativo dado que si un competidor ingresa al mercado con una tecnología mejor y de menor precio, puede hacer inútil el uso de Paneles PicoFV, lo que perjudicaría a los intermediarios.
4 Político	<ul style="list-style-type: none"> Número de Personas Más Involucradas con su Comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El sentimiento de pertenencia e involucramiento ha cambiado en los pobladores de la comunidad beneficiada. Esto se puede deber a que el producto les ha permitido relacionarse más para tener el financiamiento respectivo y hacer mayores actividades grupales de noche. En este caso, que el 60% de personas se sienta más involucrada con su comunidad, es muestra del cambio importante generado por el proyecto, lo cual hace que los integrantes del poblado sean mejor representados por ellos mismos. Este aspecto es un beneficio positivo que debe replicarse en proyectos futuros y no representa una barrera de implementación.
5 Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Contaminación por Desechos Generados por Uso del Producto (Cantidad de Desechos y su Disposición). 	<ul style="list-style-type: none"> El nivel de contaminación generado por el uso del producto sirve para confirmar que el proyecto es amigable con el medio ambiente y no perjudica los recursos actuales o cercanos a los beneficiados. En este caso, no se ha generado desechos, esto se comprende por el hecho de que los Paneles PicoFV son de buena duración (5 años) y con buena resistencia; a su vez, todo equipo malogrado es guardado hasta que aparezca un distribuidor externo para mencionarle sobre el equipo y si puede ser arreglado o dispuesto por él, con lo cual no se bota nada en la comunidad. Este aspecto es una ventaja que facilita la replicación en otras comunidades dado la evidente reducción de residuos sólidos generados por la actividad común de iluminación.

Tabla de Interpretación de Resultados de los Indicadores de Impacto

Fuente: Elaboración Propia

Ítem	Indicador de Impacto	Interpretación de Resultado
1 Bienestar Emocional	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de Satisfacción de Usuarios Finales en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	<ul style="list-style-type: none"> La satisfacción de los usuarios finales es parte importante de los resultados de un proyecto; que no se cumpla este criterio es un indicio de que no se puedan satisfacer las necesidades de otros usuarios en proyectos próximos. En este caso, la totalidad de personas de menos recursos en la comunidad (20 personas) han mostrado sentirse satisfechos con el producto a pesar de haberlo usado por ya 2 años, lo que demuestra el beneficioso impacto en cubrir las necesidades del cliente por parte de los Paneles PicoFV.
2 Relaciones Interpersonales	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en Relación entre Hombres y Mujeres en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. Cambio de Ingresos en Mujeres Distribuidoras en 2 años de Implementado el Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> El aumento del desarrollo de la mujer en las comunidades es un indicio que genera un clima de igualdad de género, tanto en roles como en derechos. Como se puede observar en este caso, solo el 28.57% de mujeres se ha sentido más involucrada en la comunidad (tratándose solo de las mujeres de Alto Pucalpilló), lo cual demuestra que el impacto en el género no ha sido sustancial. El incremento de ingresos de las mujeres distribuidoras es un indicio que su participación en el mundo laboral se incrementa gracias al producto, siendo parte de un clima de igualdad de género, tanto en roles como en derechos. Como se puede observar en este caso, solo ha incrementado sus ingresos en 11.11%, lo cual demuestra que el impacto en la igualdad de ingresos por género no ha sido sustancial.
3 Bienestar Material	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro en Iluminación por Adquisición de Paneles PicoFV en 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> El ahorro de dinero a causa de la implementación de un proyecto es un indicio clave de que el proyecto es viable económicamente. En este aspecto, el impacto del proyecto ha sido tal que los beneficiarios o usuarios finales ahora gastan en iluminación solo el 8.57% de lo que gastaban antes.
4 Desarrollo Personal	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de Horas de Estudio en Niños y Jóvenes para los Próximos en 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudio de niños y jóvenes puede ser facilitado por la iluminación adecuada en casa durante las noches; que los niños y jóvenes puedan estudiar les permitirá mejorar sus capacidades y tener mayores oportunidades en el futuro. En este aspecto, la cantidad de horas que aumentan en total para todos los niños y jóvenes de las 2 comunidades llega a ser en 5 años de 99,462.5 horas; esto es un gran impacto positivo en la educación de la comunidad.
5 Bienestar Físico	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de Gases Contaminantes por Uso de Paneles PicoFV en 5 años. Reducción de Desechos por Cambio a Paneles PicoFV en 5 años. 	<ul style="list-style-type: none"> La reducción de la contaminación es otro impacto positivo que puede lograrse mediante el uso de los Paneles PicoFV; en este caso, contemplando a los habitantes más pobres de las comunidades, se logra reducir el CO₂ en una cantidad de 42,331.015 Kg, las pilas en una cantidad de 187.45 Kg y las velas en una cantidad de 26.13 Kg, todo en una proyección de 5 años.
6 Autodeterminación	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de Autoridad o Prestigio en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	<ul style="list-style-type: none"> El mayor prestigio o autoridad en la comunidad generado por la implementación del proyecto es un indicio de la oportunidad social a ser reconocido en sociedad como alguien importante, lo que es una mejora en sí misma. En este caso, el 75% de los encuestados ha

Ítem	Indicador de Impacto	Interpretación de Resultado
		demostrado que se siente con mayor prestigio o autoridad en su comunidad después de 2 años de implementados los Paneles PicoFV, por lo que este impacto positivo lo ha experimentado más de la mitad de la comunidad.
7 Inclusión Social	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de Involucramiento en la Comunidad en 2 años de Uso de los Paneles PicoFV. 	<ul style="list-style-type: none"> El sentimiento de pertenencia e involucramiento es parte de las libertades políticas del individuo. Este ha cambiado positivamente en el 60% de los usuarios finales. Esto se puede deber a que el producto les ha permitido relacionarse más para tener el financiamiento respectivo y hacer mayores actividades grupales de noche. Este impacto ha sido mayoritariamente positivo.
8 Derechos	<ul style="list-style-type: none"> Cambio de Cantidad de Personas que Mantienen los Paneles PicoFV como parte de su Propiedad a 2 años de Implementado el Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> El derecho a mantener el Panel PicoFV en el hogar debe poder aplicarse en todo momento, para así asegurar el beneficio de los usuarios finales. En este aspecto, en la comunidad de Alto Pucalpilló, 2 productos se malograron y 1 fue robado, y todos estos no habían sido reemplazados hasta el momento, por lo cual su derecho de tener el producto no ha sido satisfecho. El resto de beneficiarios (85%) sí ha mantenido su derecho vigente.

Anexo 5 Matriz de Consistencia de la Investigación

Problema central	Objetivo general	Hipótesis principal	Metodología	Indicador	Índice	Conclusión general	Recomendación general
¿Qué resultado ha generado la implementación del proyecto de desarrollo tecnológico para alcanzar electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín?	Investigar la implementación del proyecto de desarrollo tecnológico que tiene el fin de alcanzar la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín	La implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico permite lograr la electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín	<p>1. Referencias bibliográficas sobre proyectos de desarrollo tecnológico y servicios de electricidad.</p> <p>2. Referencias bibliográficas sobre la evolución de la electrificación rural.</p> <p>3. Realizar la investigación de estudio de caso (cualitativa).</p> <p>3.1. Realizar 1 entrevista a profundidad con el gestor del proyecto.</p> <p>3.2. Realizar</p>	<p>1. Análisis de los proyectos de desarrollo tecnológico.</p> <p>2. Contexto de la electrificación rural en el Perú.</p> <p>3. Impacto, Sostenibilidad y Replicabilidad del proyecto en la población objetivo:</p> <p>3.1. Impacto: Efectos conseguidos por el proyecto que van más allá de los objetivos propuestos.</p> <p>3.2. Sostenibilidad: Cantidad de beneficiados a largo plazo.</p>	<p><u>Capítulos:</u></p> <p>1. Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Acceso a los Servicios de Electricidad</p> <p>2. Evolución de la Electrificación Rural en el Perú, 1990-2014</p> <p>3. Extensionismo Tecnológico para la Electrificación en Zonas Rurales: el Caso del Proyecto "PowerMundo"</p>	<p>Los resultados del proyecto de desarrollo tecnológico que brinda el acceso a los servicios vinculados a la electricidad han sido positivos. Este proyecto ha cambiado el modo de vida de los beneficiados y les ha brindado las libertades y capacidades necesarias para continuar en su proceso de desarrollo, dado que se ha logrado aumentar los ingresos de las personas, reducir los gases contaminantes de la zona, aumentar las horas de estudio de los niños y jóvenes, entre otros, mediante el extensionismo tecnológico. Esto a su vez, permite que la brecha necesaria para alcanzar el máximo valor de la tasa de electrificación rural en el Perú se siga reduciendo.</p> <p>La hipótesis principal se acepta, dado que la</p>	<p>Los resultados positivos del proyecto han sido mayoritariamente superiores a los resultados negativos de este, por lo que su relación con los aspectos de desarrollo fue más sencilla y clara.</p> <p>De igual forma, todo análisis realizado al proyecto debe ser en un tiempo prudente luego de la culminación de este, interpretando resultados con data proyectada a futuro.</p>

			6 entrevistas a profundidad a los distribuidores del producto (Cantidad de Distribuidores = 6). 3.3. Realizar 20 encuestas a habitantes de la población objetivo en el tema (Cantidad de Habitantes = 20).	3.3. Replicabilidad: Capacidad de reproducción en otros ámbitos.		implementación adecuada del proyecto de desarrollo tecnológico ha permitido alcanzar un sistema de electrificación rural que genere impacto, sea sostenible y replicable en la zona de Pukallpa y Alto Pukallpillo de la Provincia de Lamas en la Región San Martín.	
1. Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Acceso a los Servicios de Electricidad							
Problema secundario	Objetivo específico	Hipótesis secundaria	Metodología	Indicador	Índice	Conclusión específica	Recomendación específica

<p>¿Los conceptos asociados a los proyectos de desarrollo tecnológico y al acceso a los servicios de electrificación son eficaces para la replicabilidad de los mismos?</p>	<p>Desarrollar los conceptos de proyectos de desarrollo tecnológico y acceso a los servicios de electricidad</p>	<p>Los proyectos de desarrollo tecnológico pueden satisfacer las necesidades básicas de las personas mediante el acceso a los servicios de electricidad</p>	<p>Referencias bibliográficas del tema: Becerra (2004) Chanda & Das (2015) Cimoli, Dosi, & Stiglitz (2009) European Community Humanitarian Office-ECHO (1998) German Agency for Technical Cooperation (2001) González L. (2005) Navarro (2005) NORAD (1997) OECD (2001) ONUDI (s/f) Rogers (2003) Rubiralta (2004) Saeednia & Mariani (2013)</p>	<p>1.1. Análisis del extensionismo, difusión y transferencia tecnológica. 1.2. Análisis de los tipos de evaluación de proyectos de desarrollo con componente tecnológico. 1.3. Análisis de la relación de los servicios de electricidad con la satisfacción de necesidades básicas.</p>	<p><u>Capítulos:</u> 1.1. Extensionismo, Difusión y Transferencia Tecnológica 1.2. Evaluación de Proyectos de Desarrollo con Componente Tecnológico 1.3. Acceso a Servicios de Electricidad como Necesidad Básica</p>	<p>Un proyecto de desarrollo basado en extensionismo tecnológico puede medirse mediante pertinencia, eficacia, eficiencia, impacto, sostenibilidad y replicabilidad; y tiene el potencial de brindar capacidades a los beneficiados para poder desarrollarse sin restricciones. La hipótesis secundaria se acepta, debido a que las necesidades básicas de las personas pueden verse satisfechas mediante el uso de recursos energéticos en beneficio de estas, considerando que la mejora de la tecnología permite con el tiempo un mejor aprovechamiento de la electricidad.</p>	<p>El análisis de las características del proyecto y del enfoque con la tecnología utilizada debe poder ser la base para el trabajo en campo. Es necesario seguir los lineamientos de la teoría para recabar la información pertinente e importante.</p>
---	--	---	---	---	--	---	--

			Schallock, Outcome- based evaluation (2001) Sierra (2012) Tödting & Tripl (2005) UNCTAD (2011)				
2. Evolución de la Electrificación Rural en el Perú							
Problema secundario	Objetivo específico	Hipótesis secundaria	Metodología	Indicador	Índice	Conclusión específica	Recomendación específica

<p>¿La electrificación rural en el Perú se ha desarrollado de manera sostenible en los últimos 25 años? ¿Cuáles han sido los factores más trascendentales de dicho desarrollo?</p>	<p>Analizar la evolución en el mundo, América Latina y Perú en torno a la electrificación rural</p>	<p>Existe una lenta evolución del avance y el nivel de alcance de la electrificación rural en Perú en comparación con América Latina y el resto del mundo</p>	<p>Referencias bibliográficas del tema: Fuente y Álvarez (2004) Hadzich (2014) Ideal (2011) Ministerio de Energía y Minas (2003) Ministerio de Energía y Minas (2012) ONUDI (s/f)</p>	<p>2.1. Análisis de las características en Perú, América Latina y el resto del mundo 2.2. Estudio de los lineamientos principales del Plan Nacional de Electrificación Rural 2.3. Contexto de la electrificación rural en San Martín</p>	<p><u>Capítulos:</u> 2.1. Evolución de la Electrificación Rural en América Latina y el Caribe y en el Perú 2.2. Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), 2015-2024 2.3. Electrificación Rural en San Martín</p>	<p>La electrificación rural en el Perú ha tenido grandes avances en los últimos 25 años; sin embargo, aún existen 2'400,000 personas en Perú que no disponen de los servicios de electrificación, de las cuales unas 2'010,000 pertenecen al sector rural (son el 24,80% de la población rural). La hipótesis secundaria se rechaza dado que, a pesar de que la tasa de electrificación en Perú sea menor que el promedio en América Latina, el porcentaje de incremento que ha tenido en los últimos 25 años ha sido de más del 20%, superando el promedio global y de LAC que bordea el 10%.</p>	<p>Los análisis del acceso a los servicios de electrificación se basan principalmente en medir la cercanía o conexión de los hogares a las líneas de red eléctrica y en proyectos incentivados o relacionados con el Estado, por lo que algunos proyectos aislados y pequeños de entidades independientes no se están considerando en las cifras.</p>
--	---	---	---	--	--	---	---

3. Metodología y Resultados

Problema secundario	Objetivo específico	Hipótesis secundaria	Metodología	Indicador	Índice	Conclusión específica	Recomendación específica
---------------------	---------------------	----------------------	-------------	-----------	--------	-----------------------	--------------------------

<p>¿Qué clase de impacto genera el proyecto "PowerMundo" que conlleve a su sostenibilidad y replicabilidad? ¿Qué posibles impactos tendría en la población de Pukallpa y Alto Pukallpillo en los próximos 5 años?</p>	<p>Determinar la sostenibilidad y replicabilidad del proyecto "PowerMundo" y, a su vez, evaluar los impactos potenciales y reales que generará directa e indirectamente sobre la población objetivo</p>	<p>El proyecto "PowerMundo" tiene potencial de tener impacto, ser replicable en otras poblaciones y ser sostenible para los beneficiarios</p>	<p>Realización de la investigación de estudio de caso (cualitativa) mediante el uso de Muestreo del Caso Crítico con Análisis Multi-Criterio.</p>	<p>3.1. Características del proyecto definidas 3.2. Definición de la metodología de implementación 3.3. Implementación del proyecto 3.4. Determinación de mejores prácticas</p>	<p><u>Capítulos:</u> 3.1. Proyecto "PowerMundo" 3.2. Metodología de la Investigación 3.3. Resultados de la Investigación</p>	<p>El proyecto "PowerMundo" ha brindado los recursos, los procesos y el conocimiento que son de beneficio para la comunidad afectada, generando resultados que lo hacen sostenible, replicable y de alto impacto positivo a futuro.</p> <p>La hipótesis se acepta, dado que a partir de los resultados obtenidos del proyecto, se puede sostener que el proyecto es sostenible, replicable y genera impactos positivos en la comunidad beneficiaria.</p> <p>En el caso de la sostenibilidad, el mantenimiento de los beneficios del proyecto es autónomo de la comunidad y a su vez existen distribuidores que por beneficio propio hacen seguimiento a las actividades de la comunidad para asegurar el continuo consumo del producto.</p> <p>En el caso de la</p>	<p>La sostenibilidad, replicabilidad e impacto pueden ser evaluadas bajo diversos criterios que dependen mucho de las características del proyecto. Esto brinda la libertad de establecer adecuadamente las fuentes mediante las cuales se elaborará los criterios para evaluar un proyecto en específico.</p>
---	---	---	---	---	--	---	--

					<p>replicabilidad, el conocimiento técnico es el ínfimo necesario para el usuario, a su vez que el monto de adquisición e implementación del proyecto es bastante bajo. Estas características, entre otras estudiadas, hacen del proyecto fácil de replicar en otros ámbitos con poblaciones igualmente necesitadas. En el caso del impacto, el mejoramiento de las condiciones de la comunidad ha sido altamente beneficioso para los integrantes más pobres. Entre los principales impactos se tiene al incremento en las horas de estudio de los niños y jóvenes, a la reducción de gases y residuos contaminantes y al beneficio económico en ahorros para los que invertían previamente en iluminación convencional para sus hogares.</p>
--	--	--	--	--	--

