



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**ESCUELA DE PREGRADO**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COGESTIÓN  
DE PROYECTOS DE MICRO-REDES CON FUENTES DE ENERGÍA  
RENOVABLE EN COMUNIDADES RURALES DE CHILE**

**CAMILA ANDREA MUÑOZ MARINO**

**Santiago, Chile**

**2017**



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÓNOMICAS**

**ESCUELA DE PREGRADO**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COGESTIÓN  
DE PROYECTOS DE MICRO-REDES CON FUENTES DE ENERGÍA  
RENOVABLE EN COMUNIDADES RURALES DE CHILE**

**METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR CO-MANAGEMENT ASSESMENT OF  
MICRO-GRID PROJECTS WITH RENEWABLE ENERGY SOURCES IN RURAL  
COMMUNITIES IN CHILE**

**CAMILA ANDREA MUÑOZ MARINO**

**Santiago, Chile**

**2017**



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**  
**ESCUELA DE PREGRADO**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COGESTIÓN  
DE PROYECTOS DE MICRO-REDES CON FUENTES DE ENERGÍA  
RENOVABLE EN COMUNIDADES RURALES DE CHILE**

Memoria para optar al título profesional de:  
Ingeniera en Recursos Naturales Renovables

CAMILA ANDREA MUÑOZ MARINO

	<b>Calificaciones</b>
<b>Profesor Guía</b> Roberto Hernández A. Prof. Estado en Hist., Geogr. Y Ed. Cívica, Antropólogo, Mg. Sc	6,7
<b>Profesores Evaluadores</b> Gerardo Soto M. Ingeniero Forestal PhD.	7,0
Juan Manuel Uribe M. Ingeniero Agrónomo	6,8

**Santiago, Chile**  
**2017**



*A mi familia*





## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres por su esfuerzo y sacrificio en formarme como mujer y profesional. Gracias por todo el amor que siempre me han entregado y principalmente les agradezco que me hayan dejado abrir mis alas para volar y poder cumplir mis sueños en tierras lejanas.

A mis hermanos gracias por sus consejos y sus palabras de aliento durante este proceso y durante toda la vida.

A mi pololo le agradezco por su amor incondicional, por acompañarme en las buenas y en las malas, por su paciencia y apoyo constante. Gracias por las risas que me entregaste ayer, hoy y siempre.

A mis antepasados les agradezco por darme mi historia y el regalo de la vida.

A mis amigos y compañeros gracias por compartir innumerables momentos juntos, momentos que quedarán guardados en mi corazón y en mi memoria.

Gracias al profesor Roberto Hernández por guiarme, apoyarme y transmitirme sus conocimientos con paciencia y sabiduría.

Agradezco a toda la comunidad nortina de Huatacondo por confiar en mí y abrirme las puertas de sus casas. Gracias por dejarme trabajar con ustedes y por hacer de esta experiencia la mejor de mi vida universitaria.

Por último, y no menos importante, agradezco a la gran Universidad de Chile por el afán de preparar a sus estudiantes con una conciencia social y crítica, y por promover valores como la equidad, el pluralismo, la libertad de pensamiento y la independencia intelectual.



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
1.1	OBJETIVO GENERAL .....	19
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>2</b>	<b>MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
2.1	ANÁLISIS DEL PROCESO DE COGESTIÓN EN EL PROYECTO DE MICRO-RED DE HUATACONDO .....	21
2.1.1	Sistematización de los resultados obtenidos en terreno .....	21
2.1.2	Revisión bibliográfica y documental .....	24
2.1.3	Percepciones y experiencias de la comunidad .....	25
2.1.4	Percepciones y experiencias de los ejecutores .....	26
2.2	PROCEDIMIENTO PARA DISEÑAR Y APLICAR LA PROPUESTA METODOLÓGICA INICIAL.....	26
2.2.1	Diseño de la propuesta metodológica inicial .....	27
2.2.1.1	<i>Revisión de metodologías de evaluación.</i> .....	27
2.2.1.2	<i>Dimensiones y sus definiciones.</i> .....	28
2.2.1.3	<i>Variables para la evaluación</i> .....	28
2.2.1.4	<i>Indicadores para la evaluación</i> .....	28
2.2.1.5	<i>Instrumento de evaluación</i> .....	29
2.2.2	Procedimiento para la aplicación de la propuesta metodológica inicial .....	29
2.3	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA INICIAL Y RE-DISEÑAR UNA PROPUESTA FINAL .....	30
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
3.1	ANÁLISIS DEL PROCESO DE COGESTIÓN DE LA MICRO-RED EN HUATACONDO.....	31
3.1.1	Revisión bibliográfica y documental .....	31
3.1.2	Percepciones y experiencias de la comunidad .....	34
3.1.2.1	<i>Actividades a desarrollar en la micro-red</i> .....	34
3.1.2.2	<i>Otros aspectos</i> .....	38
3.1.3	Percepciones y experiencias de los ejecutores .....	40
3.1.3.1	<i>Actividades a desarrollar en la micro-red</i> .....	40
3.1.3.2	<i>Otros aspectos</i> .....	43

3.1.4	El análisis global del proceso de cogestión y la complejidad del caso Huatacondo .....	46
3.2	REVISIÓN DE METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN .....	51
3.2.1	Cogestión de pesqueras comunitarias. Un análisis comparativo .....	52
3.2.2	Evaluación de principios y criterios para la cogestión de cuencas hidrográficas en América Tropical.....	52
3.2.3	Análisis de la cogestión mediante el marco teórico IAD (Institutional Analysis and Development) “politizado” .....	53
3.2.4	Creación de un marco teórico basado en la capacidad de resiliencia para la evaluación del proceso de cogestión .....	53
3.2.5	Monitoreando la dimensión de Gobernanza en la cogestión de recursos naturales .....	54
3.2.6	Metodología de evaluación de la gobernanza, un proceso para entender cómo y por qué funciona la cogestión, en la Reserva Marina de Galápagos.....	55
3.3	DISEÑO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA INICIAL .....	56
3.3.1	Dimensiones y subdimensiones de evaluación .....	56
3.3.1.1	<i>Sustentabilidad y Resiliencia (CTA)</i> .....	57
3.3.1.2	<i>Gestión del conocimiento (CTB)</i> .....	57
3.3.1.3	<i>Equidad (CTC)</i> .....	57
3.3.1.4	<i>Recursos del proyecto (CTD)</i> .....	57
3.3.1.5	<i>Organización e institucionalidad (CTE)</i> .....	57
3.3.2	Variables para la evaluación .....	58
3.3.2.1	<i>Variables de Sustentabilidad y Resiliencia</i> .....	58
3.3.2.2	<i>Variables de Gestión del Conocimiento</i> .....	61
3.3.2.3	<i>Variables de Equidad</i> .....	63
3.3.2.4	<i>Variables de Recursos del Proyecto</i> .....	65
3.3.2.5	<i>Variables de Organización e Institucionalidad</i> .....	68
3.3.3	Indicadores para la evaluación .....	74
3.3.4	Instrumento para la evaluación .....	74
3.4	APLICACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA INICIAL .....	75
3.5	CORRECCIONES DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA INICIAL.....	78
3.6	PROPUESTA METODOLÓGICA FINAL.....	81
3.6.1	Etapas de la propuesta metodológica final.....	81
3.6.1.1	<i>Etapa 1. Establecer el grupo evaluador</i> .....	82

3.6.1.2	<i>Etapa 2. Análisis de stakeholderstes</i> .....	83
3.6.1.3	<i>Etapa 3. Aplicación del instrumento de evaluación</i> .....	83
3.6.1.4	<i>Etapa 4. Análisis de los resultados</i> .....	87
3.6.1.5	<i>Etapa 5. Difusión y validación de los resultados</i> .....	93
3.6.1.6	<i>Etapa 6. Observaciones finales</i> .....	93
<b>4</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>95</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>99</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>100</b>
<b>7</b>	<b>APENDICES</b> .....	<b>108</b>
Apéndice 1.	Pauta de entrevista para actores claves de la comunidad y entrevista grupal.....	108
Apéndice 2.	Cuestionario para ejecutores del proyecto ESUSCON.....	110
Apéndice 3.	Variables e indicadores iniciales.....	112
Apéndice 4.	Cuestionario inicial aplicado a la comunidad de Huatacondo y a los ejecutores del Centro de Energía.....	114
Apéndice 5.	Fichas de los indicadores finales propuestos .....	121
Apéndice 6.	Cuestionario final propuesto.....	137

## RESUMEN

Uno de los principales incentivos para el desarrollo de proyectos innovadores de energización es hacer realidad la electrificación para zonas rurales aisladas con la inserción de energías renovables en estos proyectos, especialmente en países en vías de desarrollo.

Esta solución energética está basada principalmente en un modelo de cogestión, el cual resulta eficiente y competitivo en comparación con otro tipo de modelo de gestión. Por lo tanto, para la mayoría de los países, el proceso de cogestión es la única opción para proyectos implementados en zonas rurales aisladas. Por otro lado, para que la cogestión de un proyecto sea exitosa, es esencial que los actores sociales involucrados asuman su responsabilidad en la gestión del proyecto.

Es por esto, que se generó una propuesta metodológica de evaluación de proyectos de micro-redes en comunidades rurales de Chile que permitirá la evaluación del proceso de cogestión para potenciar la sustentabilidad y el éxito de este. Se generó la propuesta metodológica inicial, que consta de las dimensiones, subdimensiones, variables, indicadores y el cuestionario para la evaluación. Posteriormente se aplicó en el proyecto de micro-red ESUSCON, ubicado en la comunidad de Huatacondo, comuna de Pozo Almonte, Región de Tarapacá. Se realizaron las correcciones de los errores y se generó la propuesta metodológica final, compuesta por 5 dimensiones, 17 subdimensiones, 40 variables, 40 indicadores (cuantitativos y cualitativos) con sus respectivas fichas y un cuestionario para la evaluación, junto con la descripción de 6 etapas para la evaluación para facilitar a organismos desarrolladores de proyectos o comunidades que deseen evaluar el proceso.

El desarrollo de este trabajo brinda una fuente de información útil y amplia para el desarrollo de otros proyectos de micro-redes, especialmente a los que estudian o desean poner énfasis en la resiliencia del sistema, en la equidad del proceso, en la capacidad adaptativa, en el proceso participativo y colaborativo del proyecto, entre otros aspectos. Por lo tanto, se plantea que esta propuesta metodológica puede ser utilizada por desarrolladores de futuros proyectos de micro-red y que es útil para otros proyectos energéticos en base a recursos naturales renovables en comunidades rurales de Chile, considerando que si el proceso de cogestión es exitoso conlleva a la sustentabilidad de la micro-red.

**Palabras claves:** micro-redes, energías renovables, proceso de cogestión, metodología de evaluación.

## ABSTRACT

One of the main incentives and interests for the development and proliferation of innovative energization projects is the possibility of access to electrification for isolated rural areas and the insertion of renewable energies in these projects, especially in developing countries.

This energy solution is based mainly on a co-management model, which is efficient and competitive, compared to another type of model, therefore, for most countries, the co-management process is the only option for projects implemented in isolated rural areas. On the other hand, for the co-management of a project to have positive results, it is essential that the social actors involved assume responsibility for project management.

It is for this reason, that a methodological proposal for the evaluation of micro-grids projects in rural communities of Chile is generated, that would allow the evaluation of the co-management process to enhance its sustainability and success. The initial methodological proposal was generated; which consists of the dimensions, sub-dimensions, variables, indicators and the questionnaire for evaluation. Subsequently this is applied in the ESUSCON micro-grid project, located in the community of Huatacondo, municipality of Pozo Almonte, Region of Tarapacá. Corrections were made to the errors and the final methodological proposal was made up of 5 dimensions, 17 sub-dimensions, 40 variables, 40 indicators (quantitative and qualitative) with their respective sheets and a questionnaire for evaluation, together with the description of 6 stages for evaluation, to facilitate project or community development agencies that wish to evaluate the process.

The development of this work provides a useful and broad source of information for the development of other micro-grids projects, especially those who study or wish to emphasize system resilience, process equity, and adaptive capacity, participatory and collaborative process of the project, among other aspects. Therefore, it is proposed that this methodological proposal can be used by developers of future micro-grid projects and that it is useful for other energy projects based on renewable natural resources in rural communities of Chile, considering that if the co-management process is successful, approach leads to the sustainability of the micro-grid.

**Keywords:** micro-grids, renewable energies, co-management process, evaluation methodology.

## 1 INTRODUCCIÓN

El patrón de satisfacción de las necesidades energéticas en América Latina ha tenido un grado de desigualdad en la cobertura, cubriendo principalmente las áreas urbanas en desmedro de las zonas rurales (Casilda, 2002). La mayoría de las personas que no poseen energía eléctrica son aquellas que viven en zonas rurales y lejanas del sistema eléctrico nacional. Sin embargo, la electricidad es esencial para mejorar la satisfacción de las necesidades básicas como educación, salud y comunicaciones. Además, usualmente la electricidad es el primer paso para la creación de actividades comerciales e industriales (World Bank, 2008; OECD, 2012; Gaudchau *et al.*, 2013).

La estrategia convencional para la electrificación de zonas rurales ha sido la extensión de la red de los sistemas eléctricos nacionales, sin embargo existen zonas que por poseer una geografía complicada, tener baja densidad poblacional y de características económicas desfavorables la extensión de la red no es la solución económicamente viable (UNDP, 2000; Chaurey *et al.*, 2004; Camblong *et al.*, 2009). También ante el aumento en el precio de los combustibles fósiles, las energías renovables resultan cada vez más interesantes para su desarrollo (Gaudchau *et al.*, 2013).

Además, la generación de electricidad en base a energías renovables, como la solar y eólica, representan las fuentes más confiables y eficientes en función de los costos para proyectos a pequeña escala y descentralizados, ofreciendo electricidad viable y sostenible para poblaciones rurales aisladas (OIT, 2003; World Bank, 2008; Chaurey *et al.* 2004). Si a esto le sumamos la creación de políticas y acuerdos internacionales debido a la continua concientización sobre el cambio climático y la protección del medio ambiente, se potencia la utilización de energías limpias y sistemas tecnológicos más costo-eficientes (Del Río y Burgillo, 2007; Peppermans *et al.*, 2005; Ribeiro *et al.*, 2011).

A nivel nacional el proceso de electrificación rural ha sido abordado mediante la extensión eléctrica y la implementación de programas como el Programa de Energización Rural y Social (PERYS) del Ministerio de Energía y el Programa de Energización (PER) de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, los cuales proponen, principalmente, mantener el 96% de cobertura de electrificación rural, mejorar la calidad del suministro eléctrico en zonas rurales y/o aisladas, lograr una cobertura del 100% en escuelas y postas rurales del país y fomentar y desarrollar soluciones energéticas mediante las energías renovables (SUBDERE, 2013; MINENERGÍA, 2014).

La implementación de soluciones tecnológicas en base a energías renovables que son usualmente utilizadas es a nivel de hogares, como la implementación de paneles solares o pequeños generadores eólicos en cada casa; pero raramente se utilizan soluciones a una mayor escala que beneficien a comunidades enteras y que puedan ser manejadas a nivel comunitario (Alvial *et al.*, 2011). A pesar de las intenciones del Estado, todavía existen



poblados rurales donde no se han materializado proyectos energéticos de ningún tipo, como en los sectores rurales aislados, pobres y con baja densidad poblacional (CNE, 2005).

En contraste con esta situación se encuentra el bien conocido desarrollo de la Generación Distribuida (GD), un concepto para nada nuevo en la literatura (El Khattam *et al.* 2004; Pepermans *et al.*, 2005) pero que gracias al marco teórico mencionado anteriormente, el avance tecnológico y los cambios en el paradigma energético, se ha renovado el interés por la GD mediante la investigación y la implementación de nuevos proyectos alrededor del mundo (Mitra *et al.*, 2008). Uno de los principales incentivos e intereses para el desarrollo y la proliferación en ésta área es la posibilidad de acceso a la electrificación para zonas rurales aisladas y la inserción de las ERNC (Energías Renovables No Convencionales) en estos proyectos, en especial en países en vías de desarrollo (Rezvani *et al.*, 2014; Van Ruijven *et al.*, 2012). La GD se define como unidades de generación a pequeña escala instaladas y operando cerca de los consumidores siendo una alternativa energética más eficiente, confiable y de manera limpia (Colson y Nehrir, 2009; El-Khattam *et al.*, 2004; Mitra *et al.*; 2008).

A nivel internacional en las últimas tres décadas se ha avanzado en la innovación tecnológica de los sistemas eléctricos y en la última década con un gran interés en la GD (Peppermans *et al.*, 2005)., por lo que hoy es posible contar con la instalación de sistemas más flexibles como las micro-redes en base a distintas fuentes de energías renovables, las cuales se emplean actualmente para la electrificación rural de pequeñas y medianas comunidades rurales aisladas (Chaureya *et al.*, 2004; Alvial *et al.*, 2011, Werner y Breyer, 2012) incluyendo la gestión de la demanda por parte de los usuarios de la comunidad, así como el mantenimiento, la gestión de generación y el almacenamiento por parte de ellos mismos (Peppermans *et al.*, 2005). Estos sistemas son más económicamente viables que la extensión de la red y dependen de los recursos naturales locales que se encuentran disponibles en la zona (ARE, 2011; Lasseter, 2007).

Una micro-red es un sistema pequeño de energía capaz de equilibrar los recursos almacenados de oferta y demanda para mantener un servicio estable dentro de un límite definido (Microgrid Institute, 2014). Estos sistemas pueden utilizar diferentes recursos energéticos distribuidos, además de sistemas de almacenamiento y cargas controlables, siendo capaz de funcionar en un modo aislado de la red eléctrica como un único sistema controlable (Quintanilla y Yarza, 2009; Lasseter, 2002).

Hoy en día podemos encontrar en operación sistemas de micro-redes en al menos 42 países alrededor del mundo, mientras que a nivel local están presentes en países como Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador, Brasil y Chile (Werner y Breyer, 2012). Las diferentes experiencias en el mundo responden a las características y requerimientos de las distintas comunidades, por lo que es posible obtener micro-redes con diferentes realidades socio-culturales, económicas, ambientales e institucionales (Ubilla *et al.*, 2014).

En Chile, la primera micro-red para electrificación rural a base de ERNC fue implementada en el año 2010 en el poblado de Huatacondo, ubicado a 230 kilómetros al sureste e interior

de Iquique, en la Comuna de Pozo Almonte, Región de Tarapacá. Fue ejecutado por el Centro de Energía (CE) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile en conjunto con la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi (FCFM, 2010). La instalación y éxito del proyecto ESUSCON (Energía Sustentable Cóndor) permitió que Huatacondo se transformara en el primer pueblo rural chileno en satisfacer la plenitud de sus necesidades energéticas mediante un sistema híbrido de generación que abastece a la comunidad con 24 horas diarias de electricidad (Garrido *et al.*, 2011) en base a un proceso de cogestión entre los técnicos del CE y la comunidad de Huatacondo.

La implementación de la micro-red en Huatacondo se basa en que es un proceso facilitador para el desarrollo local y sustentable de la comunidad. Sin embargo, este modelo de desarrollo implica no sólo resolver una necesidad básica como el acceso a la energía eléctrica, sino que principalmente es un elemento que promueve las capacidades organizativas, participativas y cooperativas de la comunidad, de acuerdo a procesos de empoderamiento y apropiación del proyecto por parte de la comunidad beneficiada (Hernández y Ubilla, 2013). Esta idea de producción y consumo de energía implica un cambio en el paradigma al de los sistemas convencionales de producción de energía, ya que se conciben de una manera local y comunitaria, con características diferentes al sistema estándar: son a pequeña escala, son pertinentes y apropiados a nivel local, y que brindan beneficios ambientales y sociales para la comunidad (Walker y Cass, 2007).

Este cambio de paradigma que conlleva la introducción de micro-redes requiere cambios en la percepción sobre los sistemas eléctricos y en aspectos sociales y culturales de las personas (Owen y Driffill, 2008), como por ejemplo en las prácticas y comportamiento como consumidores y en la regulación del sistema (Geels y Schot, 2007).

Según Rolland y Glania (2011) los países en vías de desarrollo basan el modelo organizativo de la micro-red en la gestión de sus propios usuarios, debido a que incrementa y potencia la autosuficiencia y la gobernanza de la comunidad. Sin embargo, la gran mayoría de los proyectos a pequeña y mediana escala son sistemas cogestionados en conjunto con algún otro organismo externo (público o privado) que se encarga de los aspectos técnicos, delegando el seguimiento y otros aspectos a la comunidad.

Esta solución energética basada en la cogestión es más eficiente y competitiva que otro tipo de modelo, por lo tanto, para la mayoría de los países es la única opción en zonas rurales aisladas (ARE, 2011). Por otro lado, para que la cogestión de un proyecto tenga resultados positivos, es esencial que los actores involucrados asuman su responsabilidad en la gestión del proyecto (Yandle, 2008; Vokou *et al.*, 2014).

En los últimos 40 años en Latinoamérica, se ha incrementado el número de proyectos rurales que cuentan con participación comunitaria, ya que mejoran la eficiencia y la sustentabilidad de los proyectos (PNUD, 2008). Sin embargo, la implementación de éstos resulta compleja debido a que involucran diferentes actores y sectores que deben coordinarse de manera eficaz para conseguir el éxito en los resultados. Es por esta razón que existen ciertas limitaciones y dificultades que deben ser estudiadas y superadas para asegurar la sustentabilidad de los

proyectos. Dentro de las limitaciones principales se encuentra la baja participación de la comunidad en los proyectos comunitarios debido a la baja capacitación técnica, los escasos recursos económicos, las deficiencias en la educación y el asistencialismo que impera en las zonas rurales (Dahl-Østergaard *et al.*, 2003; PNUD, 2008).

Es un reto en sistemas eléctricos aislados garantizar la sustentabilidad de estos proyectos. Para alcanzar aquello es necesario utilizar el proceso de evaluación como una herramienta útil. El propósito de la evaluación es proveer de información y resultados que guíen a los desarrolladores de proyectos de micro-red para la mejoría y evolución de sus actividades y objetivos necesarios para alcanzar la sustentabilidad.

El proceso de cogestión de proyectos energéticos no ha sido significativamente abordado como sí ha sido en otros proyectos de desarrollo rural y de desarrollo comunitario, por ejemplo proyectos con temática en el manejo de cuencas, predios forestales, reservas naturales, pescaderías comunitarias, entre otros. Sin embargo, se ha estudiado ampliamente y por diversos autores e instituciones la sustentabilidad de estos proyectos energéticos donde se analizan y abordan ciertos elementos necesarios para que indirectamente un proceso de cogestión pueda ser desarrollado en proyectos energéticos con energías renovables (Rolland y Glania, 2011; Alvial *et al.*, 2011; Ferrer-Martí *et al.*, 2011; The World Bank, 2008; Brent y Rogers, 2010; Del Río y Burguillo, 2008; Chaureya *et al.*, 2004).

Luego de siete años de experiencia de la micro-red en Huatacondo, las evaluaciones por parte de los ejecutores del proyecto determinan problemas en la gestión del sistema por una baja participación de la comunidad y otros elementos como el comportamiento de consumo. Por esta razón es que el proyecto se encuentra en constante revisión para asegurar su sustentabilidad económica, técnica, social y ambiental. Con fines de garantizar la sustentabilidad de los proyectos de micro-redes posteriores se persigue que las comunidades sean reales protagonistas de aquellos sobre la base de un proceso de cogestión comunitaria. Si bien es cierto que es complejo determinar si bajo el proceso de cogestión se puede alcanzar que una micro-red sea sustentable en el tiempo, una evaluación en este tema brindará información útil para investigadores y desarrolladores para la toma de decisiones y para la futura corrección de deficiencias presentadas, con el objetivo de superar barreras y aprender de los errores.

Por consiguiente, la finalidad del presente trabajo es generar una propuesta metodológica que facilite y permita una evaluación integral de un proceso de cogestión en comunidades rurales de Chile que cuenten con proyectos de micro-redes, entendiendo que la cogestión comunitaria es un pilar fundamental para la sustentabilidad de los proyectos.

## **1.1 Objetivo General**

Generar una propuesta metodológica para la evaluación de la cogestión de proyectos de micro-redes con fuentes de energía renovable en comunidades rurales de Chile.

## 1.2 Objetivos específicos

- Analizar el proceso de cogestión de la micro-red implementada en Huatacondo considerando los puntos de vista de la comunidad y de los ejecutores del Centro de Energía de la Universidad de Chile.
- Diseñar y aplicar una propuesta metodológica inicial para la evaluación de la cogestión de micro-redes, en el caso de Huatacondo.
- Evaluar la aplicación de la propuesta inicial y re-diseñarla para generar una propuesta metodológica final, que permita una evaluación integral de la cogestión en experiencias de micro-redes.

## 2 MÉTODOS

Esta investigación pretende generar una propuesta metodológica para la evaluación del proceso de cogestión que existe entre los distintos actores de un sistema tecnológico moderno, en este caso una micro-red en base a energías renovables, instalado en una comunidad rural. El estudio se realizó durante el año 2015 y 2016 a través del contacto con los actores involucrados en el proyecto y el estudio de las características de cada uno y las relaciones entre aquellos. Por lo tanto para efectos de este trabajo se utiliza la observación pasiva y participante, entrevistas grupales y personales, además del registro de datos mediante distintas conversaciones y preguntas al equipo técnico, complementando con la revisión de documentos.

Para evaluar el proceso de cogestión se planteó desarrollar una propuesta metodológica que permita la comprensión del sistema de una manera integral y sea posible la futura evaluación por parte de los investigadores o desarrolladores de futuros proyectos. Primero se realizó un análisis del proceso de cogestión en un caso de estudio como la micro-red (ESUSCON) en la comunidad de Huatacondo para contextualizar la propuesta. Luego se generó una propuesta inicial; la cual consiste en los criterios, variables e indicadores y el instrumento de evaluación (cuestionario). Posteriormente la propuesta se aplicó al proyecto de micro-red ESUSCON y, finalmente, se rediseñó y generó la propuesta metodológica final la cual consiste en la definición de las etapas metodológicas secuenciales y los instrumentos a aplicar.

En la figura 1 se presenta un esquema general con las etapas utilizadas en esta metodología de investigación para facilitar la comprensión del proceso y desintegrar su complejidad.

A continuación se presentan los pasos de la metodología utilizada.

### **2.1 Análisis del proceso de cogestión en el proyecto de micro-red de Huatacondo.**

Esto consistió en analizar el proceso de cogestión de la micro-red implementada en la localidad de Huatacondo por el CE de la Universidad de Chile y la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, con el propósito de contextualizar la propuesta de evaluación y alcanzar y asegurar la sustentabilidad del proyecto.

A continuación se presenta el esquema a seguir y los insumos de información necesarios para analizar el proceso de cogestión (figura 2).

#### **2.1.1 Sistematización de los resultados obtenidos en terreno**

La sistematización es un proceso de reflexión que se enfoca en experiencias desarrolladas por distintos grupos de actores en el marco de un proyecto. Su propósito es recuperar,

reconstruir, organizar y procesar estas experiencias (prácticas, conocimientos, ideas, datos) para posteriormente comprender y, producir conocimiento y aprendizajes que permitan mejorar las prácticas para alcanzar la sustentabilidad del proyecto (Berdegú *et al.*, 2007).

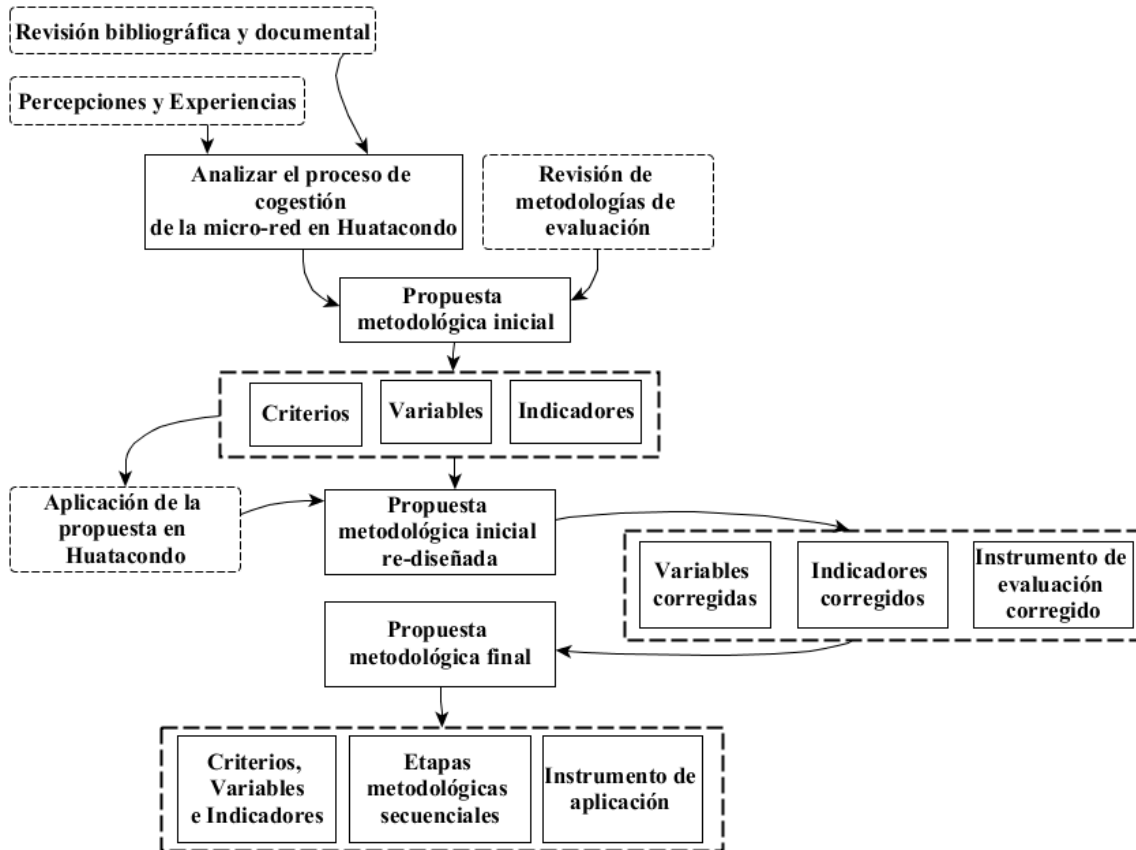


Figura 1. Esquema metodológico general utilizado en la investigación (Fuente: elaboración propia).

Se organizó los datos en dos grandes grupos: el primero en las actividades desarrolladas en la micro-red y el segundo en otros aspectos importantes. Posteriormente, el primero se desglosó en 3 subgrupos, mientras que el segundo mantuvo su integridad (figura 3).

Para el grupo de “Actividades a desarrollar en la micro-red” se explica cada uno de los 3 subgrupos que lo componen a continuación:

- i. Área técnica: Las actividades correspondientes al área técnica son aquellas ejecutadas para la mantención y la operación de la micro-red. Estas actividades son ejecutadas principalmente por el operador del sistema y los ejecutores del CE.
- ii. Área administrativa y financiera: Las actividades correspondientes a ésta área tienen relación con la organización, planificación y administración operacional y financiera de la micro-red.

- iii. Área social y organizacional: Las actividades correspondientes a ésta área tienen relación con las actividades cotidianas que la comunidad realiza en todo lo que corresponde a la participación, organización y colaboración con el proyecto.

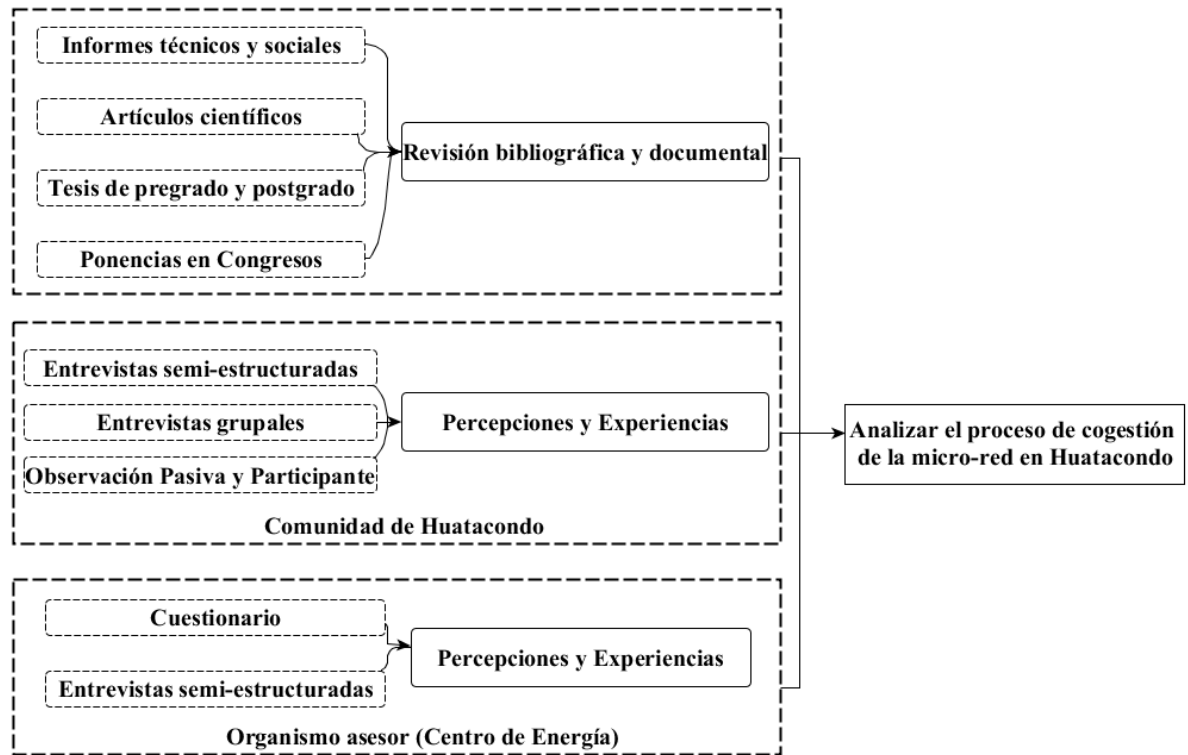


Figura 2. Esquema para el reconocimiento de la realidad en el proceso de cogestión del proyecto de micro-red en Huatacondo (Fuente: elaboración propia).

El grupo que corresponde a “Otros aspectos” abarca todos los hallazgos de elementos que se consideran importantes y que sean relevantes para su posible inclusión en la propuesta metodológica.

Posterior a la organización de los datos obtenidos en terreno, se realizó el análisis con de estos con el propósito de la comprensión en profundidad de la realidad.

Dentro de los dos grandes grupos mencionados anteriormente, se incluyó las actividades desarrolladas según la etapa del proyecto en que se ejecutaron, con el objetivo de ampliar el análisis para desglosar la complejidad del proceso de cogestión. A continuación se describen brevemente las etapas del proyecto basándose en el informe “Micro-redes para localidades aisladas” realizado por el CE de la FCFM para el Centro de Energías Renovables del Gobierno de Chile:

- i. Etapa de pre-factibilidad: esta etapa consiste en cuantificar de forma general la factibilidad económica, técnica y social de realizar un proyecto de micro-red en una comunidad.
- ii. Etapa de diseño: consiste en identificar la solución tecnológica ideal y los planes de acción para que la comunidad participe en el proyecto.
- iii. Etapa de ingeniería de detalles: esta etapa consiste en elaborar todas las especificaciones técnicas y elaboración de planos, además de generar las estrategias para el desarrollo del sistema de gestión comunitario.
- iv. Etapa de implementación y marcha blanca: esta etapa se divide en dos actividades generales, la implementación consiste en la materialización del proyecto en la comunidad, mientras que la marcha blanca corresponde al inicio de las operaciones del proyecto.
- v. Etapa de operación y mantenimiento: consiste en ejecutar los procedimientos para la operación y mantención de la micro-red, incluyendo las gestiones administrativas de esta.

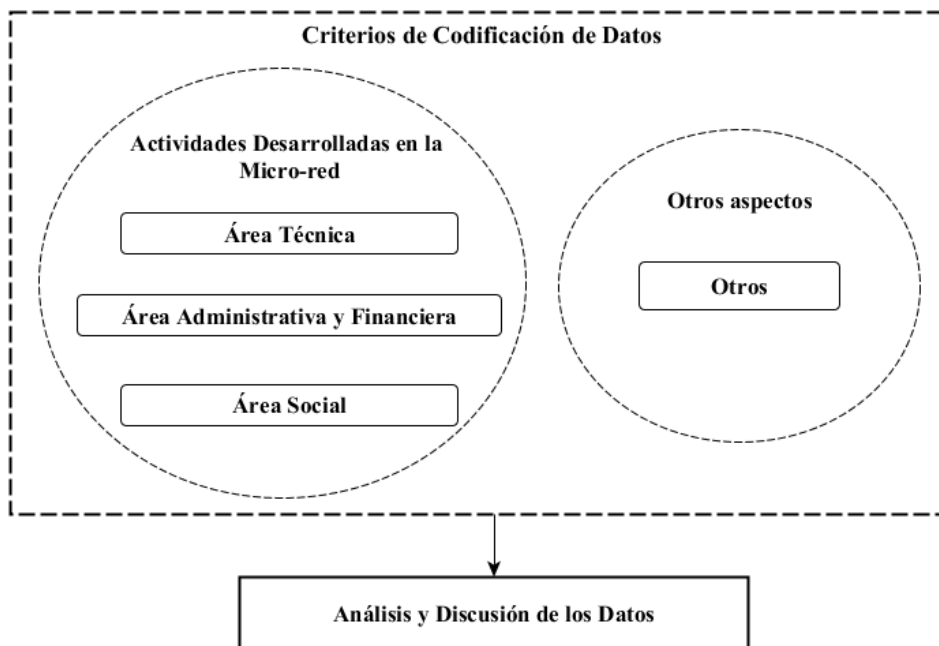


Figura 3. Criterios de codificación de los datos obtenidos en terreno (Fuente: elaboración propia).

### 2.1.2 Revisión bibliográfica y documental

Se realizó una revisión bibliográfica y documental para caracterizar y contextualizar el proceso de cogestión del proyecto de micro-red en Huatacondo, considerando: informes



técnicos, sociales y artículos científicos elaborados por el CE de la Universidad de Chile u otros organismos, ponencias en congresos y tesis de pregrado y postgrado que guarden relación con el proyecto. Los documentos considerados para contextualizar el proceso de cogestión fueron los siguientes:

- 3 ponencias en congresos nacionales.
- 3 artículos científicos publicadas en revistas de investigación científica.
- 4 informes técnicos y sociales desarrollados por el CE.
- 3 tesis académicas (2 de pregrado y 1 de postgrado) de la Universidad de Chile.

El estudio de los escritos académicos desarrollados sobre el proyecto en la comunidad de Huatacondo ayudó a comprender los elementos de un fenómeno y objeto particular en un entorno específico. Esto facilitó que el planteamiento de la propuesta metodológica fuese adecuada (en lo que más se pueda) al contexto de una micro-red en una comunidad rural.

### **2.1.3 Percepciones y experiencias de la comunidad**

El estudio se basó en datos cualitativos recogidos entre el 7 y 11 de Enero de 2015 en la comunidad de Huatacondo, recolectando las opiniones de los actores claves de la comunidad.

Se abarcó el actual sistema de cogestión presente en el proyecto y sus aproximaciones a un sistema ideal más complejo como lo es la autogestión. También se consideró la sistematización e identificación de las actividades realizadas en distintas áreas del proyecto según la visión y las percepciones de la comunidad, para posteriormente presentar la interacción de la comunidad en las distintas etapas de vida del mismo.

Desde el punto de vista metodológico para el análisis se utilizó 3 técnicas de recogida de datos:

- Entrevistas semi-estructuradas a informantes claves<sup>1</sup> (Taylor y Bogdan, 1984) (Véase Apéndice 1).
- Una entrevista grupal a 5 miembros de la comunidad, los cuales fueron escogidos al azar según Myers (1998) (Véase Apéndice 1).
- La observación pasiva y participante (Taylor y Bogdan, 1984; Flick, 2004), para identificar determinadas conductas de la comunidad, cómo lo son la participación y la disposición a involucrarse en temas relacionados con el proyecto de micro-red.

Las entrevistas semi-estructuradas y la entrevista grupal seguirán el “Protocolo para realizar entrevistas o encuestas en una comunidad rural” según Hernández (2012).

---

<sup>1</sup> Se considera un informante clave a líderes de organizaciones sociales de la comunidad, líderes naturales de la comunidad, personas involucradas en el desarrollo de alguna función en el proyecto, personas con mayor residencia en la comunidad y que conozcan la historia local y representantes de algún organismo externo que tenga conocimiento del proyecto.

### 2.1.4 Percepciones y experiencias de los ejecutores

El estudio sobre el que se informa se basó en datos cualitativos recogidos entre el 24 y 31 de Agosto de 2015, recolectando las opiniones del equipo de ejecutores con participación pasada o actual en el proyecto de micro-red en Huatacondo. Se abarca el actual sistema de gestión presente en el proyecto y sus aproximaciones a un sistema ideal más complejo como lo es la autogestión.

Desde el punto de vista metodológico para el análisis se aplicó un cuestionario a 10 ejecutores del proyecto, dónde 4 fueron realizados mediante correo electrónico, debido a que la persona justifica estancia fuera de Santiago (Véase Apéndice 2). Este cuestionario abarcó cinco temas importantes para el estudio:

- En qué instancias la comunidad participa en el proceso de cogestión del proyecto.
- De qué forma o cómo la comunidad ejerce la cogestión.
- Cómo evalúa el ejecutor, la cogestión de la comunidad sobre el proyecto.
- Describir la participación en la cogestión del organismo asesor (CE).
- Cómo evalúa el ejecutor la cogestión del organismo asesor.

## 2.2 Procedimiento para diseñar y aplicar la propuesta metodológica inicial

Para el diseño de la propuesta es importante definir el concepto de cogestión, ya que es un concepto que se encuentra asociado a distintas disciplinas de estudio. Para el siguiente trabajo se construyó el siguiente concepto de cogestión, en base a Sen y Nielsen (1996), Borrini-Feyebarend (2007) y Berkes (2010):

“Proceso de gestión compartida entre la comunidad y el organismo técnico asesor, dónde la participación de ambos debe ser de forma activa y en todas las etapas del proyecto de una micro-red, además de compartir la toma de decisiones que son destinadas para el desarrollo sustentable del proyecto”.

El proceso implica compartir las responsabilidades, los derechos, los beneficios y los compromisos de gestión de un proyecto, territorio o recursos naturales por parte de cada actor social o *stakeholder*<sup>2</sup> bajo un ambiente de equidad y transparencia. Estamos en presencia de un sistema dinámico y complejo, con interacciones entre actores, sus funciones y los roles que desempeña cada uno.

La propuesta metodológica consiste en las dimensiones (¿Qué evaluar? de forma general), junto con sus respectivas variables, un conjunto de indicadores para cada variable y un cuestionario como instrumento para la evaluación. Este último responde a lo que se está entendiendo por gestión en los dirigentes comunitarios, por las familias de la comunidad

---

<sup>2</sup> Un stakeholders es un actor social, una facción o un grupo de personas con características similares que están interesados o involucrados en un proyecto, organización o empresa.

y el equipo técnico del organismo facilitador. El cuestionario junto con sus elementos se construye en base a una revisión de fuentes secundarias, a las percepciones y experiencias desarrolladas en el estudio y, a las concepciones que tiene tanto el equipo técnico como la comunidad.

Se entiende por dimensión, aquella característica más gruesa que define el proceso de cogestión. Cada dimensión contiene las variables que son aquellas condiciones y/o características del proceso y que son las que se miden y ejemplifican mediante datos específicos. Para la recolección de aquellos datos se construye un conjunto de indicadores encargados de la medición.

Para la propuesta metodológica preliminar se consideró dos fuentes de información:

- Revisión de metodologías que evalúen la cogestión en proyectos de electrificación rural mediante utilización de energías renovables y proyectos con distintas temáticas en desarrollo rural que planteen su metodología de evaluación de ésta naturaleza.
- Análisis del proceso de cogestión de la micro-red implementada en la comunidad de Huatacondo considerando los puntos de vista de la comunidad y de los ejecutores del CE.

De acuerdo a lo anterior, la propuesta metodológica inicial cuenta con las dimensiones y subdimensiones, como las características importantes a evaluar; las variables para cada dimensión; junto con los indicadores utilizados y el cuestionario preliminar asociado.

## **2.2.1 Diseño de la propuesta metodológica inicial**

**2.2.1.1 Revisión de metodologías de evaluación:** Existen diversos escritos que estudian la definición de cogestión, además de la evolución que ha significado el concepto en el tiempo y sus características. También se evidencia la elección de este sistema de gestión para el manejo de diversos proyectos en base a recursos naturales y en diversos lugares alrededor del mundo. Sin embargo, son muy pocos los estudios que evalúan el proceso y en menor medida son aquellos que plantean la cogestión en temas de energía. En la literatura podemos encontrar colaboración en la gestión de áreas protegidas, agricultura campesina, pesqueras a pequeña escala, áreas forestales, humedales de agua dulce, entre muchos otros.

Una de las dificultades presentadas fue que no se encontró ninguna metodología que evalúe o presente sus resultados sobre la cogestión de un proyecto de micro-red o de otros proyectos de electrificación rural, por lo tanto, para el desarrollo de la propuesta se consideraron: metodologías que evalúen la cogestión de un proyecto en base a cualquier recurso natural, estudios que muestren evaluaciones generales de proyectos de electrificación rural en base a energías renovables (micro-redes u otro tipo) y estudios de proyectos de electrificación rural que indiquen elementos que puedan resultar importantes a considerar para complementar la

propuesta metodológica de cogestión. La selección de los casos que se tomó en consideración se encuentra bajo los siguientes requisitos:

- Los casos deben corresponder a proyectos de escala local y que cuenten con la participación de dos o más grupos de actores sociales.
- Los proyectos deben estar situados en zonas o comunidades rurales.
- Se priorizó las evaluaciones y resultados de proyectos de micro-redes u otros de electrificación rural en a base a energías renovables.
- Se priorizó los proyectos que se desarrollan en Latinoamérica y posteriormente los de países que se encuentren en vías de desarrollo.

De esta forma se determinaron las dimensiones que resultaron más relevantes para la propuesta, así como también las variables que caracterizaron de mejor forma cada dimensión. Posterior a esto se crearon los indicadores, cualitativos y en algunos casos cuantitativos.

**2.2.1.2 Dimensiones y sus definiciones:** Posterior a la revisión de las metodologías de evaluación se identificó las dimensiones que representan la base para la propuesta metodológica inicial. Debido a que las metodologías revisadas evalúan el proceso de cogestión de diferentes recursos naturales se trató de rescatar los criterios generales del proceso y además integrar otras características específicas de un sistema de micro-red identificadas en la evaluación de otros estudios de micro-redes y de electrificación rural. Es por esta razón que no se escogieron las dimensiones de ninguna metodología en su totalidad, ya que sus componentes no corresponden completamente con esta investigación, sin embargo se consideraron características de todas aquellas que resulten relevante para la construcción.

Se propuso 5 dimensiones, las que se desagregaron en 17 subdimensiones. Se entiende por dimensión como la característica más general a evaluar y que define cogestión, y por subdimensión a las características que tiene dicha dimensión. Cada subdimensión contiene las variables agrupadas que son los atributos que condicionan el proceso de cogestión.

**2.2.1.3 Variables para la evaluación:** Las variables corresponden a los atributos o características a evaluar de cada subdimensión y dimensión identificada con anterioridad. Se propuso un total de 40 variables, por lo que se construyó sólo un indicador por variable con el objetivo que la aplicación del instrumento para la evaluación no resulte extenso ni tedioso de responder.

**2.2.1.4 Indicadores para la evaluación:** Un indicador es un parámetro que proporciona información y describe el estado de un fenómeno o lugar, simplificando el proceso de comunicar los resultados de una evaluación al usuario (OECD, 2003). Se construyeron un set de indicadores para las variables descritas en cada subdimensión y deben ser capaces de medir la sustentabilidad del proceso de cogestión. Estos indicadores serán de carácter cuantitativo, cualitativo o mixto según la característica de la variable a evaluar.

La selección de los indicadores utilizados en la propuesta se realizó en base a los cuatro criterios que propone la OECD (2003) para indicadores ambientales y que pueden ser extrapolados para la selección de esta propuesta:

- i. Relevante: debe ser representativo y debe responder a las condiciones del proceso.
- ii. Comprensible: debe ser simple, fácil de interpretar y que muestre las tendencias en el tiempo.
- iii. Medible: debe ser capaz de determinar y seguir el parámetro entre intervalos y procedimientos confiables a un costo/beneficio razonable.
- iv. Solidez: debe ser científicamente y técnicamente fundamentado.

Los indicadores generados deben medir el proceso de cogestión de un sistema de micro-red en base a recursos naturales, siendo capaces de el seguimiento del sistema para la posterior revisión de comportamientos y tendencias.

**2.2.1.5 Instrumento de evaluación:** Para la recolección de la información y medición de los indicadores se generó un cuestionario con las preguntas correspondientes para cada uno de estos. Este cuestionario fue aplicado mediante entrevistas semi-estructuradas a miembros de la comunidad y a técnicos del organismo facilitador que posean un gran conocimiento del proyecto. La característica de la entrevista implica una evaluación semi-rígida del entrevistado, dando paso a una conversación donde puedan ser agregadas preguntas por el entrevistador y opiniones por parte del entrevistado.

El objetivo de la entrevista es aplicar el cuestionario para realizar la validación social de los contenidos los contenidos y sus significados. Es importante que las dimensiones, variables e indicadores sean entendidos y pertinentes según el entrevistado y las preguntas del cuestionario deben ser comprendidas y aceptadas.

El cuestionario siguió la pauta presentada por Amérigo (1993) basada en los estudios de Mucchielli (1974) “El cuestionario en la encuesta psicosocial” y García (1986) “El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación”.

## **2.2.2 Procedimiento para la aplicación de la propuesta metodológica inicial**

Para la validación de la propuesta metodológica inicial se procedió con estrategias distintas de participación tanto para miembros de la comunidad y como para el equipo técnico:

La estrategia a utilizar con el equipo técnico del CE fue escoger a dos integrantes del equipo (uno con carácter social y otro con carácter técnico en el proyecto) fue realizar entrevistas en profundidad para la aplicación del cuestionario con el objetivo de discutir los significados

del proceso de cogestión, además de los significados otorgados a las dimensiones y variables propuestas; y si los indicadores son los adecuados para la obtención de los datos.

La estrategia que se realizó con la comunidad fue una segunda visita a terreno a Huatacondo entre el 16 y 19 de Noviembre de 2015. Para la aplicación se utilizaron dos técnicas cualitativas:

Se realizó entrevistas en profundidad para la aplicación del cuestionario mediante una muestra dirigida a cinco miembros de la comunidad que posean un conocimiento amplio de la historia y del funcionamiento del proyecto de micro-red y una participación activa en este. Se discutió los significados del proceso de cogestión, además de los significados otorgados a las dimensiones y variables propuestas y si los indicadores y preguntas son los adecuados para la obtención de los datos. Las entrevistas fueron realizadas a: presidente del Comité de Luz, encargado de operación y mantenimiento de la micro-red, presidente de la comunidad quechua y encargada de reemplazo de la operación y mantenimiento de la micro-red.

Para complementar y triangular la información se realizó un focus group con tres de los entrevistados anteriores que se consideren que tienen un mayor conocimiento de la micro-red y aspectos sociales y culturales locales. El propósito principal es poder lograr una mejor comprensión de las dificultades presentadas en el cuestionario y su aplicación.

### **2.3 Análisis crítico de la propuesta inicial y re-diseñar en una propuesta final.**

Se evaluó la aplicación de la propuesta inicial y se realizó un análisis e interpretación de los resultados, con el objetivo de identificar las debilidades y fortalezas de la propuesta aplicada en el caso de Huatacondo.

Los aspectos a modificar, según el análisis crítico, fueron las subdimensiones, las variables, los indicadores y las preguntas del cuestionario inicial. El objetivo es generar una propuesta que pueda ser aplicada y comprendida por todos los actores sociales del proyecto, especialmente los ejecutores del organismo asesor y por las comunidades involucradas.

Posteriormente se re-diseñó la propuesta metodológica inicial producto de la evaluación anteriormente realizada, por consiguiente, la propuesta metodológica final se basa en la propuesta metodológica inicial re-diseñada y esta consistirá en un sistema de dimensiones, variables e indicadores; junto con las etapas metodológicas secuenciales y el instrumento a aplicar para la evaluación.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Análisis del proceso de cogestión de la micro-red en Huatacondo

La localidad de Huatacondo se encuentra ubicada a 230 kilómetros al sureste e interior de Iquique, comuna de Pozo Almonte, Provincia del Tamarugal en la Región de Tarapacá, a 20° 93' Latitud Sur 69° 05' Longitud Oeste a 2600 m.s.n.m. Limita al norte con la comuna de Huara, al sur con la comuna de María Elena (Región de Antofagasta), al este con la comuna de Pica y al oeste con la comuna de Iquique. La localidad se encuentra habitada permanentemente por 75 personas distribuidas en 30 familias donde la mayoría de sus habitantes son adultos mayores. Esto se debe principalmente a la gran migración de los jóvenes a centros urbanos mayores por motivos educacionales o de trabajo, regresando sólo al pueblo en ocasiones especiales como festividades o vacaciones de verano. La zona de estudio presenta un clima desértico marginal de altura, el cual se caracteriza por su régimen de precipitaciones estivales producto del invierno altiplánico, bajas temperaturas con una T° media anual inferior a los 18°C y una gran oscilación térmica entre el día y la noche. El poblado se encuentra en la Quebrada de Huatacondo correspondiente a un afluente del Salar de Llamara y las precipitaciones varían entre los 0,1 mm y los 8 mm. Según Gajardo (1994), la zona de estudio se define por una formación vegetal de Estepa Alto-Andina Sub-Desértica con presencia de queñoas, llaretas y algarrobos. Con respecto a la fauna de la zona, se presenta una ganadería doméstica compuesta por cuyes, llamas, conejos, ovejas y cabras, mientras que de manera silvestre se destacan el cóndor, el guanaco y el zorro culpeo.

Por otra parte, Huatacondo presenta la primera micro-red implementada en el país, la cual entró en funcionamiento en el año 2010. Permitió al pueblo que antiguamente contaba con 8 a 10 horas diarias de electricidad a contar con un suministro eléctrico actual de 24 horas diarias. El proyecto ESUSCON (llamado así por la propia comunidad del pueblo) se compone por una planta fotovoltaica principal de 22,68 kW, una planta fotovoltaica pequeña de 1 kW, un grupo diésel de 120 kVa y una turbina eólica de 3 kW (Garrido y Álvarez., 2011).

##### 3.1.1 Revisión bibliográfica y documental

El proyecto de micro-red ESUSCON es una iniciativa del CE de FCFM de la Universidad de Chile en conjunto con la minera Doña Inés de Collahuasi y actores gubernamentales locales. El cuál tiene como objetivo principal el desarrollar un sistema eléctrico de micro-red aislado del Sistema Interconectado en base a ERNC y diésel, para brindar a los usuarios electricidad continua (Alvial *et al.*, 2011).

La primera etapa del proyecto se llevó a cabo entre Noviembre de 2009 y febrero del año 2010, donde el equipo técnico pudo obtener una primera impresión de la localidad de Huatacondo, en sus aspectos sociales y sus recursos naturales. Lo anterior fue complementado por una segunda visita de aproximación donde los ejecutores realizaron

entrevistas semi-estructuradas a cada familia de la comunidad (Alvial *et al.*, 2011). Estas entrevistas fueron realizadas a la gran mayoría de las familias en el pueblo, y las preguntas iban dirigidas a conocer 2 aspectos principales: la percepción de la comunidad con respecto al proyecto y los posibles impactos que se podrían generar en la comunidad. Es así como se logró identificar la cantidad de habitantes dispuestos a participar en la organización y conducción del proyecto junto con la futura modificación de sus hábitos de consumo (Garrido, 2010). El proyecto desde sus inicios se concibe con un carácter participativo, dónde la metodología de intervención considera la participación activa de la comunidad en las distintas etapas del proyecto, desde el diseño y la ejecución hasta la evaluación del mismo (Hernández y Ubilla, 2013b). El equipo de ejecutores en conjunto con la comunidad realizaron una serie de actividades con el objetivo de considerar a los pobladores principalmente en algunas toma de decisiones del proyecto, en la operación y mantención de éste y en el comportamiento de consumo para el posterior control de demanda de la energía (Centro de Energía, 2010). La instalación del proyecto ha permitido potenciar la participación de la comunidad, debido a la implementación de estrategias en la etapa inicial del proyecto que motivaron a la comunidad involucrarse en éste (Hernández y Ubilla, 2013b), además que mostraron interés y disposición para trabajar con los ejecutores (Álvarez y Garrido, 2011).

El punto anterior se refiere a las intenciones de conseguir una futura autogestión de la micro-red por parte de la comunidad. La autogestión es considerada como componente esencial para superar problemas de relativo aislamiento y de problemas ambientales, principalmente climáticos en el caso de Huatacondo. Para alcanzar lo anterior, por consenso se decidió que el comité eléctrico es el encargado del área administrativa del proyecto. Además se tiene como propuesta desarrollar un programa de capacitación para algunos miembros de la comunidad con objetivo de apoyar en la operación y mantenimiento del sistema (Hernández y Ubilla, 2013b).

Dentro de las etapas iniciales del proyecto fue importante designar al operador del sistema en la comunidad, encargado de la operación y mantenimiento de la micro-red, y además asignar las nuevas responsabilidades a la junta de vecinos. El operador del sistema ha sido uno de los miembros de la comunidad que ha interactuado de manera más cercana con los ejecutores siendo incluido en discusiones técnicas en las etapas de implementación del proyecto permitiéndole expresar dudas y opiniones para su aprendizaje (Ubilla, 2012; Jiménez *et al.*, 2014).

El objetivo de designar a un operador de la micro-red es para que los miembros de la comunidad de Huatacondo sean finalmente los responsables de la operación auto gestionada del sistema. Es por esta razón que se ha seguido un procedimiento de enseñanza progresivo al operador para que pueda contar con las herramientas necesarias para responder a posibles fallas menores de operación del sistema. En la actualidad él tiene la capacidad de manejar el sistema de manera semiautomática (Reyes *et al.* 2011).

Sin embargo, no fue fácil marcar el camino participativo del proyecto, ya que algunas propuestas que tenía el equipo técnico eran propuestas con una mirada netamente técnica y económica (Alvial y Yarime, 2010; Ubilla 2012). Como por ejemplo, en sus inicios se



proponía una mejora en el suministro de agua potable del pueblo, ya que el tanque encargado de proporcionar agua potable no estaba funcionando por problemas técnicos, sin embargo el quipo social del proyecto observó la complejidad del problema, donde los conflictos institucionales y políticos (dentro y fuera de la comunidad) sobre el tema del agua potable sobrepasaba la solución técnica. Posteriormente, se redefinió el enfoque metodológico para incorporar la visión de todos los actores del sistema e involucrar de manera efectiva a las personas en las decisiones (Alvial y Yarime, 2010).

Esto ha conllevado a un aprendizaje entre la comunidad y los ejecutores del proyecto; mediante talleres, entrevistas y conversaciones informales se logró una relación de compromiso y confianza entre ambos grupos, siendo un aspecto relevante para el desarrollo (Reyes *et al.* 2011; Ubilla, 2012). Una de las conclusiones por parte de los ejecutores fue que la comunidad posee un fuerte capital social y la toma de decisiones se realizan mediante las asambleas que invita la junta de vecinos de la comunidad. El equipo de ejecutores aprovechó este orden social para realizar una introducción del proyecto a la comunidad mediante distintos talleres que consideraban presentar los aspectos generales de la energía renovable y del proyecto junto con la gestión de la futura demanda (Alvial *et al.*, 2011).

Sin embargo, estas estrategias han tenido que luchar con patrones sociales y culturales que vienen dados por años de asistencialismo y relaciones no horizontales entre la comunidad y organismos externos tanto públicos como privados. A pesar que la comunidad ha demostrado participación en algunas instancias, como en charlas informativas por el organismo ejecutor, se considera insuficiente, ya que no participan en instancias superiores como en la toma de decisiones con respecto al proyecto (Hernández y Ubilla, 2013a).

En este mismo aspecto es que las convocatorias de la comunidad para reuniones ordinarias o charlas informativas del proyecto fueron regular. Sin embargo se ha mostrado un principal interés por parte de ellos en las que tienen relación con el consumo eléctrico y su regulación. Esto se debe a que existe cierta conciencia social de la comunidad por los beneficios que trae el proyecto a la vida cotidiana y a sus futuras proyecciones.

Otro de los aspectos que demuestra interés al estudio, son los diferentes problemas confrontados en la marcha del proyecto y la forma de atenderlos. Uno de los problemas ha sido el cambio en la conducta de consumo de la comunidad, debido a la oferta de 24 horas diarias, se evidencia un sobreconsumo y la nula reglamentación de éste, resultando puntos críticos en las fiestas tradicionales del pueblo (Hernández y Ubilla, 2013a).

Frente al problema anterior la comunidad junto con el equipo de ejecutores se encuentran trabajando en el reglamento de consumo del sistema eléctrico, dónde la comunidad considera necesario que los ingenieros colaboren en la creación de éste (Hernández, 2014). Este punto es importante de mencionar, debido a que es una oportunidad para potenciar el proceso de cogestión y de participación entre ambas facciones en el proyecto de micro-red.

Por otro lado, dentro del proceso de implementación del proyecto se desarrollaron indicadores socio-ecológicos del sistema y que están destinados a evaluar la sustentabilidad, el desempeño y el impacto de la micro-red en la comunidad. Estos son visualizados por los miembros de la comunidad en una herramienta computacional (Social-SCADA) que entrega información en tiempo real sobre la energía disponible en el sistema, el consumo de energía y el estado de los indicadores. Lo anterior tiene como objetivo transferir poder de decisión a la comunidad sobre aspectos técnicos y organizacionales del sistema energético promoviendo la colaboración entre actores del sistema (Jiménez *et al.*, 2014).

En la cogestión del sistema, tenemos que interactúan constantemente 4 partes interesadas. La primera es la comunidad, que mediante el comité de luz (integrado por 3 miembros incluyendo el operador del sistema) aportan en la administración del sistema y en las labores de operación y mantenimiento, no así de la planificación. El sistema también cuenta con la empresa Minera Doña Inés de Collahuasi que contribuye mensualmente con los recursos financieros y parte del combustible para el grupo electrógeno. También la Municipalidad de Pozo Almonte contribuye con combustible diésel para el grupo electrógeno y además con los recursos financieros para la remuneración del operador del sistema. Por último, CE de la Universidad de Chile como facilitador y desarrollador del proyecto (Nuñez, 2013).

Existen dos organizaciones comunitarias que se encuentran en constante relación con el proyecto, estas son el Comité de Luz y la Junta de Vecinos, involucrados principalmente en reuniones con el organismo asesor para crear la logística en la operación y mantenimiento del proyecto. Sin embargo, en etapas iniciales fue la Junta de Vecinos el organismo encargado de planear las reuniones con el grupo de ejecutores para reunir a los habitantes de Huatacondo y definir aspectos importantes del proyecto, como los eran la localización de las unidades de generación. La comunidad contribuyó considerablemente en la viabilidad y disponibilidad de los recursos debido al conocimiento del territorio y aspectos ecológicos.

Dentro de las lecciones aprendidas por el equipo de ejecutores, consideran que el tiempo que se dispuso a la caracterización e intervención social del pueblo para evaluar la factibilidad de implementar la micro-red no fue la suficiente, ya que no se obtuvo una evaluación social más exacta. El quipo entendió que para construir lazos de confianza y tener la claridad necesaria para seguir metodologías de evaluación social era importante utilizar tiempos más largos que para la evaluación técnica como un ejemplo concreto. Sin embargo, debido a la capacidad de adaptabilidad del proyecto no resultó en un conflicto mayor (Reyes *et al.*, 2011).

Además tenemos que los expertos en el área social mencionan la necesidad de mejorar la comunicación entre el equipo técnico y la comunidad de Huatacondo, sobre todo con el funcionamiento del sistema y las fallas técnicas. Lo anterior es por la necesidad de la comunidad en el estar correctamente informados en la composición de los equipos técnicos y evitar especulaciones de los pobladores para no disminuir la confianza en el proyecto.

### **3.1.2 Percepciones y experiencias de la comunidad**

#### **3.1.2.1 Actividades a desarrollar en la micro-red**

i. Área administrativa y financiera

Las actividades correspondientes a ésta área tuvieron relación con la organización y planificación de la micro-red.

En la gestión de la micro-red de Huatacondo participan e interaccionan constantemente 3 de los 4 *stakeholders* mencionados anteriormente. Tenemos que la asistencia técnica es realizada por el CE de la Universidad de Chile, el financiamiento es asegurado por la empresa minera Doña Inés de Collahuasi, y el área administrativa es ejecutada por la comunidad de Huatacondo. La interacción de los tres es mediante mesas de trabajo dónde se discute y se llega a acuerdos con respecto al proyecto. La comunidad se encuentra en constante negociación con la empresa financiadora, mientras que el CE entrega los informes técnicos a la empresa y se encuentra en permanente conversaciones con el operador del sistema y el Comité de Luz.

Existe cogestión entre estos 3 actores cuando se debe coordinar el plan de trabajo en cada terreno, donde los ejecutores de la Universidad se organizan con miembros puntuales de la comunidad y de la empresa para ejecutar las distintas actividades que se deben realizar en el sistema eléctrico. Las soluciones a los problemas es coordinada principalmente por ejecutores del organismo asesor y el encargado de comunidades de la empresa minera, mientras que el representante de la comunidad opina sobre aspectos locales que pueden beneficiar y complicar a la solución hallada.

Como organismo administrativo principal a nivel comunitario encontramos el Comité de Luz encargado de coordinar los recursos comunitarios para la correcta gestión de la micro-red. Este se puso en marcha en la última etapa de operación y mantenimiento del proyecto. La función del presidente del comité es tomar decisiones del consumo eléctrico y cortes de luz por incumplimiento de cuota o racionalización del combustible.

El problema puntual sobre el comportamiento de consumo se pretende controlar mediante la creación de un reglamento que norme el consumo por familia y que clarifique la forma, el cómo y quiénes lo aplicarán. Según miembros de la comunidad la iniciativa nació por parte de ellos mismos y que luego en conversaciones informales con el Comité de Luz y los ejecutores de la Universidad la idea fue tomando cada vez más fuerza.

*“Yo creo que al tener listo el reglamento se va a mejorar de gran manera la gestión del proyecto, lo cual puede influir incluso en un ahorro de plata y una mayor probabilidad de que el sistema perdure en el tiempo” (Informante n°1, presidente JJ.VV. y comunidad indígena quechua)*

Por otro lado un punto importante en el sistema de gestión, es que la mayoría de la comunidad no tiene claro cuál es la definición de roles para cada uno. Esto implica que el interés por el proyecto disminuya y se produzca confusión al respecto. Muchos, si es que no todos, tienen claro quiénes son los que trabajan en el proyecto y los que cumplen alguna función en él.

Producto de que los liderazgos son marcados al respecto, la mayoría de los miembros no saben en qué cooperar o aportar en el proyecto y los líderes naturales o designados tampoco saben de qué manera motivar a los habitantes para que participen.

*“... no sabemos en qué actividades se podría ayudar en el proyecto porque no conocemos cabalmente el sistema y los técnicos de la Universidad son los que saben lo que hay que hacer, de repente sería bueno que se converse en que cosas se necesita apoyo o tareas para más miembros de la comunidad”.* (Informante n°2, informante n°3 e informante n°4).

## ii. Área social y organizacional

Las actividades correspondientes a ésta área tienen relación con las actividades cotidianas que la comunidad realiza en todo lo que corresponde a la participación, organización y relación en el proyecto.

El consumo eléctrico es una actividad que indudablemente es el centro de atención en el proyecto hoy en día. La comunidad habla de un interés por cooperar en cuidar el consumo eléctrico y la sustentabilidad de la micro-red al tener un adecuado comportamiento de consumo, sin embargo, en terreno no se apreció de manera exacta lo que la comunidad dijo en palabras. Se reconoce por parte de ellos la compra excesiva de electrodomésticos de algunas familias y el uso inadecuado de maquinaria de construcción.

*“Las charlas y reuniones consistían en enseñarles sobre cómo funciona el proyecto y como deben cuidar y ahorrar la energía, ya que esta era una energía limitada. Sin embargo, las personas se han olvidado de esos temas porque se ha visto que los niños dejan luces prendidas que no están utilizando”* (Informante n°5, encargada de la iglesia del pueblo).

Uno de los pilares fundamentales en la gestión del organismo asesor es la comunicación con la comunidad. El intercambio de información es vital para mantener a la comunidad informada en ciertos temas que involucran al proyecto y para que los propios ingenieros se encuentren al tanto del funcionamiento en terreno del sistema. Para esto el CE, por medio de sus ingenieros, viajan constantemente a la localidad y citan a la comunidad a reuniones y charlas informativas.

Estas reuniones y charlas informativas, ocurridas en todas las etapas del proyecto, y con mayor frecuencia en las etapas de pre-factibilidad, diseño e implementación y marcha blanca, están orientadas principalmente a nutrir de nueva información a la comunidad sobre aspectos importantes y que se consideren de interés para ellos, como por ejemplo el estado actual del sistema eléctrico, o en actividades que los ingenieros se encuentran trabajando en terreno y que puedan recurrir a la ayuda de la comunidad para llevar a cabo alguno de ellos. Mientras que el proceso de capacitación ocurrió fuertemente en la etapa de implementación y marcha Blanca, sin embargo existe el interés para realizar futuras capacitaciones en la actual etapa de operación y mantenimiento.

Se aprecia una buena relación entre el Comité de Luz y los ejecutores, la toma de decisiones

entre ellos es mediante un conceso y se toman acuerdos sin conflictos, es decir, existe disposición por ambas partes en tratar temas del proyecto y acordar los planes de trabajo.

### iii. Área técnica

Las actividades correspondientes al área técnica fueron aquellas ejecutadas para la mantención y la operación de la micro-red. Estas actividades son ejecutadas principalmente por el operador del sistema y los ejecutores del CE.

Dentro de las actividades diarias e importantes a realizar en el sistema es la operación del sistema y la mantención de éste mismo. El operador de la micro-red es el encargado de manejar el *software*, operar la sala de control, se encarga de la operación del grupo electrógeno, de las baterías, los paneles y también de la mantención de éstos últimos, al fin y al cabo de toda la operación y el mantenimiento de la micro-red. Además informa al CE en Santiago cuando ha ocurrido alguna falla técnica y que necesite reparación. Algunas veces, la falla puede ser solucionada a larga distancia y en poco tiempo, otras veces la falla supera al equipo dejando a Huatacondo sin luz durante 5 días. Es por ésta razón que algunos miembros de la comunidad mostraron interés de aprender para ayudar a mantener en funcionamiento el sistema en caso que el operador deba viajar y no se encuentre en la comunidad o tenga problemas de salud.

*“Entre las personas que ayudan más esta la Viviana que sabe mucho de manejar el sistema del computador y su esposo Javier Albornoz que es bueno para arreglar aparatos, pero cuando no está Juan la Viviana es la que se queda a cargo y la que se comunica con los técnicos en Santiago” (Informante n°6, encargado del combustible del grupo electrógeno e informante n°2).*

El resto de la comunidad no participó en actividades técnicas del proyecto, aunque se le ha invitado a aprender más sobre el sistema pero no hay muchos interesados, y es el mismo operador quién les enseña a algunos miembros que muestran interés en aprender.

*“... pero en cosas técnicas la comunidad no se ha involucrado mucho. Dejaron que ellos los técnicos decidieran y vieran las cosas técnicas” (Informante n°7, presidente Comité de Luz).*

*“Han existido “panas” en el sistema en dónde la comunidad “no mete mucha mano”, ya que tienen temor de dañar algo, sin embargo en algunas situaciones se logra salir del apuro” (Informante n°8, operador de la micro-red).*

Se muestra un interés por miembros de la comunidad en independizarse un poco de la gestión que hacen los ejecutores de la Universidad, uno de los motivos es porque la distancia entre Santiago y Huatacondo es mucha y además es difícil que los ejecutores viajen de manera inmediata para solucionar fallas técnicas y que son urgentes para las personas. No cabe duda que la comunidad sostiene que debe producirse un proceso de independización por parte de ellos hacia el CE, ya que sería un bien para la comunidad el que sean sus miembros

capacitados técnicamente y con los instrumentos necesarios para arreglar con mayor rapidez y eficacia futuras fallas en el sistema eléctrico.

Con respecto a la actual etapa de operación y mantenimiento el área técnica involucró la ejecución de procesos de operación y mantenimiento de la micro-red, junto con la programación de la operación, de los cuáles se encuentran a cargo el operador del sistema en la comunidad y los ejecutores del organismo asesor. Específicamente encontramos actividades como, operación del software en el computador y manejar manualmente el motor diésel, mantener el banco de baterías y los paneles solares.

### **3.1.2.2 Otros aspectos**

#### **i. Participación comunitaria**

Desde el punto de vista de la participación de la comunidad en el proyecto, ésta fue calificada como “Regular” por parte de la comunidad calificándose en promedio con nota 5,0, ya que la mayoría de ellos sólo reciben el beneficio de consumir electricidad y pagan la cuota de consumo respectiva, sin embargo la participación activa en las reuniones atinentes al tema es baja, ya que son muy pocas las personas que asisten. La mayoría de las veces son los dirigentes que se encuentran al tanto de las novedades y los informativos con respecto al funcionamiento de la micro-red. Sin embargo, han existido instancias de participación de algunos miembros en el aprender el funcionamiento del sistema, ya sea por la necesidad de ayudar al operador o por el interés de aprender.

Con respecto a la participación de la comunidad en las diversas etapas del proyecto ha sido constante, aunque con un decrecimiento del interés en participar. En la etapa de pre-factibilidad tenemos que el proyecto ESUSCON llegó de sorpresa hacia las personas, porque la comunidad no había pedido luz eléctrica, además de que no era un problema prioritario para ellos, como sí lo era en ese entonces el agua potable, sumado a eso tampoco tenían conocimiento sobre lo que eran las energías renovables, por lo que el proyecto tuvo que sortear dificultades desde sus inicios.

En la etapa de diseño de la micro-red se realizaron variadas charlas a la comunidad y también a los niños y jóvenes. Estas charlas y reuniones consistían en enseñarles sobre cómo funcionaba el proyecto y como debían cuidar y ahorrar la energía, ya que esta era una energía limitada. En esta etapa del proyecto se realizó un levantamiento de información más contundente que la primera etapa, donde el organismo asesor desarrolló encuestas que fueron aplicadas a la comunidad, lo anterior a la par con la instalación del sistema eléctrico sorpresivamente. La comunidad también participó designándole nombre al proyecto, además en una reunión se puso a discusión la localización de los paneles fotovoltaicos y el eólico.

#### **ii. Organización comunitaria**

Una potencialidad que tiene la comunidad de Huatacondo es que es bien organizada, aun así se aprecia que faltan personas para trabajar o apoyar en las organizaciones. Esto se debe a

que hay muchos adultos mayores y niños, y hay pocos jóvenes que participan en las organizaciones. Muchos dicen que “es un pueblo chico”, sin embargo una de las fortalezas que tiene la comunidad es que hay muchos jóvenes que han regresado a vivir a Huatacondo y se ha conformado un grupo de personas que pueden mover al pueblo de manera positiva y a favor de que el pueblo continúe habitado por muchos años más y no muera, como le ha ocurrido a la mayoría de los poblados antiguos de la región.

*“Me siento orgulloso de pertenecer a una de las comunidades de la región que se encuentra mejor organizada y que ha invertido mucho esfuerzo por parte de los dirigentes en salir adelante y luchar por sus derechos contra las grandes empresas mineras” (Informante n°1, presidente JJ.VV. y comunidad indígena quechua).*

La comunidad de Huatacondo está bien organizada y cuenta con distintos comités para las distintas temáticas que le preocupan a la comunidad, como por ejemplo el comité de luz, el comité de aguas, la junta de vecinos, la comunidad quechua, entre otros.

*“Existe una junta de vecinos en la cual la comunidad se organiza, si no existiera sería muy difícil que el pueblo tuviera buenas condiciones para vivir” (Informante n°9).*

Otro de los logros como comunidad es que se han unido para conseguir fuerza y defenderse ante las grandes empresas mineras, que son las que más amenazan los recursos naturales de los que se abastece el pueblo. Una de esas demostraciones ha sido la creación de la comunidad quechua hace 3 años y para así lograr el amparo del Convenio de la OIT 169.

*“En el fondo la comunidad indígena era para que la comunidad tuvieran un respaldo más fuerte ante “los gigantes de las empresas mineras” para obtener mayor beneficio y apoyo” (Informante n°1, presidente JJ.VV. y comunidad indígena quechua).*

### iii. Recursos de la comunidad (económicos, humano-técnico, naturales)

Dentro de los recursos más importantes para la mantención en el tiempo de la micro-red son los económicos y el humano-técnico, ambos considerados necesarios para alcanzar una buena cogestión del proyecto. Una comunidad sin recursos llevan al declive de la población y al consecuente abandono del pueblo, por lo que no tendría sentido implementar un proyecto a largo plazo.

Es un proyecto caro, debido al coste de los paneles solares, el banco de baterías y el grupo electrógeno, por lo que el financiamiento está a cargo de una de las empresas mineras más grandes de la Región de Tarapacá. La revisión de los puntos de vistas marcan una población dispuesta a pagar más dinero para lograr aportar en la mantención de la micro-red, sin embargo es imposible que puedan sustentar económicamente en solitario el proyecto. Esto se da principalmente por dos grandes razones: la primera porque son un pueblo pequeño, con no más de 30 familias que viven permanentemente en el año y segundo, existe una gran población de adultos mayores que viven con sus pensiones básicas e incluso menos dinero.

Un problema no resuelto, por parte de los ejecutores del CE, ha sido la responsabilidad de la operación y mantención de la micro-red que recae en solo un miembro de la comunidad, lo cual debilita al funcionamiento del sistema. El operador del sistema es el que mejor maneja tanto manual como automáticamente el sistema y sus componentes, siendo el único capacitado para tomar decisiones importantes con respecto al proyecto.

Por otro lado, con respecto a los recursos naturales tenemos que Huatacondo se sitúa en una quebrada, propicia para el cultivo de hortalizas y frutales, y también la crianza de ganado. Producto que Huatacondo se encuentra debajo, en la cuenca, de dos grandes empresas mineras de la región, Quebrada Blanca y Doña Inés de Collahuasi, han visto que la contaminación de éstas últimas ha impactado ambientalmente en varios aspectos. Sin embargo, los habitantes de la comunidad se sienten a gusto de vivir en Huatacondo, dónde se puede vivir de la crianza de animales y la agricultura de subsistencia.

### **3.1.3 Percepciones y experiencias de los ejecutores**

#### **3.1.3.1 Actividades a desarrollar en la micro-red**

##### **i. Área administrativa y financiera**

La comunidad apoya en ciertas actividades la gestión del equipo de ejecutores, en este aspecto se entiende que ha existido un proceso de cogestión entre ambos. Principalmente los apoyan con el alojamiento y la alimentación en las visitas a terreno. Además el operador del sistema es el encargado de informar lo más detalladamente posible las fallas técnicas del sistema comunicándose con el equipo en Santiago, si es posible se intenta solucionar la falla a distancia, sino es posible se trata de suplir de mejor manera el inconveniente con fin de dar tiempo a la planificación del viaje por parte del equipo.

Cuándo es necesario un grupo pequeño de la comunidad ayuda a los ejecutores a subir materiales e instrumentos de trabajo hacia los paneles solares ubicados en uno de los cerros cercano al pueblo. En una oportunidad en particular se dispuso de un grupo para desmontar y bajar desde el cerro al pueblo la torre eólica por motivos de un imperfecto. La comunidad ha sido siempre cooperativa cuando el equipo de la Universidad realiza procesos de innovación en el proyecto de micro-red y en otros proyectos, respondiendo a consultas, entrevistas o encuestas necesarias para el desarrollo de los proyectos, especialmente colaboran con la investigación de innumerables alumnos memoristas de la Universidad de Chile que abarcan sus estudios en distintos temas al respecto.

Sin embargo, los ejecutores observaron cierta deficiencia en su administración, y opinan que la comunidad debería encargarse de la gestión de la luminaria pública del pueblo y gestionar parte de los insumos que necesita el sistema como futuro banco de baterías, etc.

Otras actividades que podría realizar la comunidad es apoyar la gestión del Comité de Luz, principalmente en lo que respecta a la aplicación del nuevo reglamento de consumo y de insumos económicos que sirvan de respaldo ante cualquier eventualidad del sistema eléctrico.



Además se están buscando las formas de incentivar el uso del Social SCADA como herramienta que apoya a la toma de decisiones de la comunidad en el proyecto. Por otra parte, un punto esencial es que las personas se involucren activamente en el uso de la eficiencia energética y en el control de la demanda de sistema.

Un tema importante a considerar es la distancia geográfica que existe entre la Universidad y la localidad de Huatacondo, lo que implica una relación a distancia que dificulta comunicarse mediante diversos canales de comunicación. El primero por excelencia fueron las constantes visitas a terreno por parte del equipo técnico y que generalmente son 1 vez al mes o en algunos casos 1 vez cada dos meses (causas del invierno altiplánico).

Con respecto a la gestión compartida de la micro-red, se observó mayor trabajo por parte del organismo asesor que de la comunidad, esto se debe a las características del proyecto y como éste fue implementado. Algunos ejecutores mencionan que es un proyecto donde se deben poseer altas capacidades técnicas, por lo que la acción de la comunidad se ve limitada en este aspecto, lo que implica que exista necesariamente y constantemente un nexo por temas técnicos de la micro-red.

## ii. Área social y organizacional

Cuando el proyecto empezó su camino una de las actividades a desarrollar por el equipo fue el involucramiento de la comunidad en ciertas actividades del proyecto, específicamente en las etapas de diseño, implementación y marcha blanca y en la operación y mantenimiento del proyecto. Dentro de esas estaba la participación de la comunidad en las innumerables reuniones y charlas informativas realizadas por parte del equipo, estas charlas fueron realizadas en terreno con el objetivo de informar a la comunidad el propósito del terreno y los aspectos importantes a trabajar. Las reuniones dependen mucho del horario y las fechas en que se realizan, siendo consensuadas con las personas para una mayor asistencia de éstas. Muchas veces los asistentes variaron entre 10 a 18 personas y en ocasiones extraordinarias se cuenta con participación de entre 25 a 30 personas.

En la etapa de pre-factibilidad se tuvo el primer acercamiento del organismo asesor y financiero con la comunidad. Se realizaron distintas actividades de sociabilización del proyecto y una explicación de las tareas a realizar por el equipo, con el objetivo de generar un primer perfil de la comunidad. Mientras que en la etapa de diseño mediante encuestas y cuestionarios se obtuvo la información necesaria para los estudios del diseño. Además se realizaron talleres comunitarios para la toma de decisiones de ciertos aspectos generales, como por ejemplo el emplazamiento de las unidades de generación y el nombre del proyecto, además de generar incentivos para involucrar a la comunidad en la participación del proyecto, como por ejemplo en talleres de eficiencia energética.

Con respecto a la toma de decisiones la comunidad participó principalmente en las etapas de diseño e implementación y marcha blanca e ingeniería de detalles. Los temas a abarcaron dentro de las primeras etapas estaban dentro del marco de los talleres y encuestas, y fueron los siguientes: localización de las unidades de generación en el pueblo, reconocimiento de

los recursos naturales, talleres de eficiencia energética a la comunidad, identificar interés en participar en el control de la demanda del proyecto, indicadores de sustentabilidad que puedan ser evaluados por la comunidad a futuro, trabajos de fuerza principalmente en la etapa de implementación de las estructuras del proyecto, responsabilidades administrativas del proyecto. En la etapa de operación y mantenimiento, el equipo de área social se enfocó principalmente a realizar talleres de educación a niños y adultos con respecto a la eficiencia energética del proyecto mientras que el área técnica ha sido la encargada de que el sistema funcione lo más estable posible. En estos últimos meses han trabajado fuertemente junto con la comunidad en la realización de un reglamento de consumo, el cual va dirigido a identificar aspectos como la tarifa de consumo, medición del consumo, fiscalizadores del consumo, entre otras.

Según la participación de la comunidad, fueron pocas las veces en que han decidido o propuesto ideas para la solución de fallas técnicas en el sistema o sociales. Los ejecutores concuerdan en que propuestas técnicas es muy difícil obtener de ellos ya que no cuentan con los conocimientos necesarios para esto, sin embargo en aspectos sociales han sido un poco más activos. Algunas de las propuestas han sido la necesidad y falta que le hace a la comunidad el que más miembros sean capacitados para obtener la experiencia que tiene el operador del sistema y así apoyarlo a su gestión. En varias conversaciones con el equipo de ejecutores nació la idea de reglamentar de alguna forma el sobreconsumo de los habitantes y distintas propuestas para medir aquello, como por ejemplo que se instalen medidores en cada casa del pueblo con algún seguro.

### iii. Área técnica

El CE como organismo asesor es el encargado de proponer, diseñar, implementar y mantener en operación la micro-red de manera automática las 24 horas del día. El diseño y la implementación y marcha blanca del proyecto fueron las etapas más demandantes, donde se necesitó de un gran equipo de trabajo, además fueron las etapas donde se involucró en mayor medida la participación de la comunidad. En esta área, el organismo asesor se encargó de la instalación de las estructuras, involucrando las obras civiles y de montaje del proyecto, pruebas de operación controlada del sistema y además la necesaria configuración de los equipos y la validación de los procedimientos, trabajaron en las fallas mayores que pudiesen involucrar a la red y cooperaron con la comunidad en aspectos de fallas menores, se trabaja en actividades dirigidas al correcto consumo de la energía mediante un proceso participativo y a la educación energética. Se capacitó en su momento a algunos miembros de la comunidad para que pudieran operar el sistema y algunas herramientas sociales como el social SCADA.

Lo anterior tuvo el siguiente objetivo: involucrar a la comunidad para tener un mayor acercamiento con el sistema de manera de que puedan incorporar algunos conocimientos no sólo para desarrollar ese aspecto sino que también como acto simbólico para desarrollar cercanía con el equipo de la Universidad y con el propio sistema de micro-red.

Una autocrítica es que el equipo de ejecutores no tiene la certeza de que se hicieron los esfuerzos correctos y necesarios para que la comunidad fuera partícipe de más aspectos en el

desarrollo del sistema, ya sean aspectos técnicos, de gestión, y administrativos. Por lo tanto, si se tiene las intenciones de que sea así, entonces hay que incorporar y desarrollar esta línea de trabajo con la comunidad.

### **3.1.3.2 Otros aspectos**

#### **i. Interés en el proyecto y permanencia en el tiempo**

Se considera que el interés de la comunidad por el proyecto es alta, así como también su permanencia en el tiempo, ya que en los inicios del proyecto la comunidad no veía el tema eléctrico como problema prioritario, sin embargo el interés nació desde un principio, efecto que también ha ido creciendo con el tiempo. Esto se dio porque la electricidad, las 24 horas del día los 7 días de la semana, ha traído muchos beneficios a la comunidad. Se observa que la electricidad ha causado un impacto importante para las vidas de las personas, sin embargo muchas veces aquel interés no es tan claro de focalizar o materializarlo. Las personas que poseen claro conocimiento con el funcionamiento del sistema son contadas, aunque parte de la información es transmitida por los mismos miembros de la comunidad.

#### **ii. Participación**

La participación de la comunidad considera varios puntos observados por los ejecutores, aunque la mayoría piensa de manera similar evaluando la participación comunitaria como “Regular” dando como promedio una nota “5,1”. Un primer punto observado es que existen dos polos en el pueblo, el primer polo son algunas personas con participación potente durante los años del proyecto cómo el operador del sistema o algunos líderes de la comunidad, mientras que el otro polo (y que son la mayoría de los que integran a la comunidad) ha tenido una participación esporádica en algunas actividades.

Otro punto es que el sistema es operado por una sola persona de la comunidad, y que es la contraparte del CE en el pueblo, por lo tanto es un déficit grande que durante todos los años no se percibía interés por otras personas en aprender del sistema para apoyar la gestión. A pesar de lo anterior, las personas asistían a ciertas actividades desarrolladas con la Universidad, algunas con mayor convocatoria que otras.

Por otra parte la participación del organismo asesor tiene varios puntos a considerar en el estudio. La mitad de ellos consideran que su participación en el proyecto ha sido “Buena” mientras que la otra mitad la evaluó como “Regular”, dando como promedio una nota “5,9”. Uno de los temas que generó más consenso ha sido el gran compromiso por parte de los ejecutores en el proyecto, dónde todos tienen realmente buenas intenciones en el proyecto, con ganas de ayudar a la comunidad y tratar de que la micro-red funcionara lo mejor posible en todos sus aspectos.

Dentro de las críticas constructivas que ellos realizan es que el equipo debe ir generando los mecanismos necesarios para que la comunidad logre la mayor autonomía posible en el manejo del sistema y que éste funcione técnicamente lo más estable posible. Además

consideran que es bueno que existan metodologías y planes de trabajos claros y que ojalá sean constantes en el tiempo, sobre todo cuando se trata del trabajo con la comunidad.

### iii. Organización comunitaria

La comunidad de Huatacondo está estructurada por diversas organizaciones locales con fuerte presencia de líderes jóvenes en la mayoría de los cargos. Es importante destacar que el liderazgo local y los roles importantes están concentrados principalmente en una sola familia, así lo demuestra el contar con el presidente de la Junta de Vecino que al mismo tiempo es de la comunidad quechua, como también se refleja en el proyecto (participación en la presidencia del Comité de Luz y en el operador del sistema).

Se observa por parte de los ejecutores un gran fortalecimiento en la organización de la comunidad desde que la comunidad indígena ha sido conformada legalmente. Producto de la protección que le brinda a la comunidad ser constituida como comunidad indígena (en este caso quechua) han logrado dialogar y negociar de una manera mucho más potente con las grandes empresas de la zona, como lo son las mineras, y también con empresas que tienen planeado futuros proyectos de inversión en el sector. Producto de lo anterior, es que han logrado conseguir gran cantidad de recursos económicos logrando ser gestionados por ellos mismos, lo que ha potenciado la formación de un equipo de trabajo comunitario de al menos 10 personas encargadas de todos los proyectos sociales pensados para la comunidad.

### iv. Cohesión social

Se define la cohesión social como el consenso de los miembros de un grupo de individuos sobre el sentido de pertenencia a un proyecto o situación común y la existencia de confianza horizontal en los demás y en sus instituciones (CEPAL, 2007).

Según el significado del concepto, la cohesión social de la comunidad es evaluada como “Buena” por parte de la mayoría de los ejecutores. Se identifica a la comunidad de Huatacondo como un grupo social con fuerte identidad de pertenencia a su entorno y a sus raíces indígenas. Además de que existen buenas relaciones interpersonales de confianza y solidaridad entre ellos además de la confianza que se tiene en sus organizaciones comunitarias y las normas sociales. En los últimos 3 años Huatacondo ha logrado constituirse como comunidad quechua siendo protegidos por el convenio OIT 169, esto ha provocado una mayor organización entre ellos en lo que compete a la postulación de nuevos proyectos sociales de inversión en la comunidad. Sin embargo, un punto a mencionar es que existe un fuerte liderazgo en las organizaciones locales por una familia en particular, presenciando algunos pequeños conflictos dentro de la comunidad y que traen cierta preocupación al equipo.

### v. Relación entre organismo asesor y comunidad

Se destaca la “Buena” relación entre equipo desarrollador del CE y la comunidad de Huatacondo, esto mismo evaluado por los propios ejecutores. Con el pasar de los años en el

desarrollo del proyecto, la comunidad comprende y siente que el equipo está compuesto por personas jóvenes que vienen a aportar al pueblo y a sus habitantes. La comunidad siempre ha tratado con respeto y amabilidad al equipo, ese sentimiento ha sido más fuerte hacia algunos porque se entiende que hay factores de tiempo de trabajo y el tipo de actividad que se desarrolla en terreno. Esto se debe a las distintas áreas que abarca el proyecto y de especialistas que cuenta el equipo.

vi. Dificultades de la comunidad para participar del proyecto

Una de las dificultades que los ejecutores observaron fue derribar la barrera del conocimiento sobre aspectos técnicos de la micro-red. Este proyecto involucra tecnología de punta, siendo difícil y casi imposible de enseñar todos los aspectos técnicos de éste, sin embargo se puede hacer un esfuerzo para enseñar y explicar algunos de manera simple con tal que las personas rompan la desinformación y los mitos que nacen sobre el funcionamiento de una micro-red.

Por otro lado, se encuentra los impactos que implica que ocurran fallas técnicas continuas en una comunidad donde existe mucho desconocimiento de los componentes y el funcionamiento del proyecto, por lo tanto la percepción de las personas y como se enfrentan a aquello puede ser una de las dificultades para que exista un mayor involucramiento. Por último, la mayoría del equipo (no todos) justifican la falta de participación de la comunidad por las siguientes dificultades: principalmente la falta de interés en participar (porque existe gran cantidad de adultos mayores en el pueblo; segundo, las posibilidades de realizar actividades por el CE es acotada, ya que se permanece en terreno por poco tiempo (aproximadamente 5 días por terreno) y pocas veces al año debido a la lejanía de la localidad con la Universidad, y tercero es porque desde los inicios del proyecto el equipo técnico trabajó con la comunidad principalmente de manera consultiva en algunas encuestas y talleres para descubrir aspectos generales sobre el proyecto.

vii. Empoderamiento de la comunidad sobre el proyecto

El empoderamiento es un proceso por el cual personas, organizaciones y comunidades obtienen el control de sus asuntos mediante el cambio a comportamientos proactivos para realizar cambios sociales favorables (Rappaport 1981, 1985; Rapapport et al, 1984, citado por Rapapport 1987).

El equipo observa que la comunidad siente el proyecto como propio, al referirse a él como “su” sistema. Sin embargo observan que la participación proactiva no es ejercida fuertemente como en otros asuntos donde sí podemos ver una comunidad muy empoderada. La mayoría de los ejecutores mencionan que el “asistencialismo” de las comunidades rurales de Chile y el paternalismo que genera el Estado sobre ellas ha sido un proceso que ha influenciado fuertemente.

Por último, se observa una gran dependencia de la comunidad con la Universidad por aspectos técnicos y por aspectos económicos con la minera, en este sentido se entiende que

el sistema es manejado casi en su totalidad por estos dos grupos siendo ellos como receptores de un proyecto de inversión.

### 3.1.4 El análisis global del proceso de cogestión y la complejidad del caso Huatacondo

En el año 2009 el CE de la Universidad de Chile en colaboración con la Minera Doña Inés de Collahuasi deciden llevar a cabo una iniciativa única en el país para ese entonces. Esta consiste en un proyecto para dotar de energía eléctrica las 24 horas del día a una localidad aislada del Sistema Interconectado Eléctrico mediante una solución tecnológica de punta, una micro-red aislada de generación distributiva en base a ERNC. Este proyecto funciona por la combinación y coordinación de generadores fotovoltaicos (paneles solares) y una turbina eólica apoyados por un generador diésel en caso que escaseen los recursos. Cuenta además con un banco de baterías de plomo-ácido con la función de almacenar la energía producida por las unidades de generación.

La localidad escogida fue Huatacondo, una localidad altiplánica ubicada en la comuna de Pozo Almonte al interior de la ciudad de Iquique. Este pueblo es habitado por 75 personas, con gran cantidad de adultos mayores, sin embargo los últimos años ha existido un proceso de repoblación del pueblo y sobretodo de adultos jóvenes. La localidad de Huatacondo tiene las condiciones climáticas perfectas para que un proyecto en base a ERNC funcione, es por esto que fue escogido después de estudios técnicos y ambientales realizados por el equipo de ejecutores en las primeras aproximaciones con la localidad.

Sin embargo, los estudios sociales y territoriales no fueron realizados pertinentemente para obtener una identificación completa y certera sobre la complejidad de la localidad en sus aspectos socioculturales y territoriales. En este ámbito las deficiencias en los estudios iniciales han tenido que sortear los conflictos y ser suplidos en el transcurso del proyecto, sin embargo la comunidad ha colaborado de excelente manera con el diseño, la implementación y la operación del proyecto. La cooperación por parte de la comunidad en el proyecto ha sido efectiva desde los inicios, han sido incorporados en todas las etapas del proyecto, sobre todo en los estudios necesarios para el diseño y la implementación de la micro-red, participando en innumerables encuestas personales, cuestionarios y en talleres participativos con el equipo del CE. En el Cuadro 1 se presentan de manera resumida las principales actividades realizadas en el proyecto por parte del equipo desarrollador y la comunidad.

Cuadro 1. Principales actividades realizadas en el proyecto según aspectos y etapas del proyecto.

Aspecto	Etapas del proyecto	Actividades
Técnico	Pre-factibilidad	Estimación básica de recursos
		Estimación básica de la demanda
		Generación de perfil
	Diseño	Estimación exacta de recursos

(continúa)

Cuadro 1 (continuación)

Aspecto	Etapas del proyecto	Actividades
Técnico	Ingeniería de detalles	Estimación exacta de la demanda
		Estudio de impacto ambiental
		Especificaciones en el sistema de comunicación y control
		Especificaciones a las modificaciones de la red de distribución
	Implementación y Marcha Blanca	Especificaciones de las unidades de generación y almacenamiento
		Obras civiles y de montaje
		Adquisición de equipos e instalación
		Mejoras en la red eléctrica
	Operación y Mantenimiento	Pruebas controladas
		Configuración de equipos y procedimientos
		Capacitación del encargado de la operación y el mantenimiento
		Seguimiento del sistema
Social y organizacional	Pre-factibilidad	Procedimientos de operación y mantenimiento
		Evaluaciones técnicas y sociales
	Diseño	Presentación del proyecto en Huatacondo
		Diagnóstico territorial y social
		Reuniones informativas y explicativas
		Talleres participativos de eficiencia energética
	Ingeniería de detalles	Definición zona de emplazamiento del sistema
		Designación nombre del proyecto
		Encuestas y cuestionarios
		Reuniones para la definición del sistema de gestión
Implementación y Marcha Blanca	Trabajos menores de la comunidad en carpintería	
	Trabajos de la comunidad en traslado de herramientas y materiales	
Operación y Mantenimiento	Talleres de eficiencia energética	
	Reuniones informativas y explicativas	

(continúa)

Cuadro 1 (continuación)

<b>Aspecto</b>	<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividades</b>
Social y organizacional	Operación y Mantenimiento	Reuniones para creación del reglamento de consumo
	Pre-factibilidad	Evaluación técnico económica de la solución planteada
	Diseño	Elaboración de un presupuesto
Administrativo y Financiero	Ingeniería de detalles	Definición de los participantes de la comunidad en la gestión del sistema
		Definición de las responsabilidades de los participantes de la comunidad
	Implementación y Marcha Blanca	Desarrollo del plan de trabajo de montaje e instalación del sistema
	Operación y Mantenimiento	Gestión de recursos Gestión del sistema

(Fuente: elaboración propia).

Dentro de los factores claves del proyecto era contar con una participación activa de la comunidad para que éste fuera validado socialmente, lo cual ha sido expresado en distintas actividades informativas y consultivas para obtener la percepción de la comunidad sobre el proyecto. Sin embargo no se incluyó a la comunidad en la concepción del proyecto ni en el planteamiento de los objetivos y los alcances de éste. A esto le podemos agregar que el CE como organismo asesor se enfocó principalmente en el inicio del proyecto en el aspecto técnico de éste y de aportar la mayor cantidad de sus esfuerzos en brindar a la localidad de Huatacondo el suministro eléctrico por las 24 horas diarias y de la manera más eficiente posible.

Se sabe que dentro de las actividades de participación de la comunidad encontramos la toma de decisiones sobre aspectos generales del proyecto, como la localización de las unidades de generación y el nombre de éste mismo. También se han realizado talleres de eficiencia energética y de energías renovables de forma que la comunidad incorpore estos conceptos de funcionamiento del sistema y puedan tener un consumo responsable de la energía. En esta misma línea se ha trabajado en un reglamento de consumo que norme y regule este aspecto importante para las personas de la comunidad, sobre todo para apalear el sobreconsumo de algunas familias y la regulación en fechas festivas cuándo llega mucha gente de otras localidades y ciudades cercanas a Huatacondo. Se evidencia un gran interés y una gran participación de la comunidad en el tema del reglamento de consumo y se espera por parte de los ejecutores que la comunidad sea capaz de aplicarlo de manera autónoma. Sería un gran avance si es que se desea alcanzar una futura autogestión del sistema por parte de la comunidad, ya que es un punto de inflexión y un hito importante para alcanzar un empoderamiento sobre el proyecto.



El consumo de la población ha ido en aumento paulatinamente en el tiempo desde la puesta en marcha del proyecto hasta la actualidad. Esto tiene justificación en el poco interés de las personas por comprender que la micro-red funciona con ERNC, ya que esto ha implicado no sólo mayor consumo de energías renovables sino que también del diésel. A esto le podemos sumar que el sistema posee una tarifa plana mensual de 2000 pesos, un monto bajo que es posible pagar fácilmente por todas las familias, lo que ha significado un aumento en la compra de electrodomésticos y un mayor consumo de éstos sin considerar el aspecto del ahorro energético como un factor importante. Los habitantes de Huatacondo han sentido un gran cambio en sus vidas y ellos explican que de manera positiva, ya que la incorporación de tecnología a sus vidas les ha permitido facilitar algunas actividades cotidianas y experimentar en otras. Ellos consideran que los beneficios de obtener luz 24 horas diarias han sido innumerables, desde aumentar sus horas de ocio viendo televisión hasta ser una comunidad más informada por el uso del internet y los computadores.

Por otro lado, el proyecto de micro-red ESUSCON es un sistema implementado con tecnología de punta, siendo muy difícil, por no decir imposible, una transferencia en su totalidad de la operación y mantención de la micro-red. Por lo tanto, la autogestión del sistema por parte de la comunidad es un tema que se necesita evaluar de manera clara y real, para analizar las falencias cometidas en este proyecto de modo de generar un aprendizaje para futuros proyectos de micro-red que tengan como objetivo la autogestión comunitaria de estos.

En esta misma línea no se ha logrado incrementar la formación de capacidades de los habitantes de la comunidad en aspectos importantes como la gestión y la solución de problemas en el sistema. Existe una persona encargada de la operación y la mantención que posee las capacidades básicas para solucionar fallas menores y mantener el banco de baterías y los paneles solares para lograr cumplir con la vida útil de aquellos. Sin un plan de capacitación para otros miembros de la comunidad los conocimientos han sido traspasados hacia una o dos personas más que suplen ciertas funciones del operador del sistema cuándo por fuerza mayor el operador debe viajar fuera de la localidad. Aquello demuestra que la gran responsabilidad de mantener funcionando el sistema recae en una sola persona y que ésta ha intentado enseñar ciertas operaciones de usuario a otros miembros. Esto demuestra también la gran dependencia de la comunidad hacia el organismo asesor principalmente en los aspectos técnicos, tanto para solución de fallas técnicas como en la misma operación del sistema.

Las intenciones de involucrar a la comunidad en actividades participativas sobre el proyecto han resultado ser insuficientes para lograr una participación activa en la toma de decisiones de temas con mayor complejidad, cómo en la función que se le está dando a la energía actualmente, los futuros planes de inversión turística en el pueblo y la cobertura eléctrica de estos, y los cambios socioculturales luego de la puesta en marcha del proyecto. Esto tiene dos posibles justificaciones, la primera (y como se mencionó anteriormente) el planteamiento del proyecto hacia la comunidad no fue el apropiado para generar una mayor participación de éstos y una futura autogestión del proyecto. La solución de la micro-red siempre fue planteada como una solución puntual para un problema puntual y de una manera técnica. La

segunda justificación hace referencia a los patrones sociales y culturales consecuencia de años asistencialismo de las comunidades rurales y las relaciones no horizontales entre los organismos externos estatales o privados. Es una barrera que se debe superar de manera compartida, entre los organismos que incentivan proyectos de inversión y la comunidad beneficiada.

Sin embargo, la comunidad de Huatacondo posee un alto capital social y gran empoderamiento por otros temas contingentes a los habitantes de la localidad, como por ejemplo el agua potable rural y las telecomunicaciones. La fuerza del cambio está dada principalmente por los jóvenes que trabajan y se encuentran en constante negociaciones con organismos externos privados y estatales. En este caso han logrado metas importantes para la comunidad y obtenido recurso económico para realizar distintas actividades para el desarrollo de la comunidad. Esto se ve potenciado gracias a la creación de la comunidad indígena hace 3 años, fortaleciendo el poder de negociación frente a empresas externas o incluso estatales.

La organización de la comunidad está conformada por diversas organizaciones siendo las con más poder social la comunidad quechua y la Junta de Vecinos, donde la participación y la toma de decisiones son en un modelo de democracia y con participación de casi la totalidad de los habitantes del pueblo. A esto se le suma la buena relación entre vecinos, las relaciones de confianza y la buena asociatividad para la realización de actividades, factores claves para un desarrollo local del pueblo. La organización a cargo de la administración de la micro-red es el Comité de Luz, el cual se encarga principalmente de cobrar la cuota mensual y de exigir la utilización de ampolletas eficientes. Ahora se espera que se encarguen de la aplicación del reglamento de consumo, sin embargo la información recopilada indica fallas en la organización y en la integridad del Comité por lo que se está evaluando que la función administrativa de la micro-red pase a manos de la comunidad quechua.

Otro problema que debe ser superado es la confusión en la definición de los roles y funciones de cada actor en el proceso. Esto es fundamental para una agilización de las actividades, una correcta designación de los recursos y una buena gestión del proyecto. Esto también depende de la buena comunicación que tengan los actores para llevar a cabo las tareas y para lograr comunes acuerdos.

Por otro lado, un aspecto que siempre debe ser abordado de manera clara es el financiamiento del proyecto y quién asume con los gastos. Esto se encuentra relacionado con lo expuesto anteriormente con las funciones de cada actor social. En el caso de la micro-red en Huatacondo es un aspecto que todavía no se encuentra planificado a mediano o largo plazo, lo que conlleva a la incertidumbre por parte de la comunidad y el organismo asesor.

En la actual etapa de operación y mantenimiento se ejecuta un proceso de evaluación constante del sistema, las evaluaciones sociales y ambientales están destinadas a mostrar los cambios y el funcionamiento de la comunidad desde la implementación del proyecto. Para aquello se implementó un conjunto de indicadores socio-ecológicos para evaluar la sustentabilidad, el desempeño y el impacto de la micro-red en la comunidad. Estos eran

posible de ser visualizados mediante una herramienta computacional llamada Social-SCADA, la cual entregaba información en tiempo real de estos indicadores y otros datos importantes para la toma de decisiones como lo eran la energía disponible y el consumo en intervalos de tiempo. Sin embargo, la interfaz de la herramienta no ha tenido la recepción que esperaba el equipo de ejecutores, ya que actualmente no se utiliza por la comunidad al ser poco amigable con el usuario. Este tipo de falencias son las que se pretenden actualmente mejorar con el objetivo de transferir poder de decisión a la comunidad en aspectos técnicos y organizacionales del sistema energético.

El hecho de que la comunidad no haya logrado empoderarse del proyecto en un 100%, que no exista un real cambio de conciencia hacia la sustentabilidad del sistema y no se haya consolidado la autogestión de la micro-red, son puntos claves que dificultan alcanzar los objetivos inicialmente planteados en el proyecto.

Otro punto clave que ha causado problemas en la cogestión de la micro-red, es la falta en el cumplimiento de los compromisos acordados por cada actor social, lo que ha provocado cierta relación de desconfianza, y que a futuro resulta en algo perjudicial para que el desarrollo del proceso se realice con éxito.

Técnicamente el proyecto ESUSCON es una iniciativa exitosa, dónde el equipo de ejecutores a investigado y mejorado sus competencias y conocimientos en el tema. Lamentablemente esto no ha ocurrido de la misma forma con los habitantes de la comunidad, el compromiso por mantener la micro-red funcionando es alta por parte del organismo asesor y de la empresa financiadora, pero se espera que ese compromiso abarque con mayor ímpetu los temas socioculturales y territoriales, no sólo con el objetivo de alcanzar una futura autogestión sustentable de la micro-red, sino que también esta sea incorporada por la comunidad como un sustento propio importante para el alcance de sus futuros intereses comunitarios.

### **3.2 Revisión de metodologías de evaluación**

El proceso de cogestión de proyectos energéticos no ha sido significativamente abordado como sí lo ha sido en otros proyectos de desarrollo rural y de desarrollo comunitario, como por ejemplo proyectos con temática en el manejo de cuencas, predios forestales, reservas naturales, pescaderías comunitarias, entre otros. En una extensiva búsqueda de metodologías de evaluación y marcos teóricos es que se presentan a continuación la descripción de siete metodologías que indican información suficiente para analizar y considerar en la propuesta.

Las siguientes metodologías fueron consideradas para el desarrollo de las dimensiones y subdimensiones de la propuesta debido a que es posible desarrollar las características generales de un proceso de cogestión. Sin embargo, para el desarrollo de las variables e indicadores se basó en estudios de evaluación para sistemas de micro-red con el propósito de ajustar la propuesta a un sistema más específico. Lo anterior se basa en que se ha estudiado ampliamente los sistemas de micro-red por diversos autores e instituciones, principalmente la sustentabilidad y los impactos de estos proyectos. En estos se analizan y abordan ciertos

elementos particulares que aportan a la propuesta de un proceso de cogestión en proyectos de micro-red con energías renovables.

### **3.2.1 Cogestión de pesqueras comunitarias. Un análisis comparativo**

La siguiente investigación realizada por Sen y Nielsen (1996) es parte del Proyecto de Investigación de Cogestión de Pesqueras (Fisheries Co-management Research Project), un proyecto colaborativo entre diversos organismos como lo es el Instituto de Gestión para Pesqueras y Desarrollo de Comunidades Costeras (Institute for Fisheries Management and Coastal Community Development) y el Centro Internacional de Gestión para el Recurso Acuático Vivo (International Centre for Living Aquatic Resource Management). Tiene como objetivo comparar casos de estudios de procesos de cogestión de pesqueras que se encuentran en la literatura. Se buscaron similitudes y diferencias en el régimen de gestión entre y dentro de ellas y a través de tres criterios: sostenibilidad, eficiencia y equidad.

- i. **Sustentabilidad:** esta es dividida en administración y resiliencia. La administración es la tendencia de los usuarios del recurso por mantener la productividad y las características ecológicas del recurso. Mientras que la resiliencia es la habilidad del sistema por absorber y lidiar con los cambios e impactos.
- ii. **Eficiencia:** mide los costos-beneficios de la gestión, en particular si se han reducido los costos o mejorar los ingresos al proyecto.
- iii. **Equidad:** es dividida en representación, claridad del proceso, homogeneidad en las expectativas y efectos distributivos.

### **3.2.2 Evaluación de principios y criterios para la cogestión de cuencas hidrográficas en América Tropical**

En el presente estudio Cervantes *et al.* (2009) definió principios y criterios con el objetivo de ayudar a fortalecer la cogestión de cuencas, sentar ciertas bases para calificar el concepto y permitir futuras estrategias de inserción. Se realizó una investigación de diversas propuestas y lineamientos de manejo y gestión de recursos naturales con el fin de enmarcar los principios y criterios propuestos en este estudio. De acuerdo a las definiciones planteadas por Cervantes y sus colegas es que se consideró pertinente los principios y criterios propuestos, ya que describen de manera general cualquier proyecto o programa que implique este sistema de gestión de recursos naturales.

- i. **Principio 1. Participación y protagonismo social con visión compartida:** el proceso de cogestión promueve la participación con equidad de los actores involucrados y se fortalecen vínculos.
- ii. **Principio 2: Gestión del conocimiento para el fortalecimiento del capital humano y social:** el proceso aprovecha, promociona y maximiza el conocimiento tradicional y científico.

- iii. Principio 3. Institucionalidad, gobernanza y gobernabilidad: el proceso de cogestión instituye una nueva estructura y dinámica de funcionamiento, dirección participativa y colaborativa.
- iv. Principio 4. Desarrollo de procesos de visión de sostenibilidad: los diversos procesos que abarca la cogestión se planifican e implementan con la aceptación de los diversos actores sociales.

### **3.2.3 Análisis de la cogestión mediante el marco teórico IAD (Institutional Analysis and Development) “politizado”**

El marco teórico IAD fue originalmente desarrollado por Ostrom en 1982 y posteriormente modificado por Clemente en 2010, brindando una herramienta clave para conocer como los diversos sistemas de gobernanza afectan la habilidad de las personas para solucionar problemas (Whaley y Weatherhead, 2014). Es un marco que encaja muy bien para la evaluación sistemática de experiencias complejas como lo es el proceso de cogestión, dónde se incorporan varios componentes que interactúan entre sí, influenciados por factores externos que condicionan las acciones y con resultados del proceso que son posibles de medir y de analizar mediante diferentes criterios.

Los criterios de evaluación se aplican tanto a los resultados del proceso así como también a las interacciones que provocan esos resultados. Los criterios más utilizados son los siguientes (Hess y Ostrom, 2007; Ostrom 2011):

- i. Aumento de los conocimientos: mide que el conocimiento registrado en los estudios de los científicos se encuentre disponible para otras personas.
- ii. Sostenibilidad, Preservación y Resiliencia: mide que las interacciones entre los participantes del proceso en la producción, decisiones y utilización de los recursos para incrementar su capital (humano, social, económico) no afecte y mantenga en el tiempo la capacidad del sistema.
- iii. Participación: los autores ven este criterio desde el punto de vista de los incentivos y el cambio en las reglas para que los autores del conocimiento participen activamente en la provisión del conocimiento.
- iv. Eficiencia económica: mide el cambio en el flujo de costos o beneficios asociados con una asignación de recursos. Comúnmente empleado para determinar la viabilidad económica de políticas públicas o proyectos.

### **3.2.4 Creación de un marco teórico basado en la capacidad de resiliencia para la evaluación del proceso de cogestión**

El presente estudio realizado por Plummer y Armitage (2006) se realizó con el esfuerzo de aportar herramientas a la falta de evaluaciones consistentes sobre el proceso de cogestión. El objetivo de este marco es evaluar los aspectos importantes de un proceso de cogestión de recursos naturales a través de un filtro de resiliencia para alcanzar la sustentabilidad en un ambiente complejo y cambiante. Los autores fundamentan que la cogestión es para resolver problemas ecológicos y de recursos mediante un proceso de colaboración y que implica una comprensión de las dinámicas sociales, económicas y ecológicas. Sin embargo, los autores mencionan que la definición de criterios e indicadores para la evaluación están fuera del alcance del estudio, y es por esta razón que definen tres aspectos principales para evaluar el funcionamiento y los resultados del proceso de cogestión:

- i. Condiciones ecosistémicas: define los procesos y los componentes esenciales para la sustentabilidad ambiental, la cual determina y condiciona el proceso de cogestión en el proyecto.
- ii. Medios para la satisfacción de las necesidades básicas: enfoca medir resultados socioeconómicos del proceso como por ejemplo, capital social, recursos financieros, capital humano, cambios sociales y culturales, entre otros.
- iii. Proceso y condiciones institucionales: este aspecto va enfocado a los roles de las instituciones en el proceso y al poder que ejerce cada una y las relaciones entre ellas. Recomiendan medir parámetros como Colaboración entre *stakeholders* y Aprendizaje Social.

### **3.2.5 Monitoreando la dimensión de Gobernanza en la cogestión de recursos naturales**

La gobernanza provee el contexto social que permite la acción colectiva, toma de decisiones y la coordinación social de instituciones (Dietz *et al.* 2003). En este estudio Cundill y Fabricius. (2010) identifica y propone un set de criterios con sus respectivas variables que como supuesto conforman las bases para la evaluación de la gobernanza en el proceso de cogestión poniendo especial énfasis en el aprendizaje social de los actores en éste.

- i. Capital social: hace referencia a las características sociales como conexiones entre personas, lazos, normas y confianza, las cuales permiten a los participantes actuar en conjunto y conseguir objetivos comunes.
- ii. Capacidad adaptativa: hace referencia a la habilidad del sistema para adaptarse al cambio y responder a los disturbios o expandir el rango de variabilidad dentro del cual puede hacer frente.
- iii. Auto-organización: corresponde al proceso de resolver problemas.
- iv. Precondiciones para la gobernanza: hace referencia a los requerimientos necesarios para que el proceso resulte exitoso en sistemas complejos.

Para cada variable se describió el dato específico que se debería obtener y se propusieron indicadores que miden los resultados del proceso. Cabe mencionar que este estudio se enfocó en sólo una dimensión del proceso de cogestión, por lo que es útil pero sólo en cierta medida.

### **3.2.6 Metodología de evaluación de la gobernanza, un proceso para entender cómo y por qué funciona la cogestión, en la Reserva Marina de Galápagos**

En la presente investigación se describió como la Reserva Marina ha resultado innovadora en un régimen de cogestión desde 1999. Este sistema alternativo, en un contexto complejo, ha sido probado como medio alternativo para la gestión de múltiples partes interesadas y en conflicto por la conservación de la biodiversidad y la obtención de medios de vida sustentables (Heylings y Bravo, 2003). Posteriormente se presenta el desafío de evaluar la gobernanza en áreas marinas protegidas, siendo la Reserva Marina Galápagos la que provee una gran oportunidad para analizar este paradigma en práctica y ver cómo funciona y cuáles son los resultados. Las valoraciones y preocupaciones de los participantes permitieron que el autor desarrollara criterios que midieran las características importantes del proceso. Posteriormente estos fueron articulados gracias a la revisión de la literatura que definiera buenos principios para lograr una buena gobernanza. Los criterios e indicadores propuestos en la metodología están basados en los siguientes principios:

- i. Principio de visión estratégica: se define como la perspectiva amplia y de largo plazo que es compartida por todos los actores en cogestión, junto con un sentido de lo que se necesita para lograrlo.
- ii. Principio de participación: actores afectados por el funcionamiento de las normas deberían participar en el establecimiento, la modificación y la aplicación de las normas. Es aquí como la participación activa es clave en el diseño, modificación y ejecución de las normas que rigen sus actividades e interacciones.
- iii. Principio responsabilidad de representación: se define como la legitimidad y capacidad de los representantes elegidos por defender y negociar los intereses populares en un sistema que tiene como objetivo maximizar las oportunidades de cooperación en lugar de la competencia o conflicto.
- iv. Principio empoderamiento: se define como el derecho de los actores en compartir el poder de la toma de decisiones que gobiernan la distribución y el uso de los recursos naturales.
- v. Principio de equidad: todos los actores deben tener igual oportunidad de influenciar en la toma de decisiones; el proceso necesita permitir libertad de asociación.
- vi. Principio de resiliencia: La sustentabilidad incorpora mantener la funcionalidad de un sistema cuando este es perturbado, o mantener los elementos necesarios para renovar o reorganizar si una gran perturbación altera la estructura y la función.

Posteriormente se construyeron un set de indicadores para evaluar cada criterio propuesto, sin embargo, para efectos del estudio el autor evaluó sólo algunos criterios con el objetivo de ejecutar una evaluación rápida del área protegida. Se presenta una escala de evaluación de los indicadores según el funcionamiento del proceso de cogestión.

### **3.3 Diseño de la propuesta metodológica inicial**

La propuesta metodológica de evaluación se basó en un enfoque interdisciplinario, integrando aspectos técnicos, socioculturales, económicos y ambientales, con el objetivo de desarrollar una propuesta holística necesaria para una evaluación integral. También fue importante utilizar y complementar métodos cuantitativos como cualitativos, ya que las deficiencias que posee un método para el estudio es suplido por el otro, aportando lo mejor de los dos para el estudio.

La desintegración de la metodología en dimensiones, subdimensiones y variables permitió una mejor comprensión e interpretación de los elementos del proceso en cuestión. Esto aporta también a una mejor toma de decisiones y a las subsecuentes acciones a realizar para asegurar la sustentabilidad del proyecto.

#### **3.3.1 Dimensiones y subdimensiones de evaluación**

El proceso de cogestión de proyectos energéticos no ha sido significativamente abordado como sí ha sido en otros proyectos de desarrollo rural y de desarrollo comunitario, por ejemplo proyectos con temática en el manejo de cuencas, predios forestales, reservas naturales, pescaderías comunitarias, entre otros. Sin embargo, se ha estudiado ampliamente y por diversos autores e instituciones la sustentabilidad de estos proyectos energéticos donde se analizan y abordan ciertos elementos necesarios para que indirectamente un proceso de cogestión pueda ser desarrollado en proyectos energéticos con energías renovables (ARE, 2011, Alvial *et al.*, 2011, Ferrer Martí *et al.*, 2011, The World Bank, 2008, Brent y Rogers, 2010, Del Río y Burguillo, 2008, Chaureya *et al.*, 2004).

Dentro de las metodologías de evaluación revisadas se pueden encontrar similitudes entre criterios debido a que todas apuntan a evaluar el proceso de cogestión. Sin embargo siempre se presentan diferencias entre metodologías de acuerdo al contexto particular en que fue generada cada una de ellas. Es por esta razón que la propuesta de evaluación de este estudio se adecuó a un sistema de micro-red para obtener resultados adecuados al contexto y sus particularidades. Se planteó que esta propuesta pueda ser utilizada por desarrolladores de futuros proyectos de micro-red y que logre ser útil para otros proyectos energéticos en base a recursos naturales renovables.

Considerando esto y los objetivos de la propuesta es que se construyeron 5 dimensiones y 15 subdimensiones inicialmente, considerándolas como las características generales a evaluar en el proceso de cogestión. Posterior a la aplicación y corrección de la propuesta inicial se agregaron 2 subdimensiones más (Carácter Interdisciplinario y Negociaciones) que fueron



definidas más adelante en el trabajo, resultando un total de 17 subdimensiones para la propuesta de evaluación final. La división conceptual pretendió conseguir una mejor comprensión e interpretación de los componentes del proceso. A continuación se presentan sus definiciones:

**3.3.1.1 Sustentabilidad y Resiliencia (CTA):** Las interacciones entre los actores del proceso de cogestión no deben afectar y deben mantener en el tiempo la capacidad y el funcionamiento del sistema.

*CT1. Administrativa:* Revisiones continuas y planificación del sistema.

*CT2. Ambiental:* Mantener y/o preservar las características ambientales del sistema.

*CT3. Resiliencia:* Habilidad del sistema por absorber las perturbaciones y lidiar con los cambios.

**3.3.1.2 Gestión del conocimiento (CTB):** El proceso de cogestión debe maximizar y aprovechar los conocimientos locales y científicos resultados por el proceso de cogestión.

*CT4. Conocimiento compartido:* Información que poseen todos los actores del sistema y proceso interdisciplinario.

*CT5. Capacidad reflexiva:* Proceso de cuestionar la realidad.

**3.3.1.3 Equidad (CTC):** Todos los actores sociales del proceso deben tener las mismas responsabilidades, beneficios y oportunidades de participar en la toma de decisiones y en la asociación de organizaciones.

*CT6. Beneficios:* Conjunto de bienes que brinda el sistema y se aprovechan.

*CT7. Responsabilidades:* Actividades y cargos a los que deben responder los actores.

**3.3.1.4 Recursos del proyecto (CTD):** Son los recursos necesarios para que el proceso de cogestión funcione de la mejor manera posible.

*CT8. Recursos económicos-financieros:* Elementos monetarios necesarios para el funcionamiento del proyecto.

*CT9. Recursos energéticos:* Elementos ambientales necesarios para el funcionamiento del proyecto.

*CT10. Recursos humano-técnicos:* Capacidades y conocimientos específicos de los actores sociales.

**3.3.1.5 Organización e institucionalidad (CTE):** Son los medios y las formas por las que el proceso se funciona de manera participativa y colaborativa.

*CT11. Participación:* Es la intervención y el involucramiento compartido de los actores sociales en las actividades del proceso.

*CT12. Empoderamiento:* Capacidad de los actores del sistema por sentir propio el proyecto hacerse cargo de aquel.

*CT13. Cohesión y cooperación:* Compenetración y colaboración social entre grupos de actores.

*CT14. Estructura y funcionamiento:* Composición y funcionamiento del sistema de cogestión.

*CT15. Capacidad de liderazgos:* Características de liderazgo presentes en los líderes.

### 3.3.2 Variables para la evaluación

Para la definición de las variables se consideraron los resultados obtenidos en el objetivo específico 1 y se complementa con una revisión bibliográfica para identificar los aspectos relevantes a considerar en la propuesta de evaluación. Estas variables se consideraron como la unidad de información básica que debe ser medible para caracterizar a cada dimensión y subdimensión descrita anteriormente. Se revisaron proyectos y casos de estudio que cumplieron con los criterios en la metodología de trabajo. Cabe destacar que para la identificación de las variables se trabaja bajo la primicia que las tecnologías implementadas en base a energías renovables son concebidas en el análisis de diversos autores como componentes sociales y técnicos que interactúan en un contexto específico y no sólo como el diseño de objetos materiales (Walker y Cass, 2007). Debido a lo anterior es que una micro-red es un sistema complejo dónde el proceso de cogestión es el resultado de la interacción de distintos *stakeholders* en un sistema socio-técnico. A continuación se exponen las variables incluidas en la propuesta metodológica inicial.

**3.3.2.1 Variables de Sustentabilidad y Resiliencia:** Las tecnologías implementadas en base a energías renovables son concebidas bajo el análisis de diversos autores como componentes sociales y técnicos que interactúan en un contexto específico y no sólo como el diseño de objetos materiales (Walker y Cass, 2007). Debido a lo anterior es que una micro-red es un sistema complejo dónde el proceso de cogestión es el resultado de la interacción de distintos *stakeholders* en un sistema socio-técnico. Brent y Rogers (2009) definen principios de sustentabilidad para la evaluación de tecnologías innovadoras basadas en energías renovables, dónde uno de esos principios es la resiliencia del sistema, entiendo por resiliencia a la habilidad del sistema para regresar a un estado específico luego de alguna perturbación y la capacidad para mantener las características del sistema posterior a la perturbación. Además consideran que la resiliencia de un sistema de las características de una micro-red dependen de la capacidad de los *stakeholders* de planear para el futuro de esta y para anticipar problemas. Según Nuñez (2014) una micro-red resiliente es aquella que puede regresar a un estado de operación original luego de ser sometida a una perturbación ya se de tipo técnica, económica, social y/o ambiental.

Uno de los elementos identificados en diversos casos de estudios es la habilidad del grupo de *stakeholders* para adaptarse a los cambios y su capacidad de aprendizaje para ajustar su funcionamiento y su estructura, esto con el fin de mantener la buena gestión de los recursos y el proyecto tecnológico implementado. Por ejemplo, un elemento importante para identificar la salud de una comunidad es su capacidad adaptativa para responder a los desafíos

(Brown y Pitcher 2005, citado por Gross 2007). Por ejemplo, si una se encuentra realmente comprometida será capaz de reaccionar a los cambios y mejorará su capacidad adaptativa (Pahl-Wost, 2009). Brent y Rogers (2009) aplican una metodología para la evaluación de sustentabilidad en una micro-red híbrida implementada en la comunidad rural de Lucingweni en Sudáfrica, exponiendo que uno de los elementos importantes a considerar para alcanzar la sustentabilidad de una micro-red es la habilidad de los *stakeholders* para llegar a acuerdos, resolver problemas y aprender de los errores.

Un aspecto basado en el caso de estudio anterior de Lucingweni es la forma de respuesta colectiva frente a desafíos o problemas que se presenten dónde la flexibilidad en la toma de decisiones y la resolución de problemas es un aspecto importante a considerar en una micro-red resiliente. Otro estudio de Ferrer-Martí *et al.* (2010), evalúa y compara diversos aspectos técnicos, socioeconómicos y de gestión en proyectos de electrificación eólica a pequeña escala en tres comunidades rurales de Perú; dentro de los resultados se demuestra que problemas técnicos y de gestión en los tres proyectos como cortes de luz prolongados afectan en la aceptación y el involucramiento de la comunidad, lo cual afecta directamente a la sustentabilidad de los proyectos. Al igual que en proyecto de micro-red de Mpeketoni en Kenya, los cortes de luz prolongados por horas o a veces días afectaba en las tareas productivas de artesanos y carpinteros (Kirubi *et al.*, 2009).

También es importante incorporar el proceso de aprendizaje desde el principio de cada proyecto, ya que es considerado como otro aspecto necesario para la resiliencia de una micro-red. Es importante la habilidad de los distintos *stakeholders* para reflexionar, aprender e incorporar experiencias y conocimientos que resultan necesarios para la toma de decisiones y la planificación (Alvial *et al.*, 2011). El tema de entrenar, educar y capacitar a las comunidades es un punto central para alcanzar la sustentabilidad en proyectos de electrificación rural. La educación de los usuarios y los operadores de la micro-red deben realizarse desde las primeras etapas del proyecto, para maximizar la conciencia, el involucramiento, y el apoyo, que son vitales para el éxito de éste (Del Río y Burguillo, 2008; Rolland y Glania, 2011). El proyecto a pequeña escala de generación de energía eólica en la comunidad de EL Alumbre en Perú, menciona que uno de los objetivos era aprovechar, y desarrollar, las habilidad de los *stakeholders* locales, para lo que se implementó un programa de educación, para todos los habitantes, en el uso correcto y eficiente de la energía, como operar el equipamiento en los hogares y leer las y entender los controles (Ferrer-Martí *et al.*, 2010).

Se espera que con esto mejoren las formas de respuesta ante errores o perturbaciones y que aumenten las probabilidades de que el sistema sea sustentable en todas las etapas del proyecto. Se debe agregar también la importancia que tienen las instancias de reunión, trabajo, entrenamiento y educación entre los *stakeholders*, ya que son espacios de comunicación, colaboración y entendimiento; facilitadores para desarrollar la confianza e integración de opiniones. La evaluación de la experiencia a pequeña escala de energización rural mediante aerogeneradores individuales en dos comunidades rurales de Bolivia demuestra que se destinó muy poco tiempo para realizar actividades de trabajo y colaboración

entre *stakeholders* (organismos municipales y habitantes) evaluado como un aspecto negativo (Ferrer-Martí *et al.*, 2011).

El proceso de cogestión debe ser seguido y evaluado con el fin de recolectar datos e información que puede resultar útil para el aprendizaje de los *stakeholders*, siempre y cuando estos presenten una actitud positiva para identificar los errores presentados en el seguimiento e innovar en posibles soluciones (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007). Además una evaluación y su análisis entrega información valiosa para las partes involucradas, ya que responde preguntas para una futura toma de decisiones (Marnay *et al.*, 2012). Durante la implementación del proyecto se producen distintos cambios, especialmente cuando se desarrolla la capacidad adaptativa de los actores involucrados, por lo tanto es necesario implementar un sistema de seguimiento que sea capaz de medir la evolución del proyecto y sus actores en respuesta a estos cambios (Del Río y Burguillo, 2008).

Por otro lado, los *stakeholders* deben identificar cuáles son los objetivos a alcanzar para posteriormente crear los planes de trabajo necesarios para cumplir aquellos objetivos. Estos planes deben responder preguntas como ¿Qué se debe realizar exactamente?, ¿Quién lo debería ejecutar?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Con qué recursos?, entre otras. Se deben tomar en cuenta todos los puntos de vista para transformar las opiniones en algo concreto (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007). Mientras que las diversas opiniones de los distintos *stakeholders* salen a la luz y al conocimiento público el sistema logra un mayor entendimiento, por lo que este aprendizaje debe ser incorporado en el proceso de planificación, con el fin de tomar decisiones más certeras y acorde a la complejidad del sistema (Alvial *et al.*, 2011). En la comunidad de Xcalak en México, implementaron un sistema de energización híbrido en base a energía eólica y solar, sin embargo el proyecto fue entregado a la comunidad sin la existencia de planes de operación y mantenimiento y tampoco de capacitación y gestión del sistema, lo anterior dio paso a que el proyecto fuera considerado como fallido (Foster *et al.*, 1999).

Otro aspecto a considerar es el diseño de una micro-red involucrando especialmente a la comunidad en sus opiniones y apoyo. Para garantizar la sustentabilidad del proyecto se debe tener en cuenta un análisis de las condiciones ambientales locales y de las necesidades y expectativas que tiene la comunidad (Brent, 2009). Se debe determinar la posible demanda de los usuarios y los posibles usos de la energía, para esto se deben realizar instancias de trabajo (especialmente en las etapas iniciales del proyecto) entre los *stakeholders* que brinden información clave para el correcto diseño del sistema (Rolland y Glania, 2011; Marnay *et al.*, 2012). Si la implementación del proyecto es satisfactoria y la calidad del servicio es de buena, es probable que la demanda aumente, así como también los patrones sociales como la migración una vez electrificada la comunidad, por lo tanto el diseño del sistema debe permitir un futuro crecimiento de la demanda (Rolland y Glania, 2011).

Ahondando en este mismo punto se ha investigado que el comportamiento de consumo de los usuarios condiciona el diseño en la capacidad del sistema y los mecanismos para cobrar una tarifa. En la pequeña y rural Isla Pangan-an en las Filipinas se implementa una planta fotovoltaica que abastece a 300 casas; según Hong y Abe (2011) encontraron que los

atributos de los usuarios como la educación, la ocupación y el ingreso monetario se relaciona al comportamiento de consumo; por ejemplo, una persona de mayor ingreso, con mejor educación y con mejores oportunidades económicas pueden explicar patrones de mayor consumo. Otro caso muestra cómo la inesperada utilización de artefactos eléctricos hacen colapsar un sistema de energización; en el año 2011 se implementa una micro-red híbrida en base a energías renovables en una zona rural de la República Democrática Popular de Laos dónde los facilitadores del proyecto evidenciaron problemas técnicos severos e inesperados. La justificación era que las personas de la comunidad estaban utilizando “escaldazonos” regularmente lo que hacía que las baterías del sistema se agotaran rápidamente (Rolland y Glania, 2011). En el Cuadro 2 se exponen las variables incluidas en la dimensión de sustentabilidad y resiliencia.

Cuadro 2. Variables identificadas según la dimensión Sustentabilidad y Resiliencia.

<b>Subdimensión</b>	<b>Variables</b>	<b>Definición</b>
Resiliencia (CT1)	Aprendizaje	Es la capacidad adquirir nuevos conocimientos e innovar en soluciones frente errores.
	Capacidad de ser un proceso adaptativo	Hace referencia a que el proceso mantenga su adaptabilidad a cambios, ya sean externos o internos al sistema.
	Responder a los problemas	Forma de respuesta frente a impactos.
Administrativa (CT2)	Seguimiento y evaluación	Constar con un seguimiento continuo y con indicadores para evaluar el avance del proceso de cogestión.
	Planes de trabajo	Articulación del proceso mediante planificación.
	Calidad del servicio	Calidad del servicio eléctrico otorgado por el proyecto
Ambiental (CT3)	Dimensión de carga del proyecto	Mide si el proyecto es capaz de brindar la energía necesaria para el consumo de los usuarios.
	Consumo de energía	Energía consumida por los usuarios.

(Fuente: elaboración propia.)

**3.3.2.2 Variables de Gestión del Conocimiento:** Cuando se propone implementar un proyecto de micro-red en una comunidad rural hay que considerar como una necesidad el involucramiento y el apoyo de la comunidad en el diseño, la implementación y la operación y mantenimiento del proyecto para reducir las posibilidades de fracaso. Según

Rolland y Glania (2011) se debe respetar a los líderes locales e involucrar a toda la comunidad para incrementar la aceptación local al proyecto y para obtener información importante y aspectos claves para el diseño, como por ejemplo dónde ubicar las unidades de generación sin perturbar a los habitantes y sus aspectos culturales. En el caso de la micro-red implementada en Huatacondo el equipo de trabajo definió como un tema fundamental la importancia de incorporar el conocimiento local de los habitantes sobre su entorno natural (Alvial y Yarime, 2011; Hernández y Ubilla, 2013).

No sólo se debe considerar aprender de la comunidad a intervenir como si fuera un proceso unidireccional, al contrario, la cogestión es un proceso de intercambio entre todos los *stakeholders* involucrados en la gestión del proyecto. Quiere decir, que los conocimientos que sean aplicados en el desarrollo del proyecto logren ser transmitidos y compartidos (en la manera posible) a otros participantes.

Según Dada (2014) las micro-redes deben ser abordadas de una manera interdisciplinaria y colaborativa entre distintos expertos de distintas disciplinas, involucrando a investigadores en ingeniería, ciencias sociales, ciencias ambientales, entre otras. Esta retroalimentación también debe ser en los estudios o las experiencias que han sido sistematizadas por los *stakeholders*, viendo esto como una oportunidad para aumentar el aprendizaje entre participantes y logre aumentar la confianza entre ellos.

Alvial *et al.* (2011) propone una metodología para que las comunidades se involucren activamente en la implementación de micro-redes, en aquel indican que los proyectos de energías renovables, especialmente a nivel local, que resultan ser procesos más abiertos y participativos dónde las opiniones, intereses, expectativas y visiones se integran estos pueden lograr ser proyectos más reflexivos y adaptativos beneficiando a un uso más sustentable de los recursos y una gestión compartida y exitosa.

Algunas reuniones entre diferentes *stakeholders* pueden ser destinadas para establecer las preocupaciones y los intereses comunes entre ellos que tienen del sistema y su gestión. Los participantes pueden discutir sus deseos a futuro que posee cada uno con el objetivo de integrar las opiniones y lograr conseguir un consenso entre todos los *stakeholders* de una visión común para la gestión de la micro-red. Lo anterior puede resultar en un contrato social entre los participantes y una declaración de principios y compromisos (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007).

Otro aspecto que guarda relación con la capacidad reflexiva es la priorización de los problemas que se presentan en la cogestión del proyecto. Los *stakeholders* deben ser capaces de identificar qué problema es más importante de solucionar y por qué, estos deben poner atención en las cosas que deben trabajar y lograr llegar a acuerdos para realizarlas.

En el Cuadro 3 se exponen las variables incluidas en la dimensión gestión del conocimiento.

Cuadro 3. Variables identificadas según la dimensión Gestión del Conocimiento.

Subdimensión	Variable	Definición
Conocimiento compartido (CT4)	Retroalimentación de estudios	Las experiencias de aprendizaje son sistematizadas y compartidas con el objetivo de aprender de aquellas.
	Conocimientos locales	Son los conocimientos que posee la comunidad sobre su cultura y territorio.
Capacidad reflexiva (CT5)	Proyecciones a futuro y visión estratégica	Perspectiva amplia y de futuro que tienen todos los grupos de actores frente al proyecto.
	Priorización de problemas	Capacidad de identificar qué problema es más importante a solucionar que otro.

(Fuente: elaboración propia)

**3.3.2.3 Variables de Equidad:** La equidad en el proceso de cogestión puede ser alcanzada al promover una negociación justa de las funciones, los beneficios y las responsabilidades entre los *stakeholders*. Es importante considerar que los actores no comparten los mismos aspectos culturales, hábitos o valores. En algunas ocasiones puede ocurrir que ni siquiera se hable el mismo idioma, en especial cuando se trata con comunidades rurales indígenas. Lo esencial es que las relaciones e interacciones se realicen en un ambiente ameno, donde las diferencias y los conflictos sean solucionados en la manera que sean posibles para que las personas logren sentirse confortables al dar su opinión y exponer sus preocupaciones e intereses (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007).

Según en Rolland y Glania (2011) la empresa española Trama TecnoAmbiental (TTA) ha desarrollado dos micro-redes en países en vías de desarrollo, la primera en la comunidad de Akkan en Marruecos y la segunda en la comunidad Diakha Madina en Senegal. En ambos proyectos se firmaron contratos entre los usuarios del sistema y la organización comunitaria a cargo de administrar el servicio. Una de las responsabilidades de los usuarios es pagar una tarifa mensual por el uso del servicio, en caso de no pagar el usuario será desconectado y deberá cancelar sus deudas además de monto adicional en caso de querer ser reconectado. Además, en ambos casos, la organización comunitaria es la responsable de la operación y mantenimiento (O y M) de la micro-red y de las piezas que deben ser reemplazadas en caso de desperfecto.

Lo anterior beneficia a un mayor compromiso de la comunidad por el correcto funcionamiento del proyecto. Cuando las responsabilidades no se encuentran claramente establecidas entre los diferentes *stakeholders* resulta más difícil alcanzar la sustentabilidad de un proyecto (Rolland y Glania, 2011). Por lo tanto, para asegurar la O y M del proyecto es necesario saber quién será responsable del sistema y el mantenimiento y seguimiento de éste. También es importante, que desde el principio del proyecto los usuarios se encuentren

conscientes de sus obligaciones actuales y futuras, con el objetivo de que consideren cuáles son las consecuencias de faltar a sus compromisos.

En el caso de la micro-red implementada en la comunidad de Xcalak en México, luego de dos años siendo administrada y gestionada las organizaciones que financiaron e implementaron el proyecto decidieron dejar la administración incluyendo la regulación en el consumo y el establecimiento de pago de una tarifa, la operación y el mantenimiento a cargo del Comité formado por habitantes de la comunidad, mientras que otros *stakeholders* como la Municipalidad y la empresa diseñadora del sistema aportarían con apoyo técnico, instalaciones eléctricas y capacitaciones en distintos aspectos. Sin embargo, ninguno de los *stakeholders* cumplió con la responsabilidad asumida, dando resultado a un inminente fracaso del proyecto. Esto demuestra que la implementación de un proyecto con tecnología que requiere la operación y mantenimiento de personal capacitado y que debe contar con el interés y la participación de la comunidad es vital para la sustentabilidad del proyecto.

Otro aspecto importante es cuando el uso de recursos naturales o la implementación de infraestructura para el desarrollo son percibidos por la comunidad como injustos es posible que perturbe en el bienestar de las personas y en sus relaciones (Gross, 2007). Las interacciones entre las personas pueden verse dañadas hasta el punto de dividir comunidades cuando la toma de las decisiones es para el beneficio de algunos y no del total de la comunidad. Según Gross (2007) el sentimiento de justicia y equidad es importante para la gestión de los recursos, ya que resultan ser claves iniciadores de conflictos. Cuando los proyectos en base a energías renovables son a una escala local pueden ser más controversiales y desintegradores de comunidades cuando los beneficios del proyecto no son compartidos por la totalidad de las personas (Walker y Devine-Wright, 2008).

El estudio realizado por Ferrer-Martí *et al.* (2012) evalúa y compara tres micro-redes de electrificación rural en base a energía eólica en Perú, dónde uno de los aspectos que se evalúan es el diseño y los aspectos técnicos del proyecto. Dentro de este se considera la igualdad en la distribución de la energía entre los usuarios del sistema como un objetivo importante para alcanzar la deseada sustentabilidad.

No sólo se debe considerar la igualdad en la equidad de distribución del servicio, sino que también se debe plantear que la participación en el proceso debe ser un derecho para todos los *stakeholders*. Se debe garantizar la justicia y la equidad en todo el proceso, y debe ser incorporado en todas las fases del proyecto y en todas las negociaciones y reglas desarrolladas (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2007).

En el Cuadro 4 se exponen las variables incluidas en la dimensión de equidad.



Cuadro 4. Variables identificadas según la dimensión Equidad.

Subdimensión	Variable	Definición
Beneficios (CT6)	Igualdad de los beneficios	Todos los usuarios tienen el derecho de consumir energía.
	Igualdad en la participación	Todos los usuarios tienen el derecho de ser partícipes del proyecto y la cogestión.
Responsabilidades (CT7)	Costos de la energía	Todos los usuarios deben pagar los beneficios de la energía.
	Equidad del reglamento	Todos los usuarios se rigen por la legislación y la normativa vigente del proyecto y las organizaciones pertinentes.
	Igualdad de responsabilidades	Todos los usuarios cumplen con los acuerdos y responsabilidades definidas.
	Cumplimiento de compromisos	Los acuerdos sostenidos por los actores sociales del proyecto son cumplidos.
	Responsabilidades claras	Las responsabilidades de los usuarios y actores sociales son definidas claramente por todos.

(Fuente: elaboración propia.)

**3.3.2.4 Variables de Recursos del Proyecto:** Para que el proceso de cogestión continúe en marcha o se genere algún cambio en beneficio de una mejor gestión y sustentabilidad del proyecto es necesario que existan los recursos a disposición para aquello. Cuando hablamos de recursos nos referimos a los recursos humanos y técnicos, económicos o financieros y ambientales. Un proyecto de micro-red en base a ERNC o híbrido se desarrolla gracias a la existencia de capacidades técnicas en distintos ámbitos, desde organizacionales hasta eléctricas; también a la cantidad de financiamiento y actividades productivas que dan el soporte económico, y a la existencia suficiente de recursos naturales que puedan ser transformados en energía para satisfacer las necesidades e intereses de la comunidad dónde será implementada la micro-red.

Del Río y Burguillo (2008) asumen que los proyectos que utilizan en su gran medida recursos locales del territorio en el que se implementan son más sustentables y se pueden proponer objetivos a largo plazo. A diferencia de los proyectos que se basan en recursos externos del territorio los proyectos en base a energías renovables usan esos recursos debido a sus

características intrínsecas. Sin embargo, una micro-red es caracterizada por ser un elemento tecnológico con características nuevas para la comunidad, por lo tanto es un tema que debe ser analizado para que se logre un punto ideal.

Los autores Pool y Gurme (2009) en su evaluación final del proyecto micro hidroeléctrico desarrollado en la comunidad de Sengor en Butahn por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) en conjunto con el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés) identifican cuatro dimensiones que determinan la sustentabilidad del proyecto y sus resultados. Uno de aquellos criterios es el recurso financiero que es necesario para que el proyecto continúe en funcionamiento. Se evalúa si la falta de recursos económicos puede poner en peligro el proyecto entendiendo que los recursos pueden provenir de distintas actividades y sectores.

Por ejemplo, las micro-redes fracasan cuando en las etapas iniciales de diseño o planificación de un proyecto existen condiciones políticas adversas y además por problemas de financiamiento; a su vez en las etapas de operación y mantenimiento de un proyecto una micro-red fracasa cuando los costos son muy altos como los de reparación o el recambio de piezas y el pago de uno o varios operadores del sistema (Gaudchau *et al.*, 2013).

A pesar de que se requiere financiamiento y capitales para mantener económicamente una micro-red, Marnay *et al.* (2012) recomienda que para mantener la viabilidad económica de estos proyectos se deben utilizar modelos como HOMER, DER.CAM o RETScreen, los cuales toman las mejores decisiones económicas y técnicas para optimizar los recursos y la capacidad del proyecto disminuyendo los costos de operación.

Otro de los elementos necesarios para la sustentabilidad de los proyectos de energías renovables son los beneficios económicos obtenidos por la comunidad, los más importantes son la reducción de la migración especialmente de los jóvenes de las zonas rurales a zonas urbanas y las nuevas oportunidades de trabajo al mejorar el acceso a la electricidad (Del Río y Burguillo, 2008).

Con respecto a las actividades productivas en comunidades rurales algunas necesitan una cantidad pequeña de energía para desarrollarse e incluso existen potenciales actividades que son imposibles de desarrollar sin el suministro de energía. Los desarrolladores de este tipo de proyectos aislados deben estar conscientes y muy atentos del que potenciar las actividades productivas de una comunidad puede aumentar significativamente la sustentabilidad del proyecto, por lo que hay que identificar desde las primera etapas que actividades deben potenciarse o si es que existe alguna posibilidad de desarrollar alguna, con el objetivo de brindar la asistencia técnica y/o monetaria necesaria para actuales y futuros posibles emprendedores (The World Bank, 2008).

Por otro lado, un aspecto relevante es asegurar los recursos ambientales que serán transformados en la energía renovable de la micro-red. En muchos casos para dar una mayor seguridad al sistema los recursos renovables son respaldados por un grupo electrógeno, ya que pueden existir variaciones de disponibilidad en el transcurso del día o del año. Es

importante realizar una evaluación de los recursos del territorio para un correcto diseño del proyecto.

En los países de Bolivia y Perú se han implementado iniciativas de energización de comunidades rurales como lo son los proyectos eólicos a una escala local. En ambos casos fue indispensable realizar mediciones anuales del viento en las localidades objetivos mediante instrumentos como anemómetros. El diseño debe garantizar que en las épocas del año con menos viento sea suficiente para alcanzar las necesidades e intereses de los usuarios, es decir, el análisis de la cantidad de recursos es con el objetivo de que se logre generar la electricidad posiblemente demandada de los usuarios inclusive en los meses con menos velocidad del viento (Ferrer-Martí et al., 2010; Ferrer-Martí et al., 2011).

Al igual que en el proyecto ESUSCON, antes de la implementación de la micro-red en Huatacondo se realizó una estimación del potencial de los recursos renovables del territorio; como el recursos solar (radiación), recurso eólico (velocidad del viento), recurso hidráulico (caudal de afluentes), y el recurso biomasa (chacras y cítricos) (Centro de Energía, 2010). Por lo tanto, el sistema eléctrico que se implementó fue diseñado para contar con un suministro ininterrumpido de energía en base a ERNC en complementariedad con el generador diésel ya existente en la localidad.

Por último, los recursos humanos-técnicos son tan importantes como los dos mencionados anteriormente. Estos son las habilidades o capacidades técnicas existentes en la comunidad y en el organismo facilitador del proyecto. Esto guarda relación con la capacidad de aprendizaje y de capacitarse laboralmente. La preparación en nuevas actividades logra una mayor apropiación del proyecto y ayuda hacia nuevos emprendimientos. El organismo facilitador generalmente actúa como apoyo a las comunidades y esto debe capitalizarse en una transferencia real de las competencias.

La fuerza joven de las comunidades rurales es también un aspecto importante, ya que son aquellos los que poseen una mayor capacidad de innovar y poseen un mayor trabajo físico. Se espera que los patrones de migración de los jóvenes hacia zonas urbanas disminuya gracias a los nuevos sistemas de energización, es un indicador acertado para asegurar que el recurso humano-técnico aporte a la sustentabilidad de cualquier proyecto, ya sea de energización o de desarrollo (Alvial, 2011).

En el Cuadro 5 se exponen las variables incluidas en la dimensión de recursos del proyecto.

**Cuadro 5. Variables identificadas según la dimensión Recursos del Proyecto.**

<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
Recursos económicos-financieros (CT8)	Fuente de los recursos	De dónde provienen los recursos financieros del proyecto.

(continúa)

Cuadro 5 (continuación)

Subdimensión	Variable	Definición
Recursos económicos-financieros (CT8)	Volumen de recursos financieros	Cantidad de los recursos del proyecto.
	Actividades productivas	Actividades productivas que se desarrollan por parte de los miembros de la comunidad.
Recursos energéticos (CT9)	Energía renovable utilizada	Cantidad de energía renovable que es generada y utilizada en el proyecto.
Recursos humano-técnicos (CT10)	Capacidades técnicas existentes	Habilidades técnicas que poseen tanto los miembros de la comunidad como el organismo facilitador del proyecto.

(Fuente: elaboración propia.)

**3.3.2.5 Variables de Organización e Institucionalidad:** En los últimos 40 años en Latinoamérica, se ha incrementado el número de proyectos rurales que cuentan con participación comunitaria, ya que mejoran la eficiencia y la sostenibilidad de los proyectos (PNUD, 2008). Sin embargo, la implementación de éstos resulta compleja debido a que involucran diferentes actores y sectores que deben coordinarse de manera eficaz para conseguir el éxito en los resultados. Es por esta razón que existen ciertas limitaciones y dificultades que deben ser estudiadas y superadas para asegurar la sustentabilidad de los proyectos. Dentro de las limitaciones principales se encuentra la baja participación de la comunidad en los proyectos debido a la baja capacitación técnica, los escasos recursos económicos, las deficiencias en la educación y el asistencialismo que impera en las zonas rurales (Dahl-Østergaard et al., 2003; PNUD, 2008).

Algunos factores que afectan el proceso participativo como el aprendizaje y las capacitaciones; y los recursos económicos, humano-técnico y ambientales han sido abordadas anteriormente en otras dimensiones. Sin embargo, en esta oportunidad se ahondara principalmente en la toma de decisiones, las formas de comunicación y otros tipos de participación.

Según The World Bank (2008), Del Río y Burguillo (2008) y Ferrer-Martí *et al.* (2010) en las primeras etapas de diseño e implementación del proyecto se deben hacer esfuerzos para maximizar el involucramiento de las personas, el apoyo y la conciencia, elementos vitales para el éxito del proyecto. Este aspecto es considerado importante, en la mayoría de los proyectos de micro-redes en comunidades rurales, principalmente porque la participación de éstas y de otros *stakeholders* es esencial para alcanzar la sustentabilidad del proyecto en comunidades de zonas aisladas.

Chisholm y Vansina (1993) explican que la participación es un camino para involucrar a las personas en decisiones importantes. A su vez, Bouwen y Taillieu (2004) fundamentan que involucrar y compartir la toma de decisiones implica que los *stakeholders* se hagan cargo también de los resultados y los impactos de un proyecto.

Un proceso de cogestión implica que los *stakeholders* desarrollen la toma de decisiones en conjunto y de manera concertada, especialmente la colaboración en este aspecto es importante para atender de manera organizada los problemas que se presenten y las actividades importantes que son atingentes al proyecto (Gray 1989, citado por Bouwen y Taillieu 2004). Sin embargo, Bouwen y Taillieu (2004) afirman que involucrar a todas las partes interesadas en la totalidad de las reuniones y toma de decisiones sería ineficiente e ingenuo, por lo que debería pretenderse asegurar la participación de aquellos de manera representativa en múltiples niveles.

En la micro-hidroeléctrica implementada en la comunidad de Sengor en el país de Buthan promovieron y apoyaron desde los inicios del proyecto la participación en la toma de decisiones de la comunidad, apostando que esto ayudaría al desarrollo de la propia comunidad y a una mayor responsabilidad de ellos con el proyecto.

Por otro lado, el proceso participativo se puede manifestar de distintas formas, es decir, mediante distintas actividades. Anteriormente se lograron describir algunas que son abarcadas por otras dimensiones como: la de sostenibilidad y resiliencia, gestión del conocimiento y equidad (responsabilidades). Sin embargo, es posible en otras formas como: inversión inicial del proyecto, en el pago de una tarifa mensual por el servicio, en algún cargo por conexión, participación en la operación y mantenimiento de la micro-red, en reuniones o sesiones informativas, gestión en el consumo de energía, etc. (Pool y Gurme 2009; Rolland y Glania, 2011; Ferrer-Martí *et al.* 2012). En un proyecto de micro-red inteligente (smart microgrid) se puede incluir la gestión de la demanda por parte de los usuarios de la comunidad, así como el mantenimiento, la gestión de generación y el almacenamiento por parte de ellos mismos (Peppermans *et al.*, 2005).

En el informe de Ferrer-Martí *et al.* (2012) y del Rolland y Glania (2011) se consideran aspectos importantes para asegurar la sustentabilidad del proyecto y el correcto funcionamiento del modelo de gestión, como el pago de una tarifa mensual que sea accesible a pagar por las familias de la comunidad con el objetivo de asegurar fondos para la mantención y el reemplazo de equipamiento; así como se evalúa la percepción de la comunidad al desempeño del operador y la administración del proyecto.

Por otro lado, las micro-redes inteligentes, como la implementada en Huatacondo, permite el seguimiento de la información en tiempo real de demanda y generación de electricidad, lo que permite mejorar la eficiencia energética (Alvial *et al.*, 2011) y controlar el consumo eléctrico por parte de los usuarios. Sin embargo, para que la comunidad cooperara en modificar sus hábitos de consumo, se debieron realizar reuniones informativas y de trabajo sobre la nueva tecnología implementada, las nuevas interfaces y los planes para el consumo eficiente de electricidad.

También los encuentros y reuniones entre los *stakeholders* tienen como objetivo que se presenten y se aclaren los diferentes intereses de cada uno y sus preocupaciones, así como decidir las responsabilidades de cada uno y resolver los problemas presentados en el proyectos (Borrini-Feyerabend, 2007).

La comunicación es un elemento esencial para la creación de comunidad, el entendimiento entre personas y el intercambio de información. Para un proceso de cogestión la comunicación es la que permite las condiciones para el intercambio de la información, la discusión de los problemas y las alternativas de acción (Borrini-Feyerabend, 2007). En los proyectos comunitarios eólicos a pequeña escala desarrollados en dos comunidades de Bolivia (Turco y Challapata) se puso especial énfasis que durante el diseño y la implementación del proyecto existiría una comunicación fluida entre los usuarios y el equipo técnico responsables de planear las actividades (Ferrer-Martí *et al.*, 2011). El equipo técnico en su calidad de expertos debe desarrollar un lenguaje en común con otros *stakeholders* y permitir un dialogo fluido para fomentar las interacciones entre ellos y crear una relación transparente y de confianza (Alvial y Yarime, 2011).

Los canales de comunicación cumplen un rol importante cuando las comunidades se encuentran aisladas, ya que dificulta que los actores como el equipo técnico acudan fácilmente a la comunidad. Esto se hace realmente complicado cuando ocurren fallas técnicas importantes que no pueden ser solucionadas por el operador de la micro-red (Soshinskaya *et al.*, 2014), por lo que es un desafío para el equipo sobreponerse a estas dificultades y pueda ser solucionado de la mejor manera utilizando otros canales de comunicación como los son el celular y el internet.

Otro aspecto estudiado por diversos autores es el empoderamiento de la comunidad en un proyecto de innovación tecnológica o de desarrollo rural. El empoderamiento es un proceso por el cual personas, organizaciones y comunidades obtienen el control de sus asuntos mediante el cambio a comportamientos proactivos para realizar cambios sociales favorables (Rappaport, 1985; Rapapport *et al.*, 1984 citado por Rapapport 1987).

Toma especial relevancia el empoderamiento que toma la comunidad con respecto al proyecto. El proceso de empoderamiento ayuda a las personas a posicionarse como solucionadores de problemas e independientes para tomar sus propias decisiones (Zimmerman, 2000). Esto quiere decir que se basa en compartir el poder de diferentes temas atingentes a la comunidad aplicando una participación activa y genuina (Hoffman, 2004; Alvial *et al.*, 2011).

Es necesario que las comunidades aprendan a participar en actividades comunes y saber involucrase con otros *stakeholders* con el objetivo de aumentar su sentido de pertinencia a los proyectos e incluso aumentar la confianza en habilidades de los propios habitantes de la comunidad (Bouwen y Taillieu, 2004).

En este caso la aproximación que debe tener el equipo desarrollador y los otros *stakeholders* externos a la comunidad es convertirse en agentes colaboradores y facilitadores para considerarse como cualquier otro participante del sistema en vez de potenciar el “asistencialismo” de las comunidades (Zimmerman, 2000).

Un tercer aspecto en el que se basa el proceso de cogestión es la colaboración entre los *stakeholders* para el desarrollo del proyecto y otras iniciativas que surjan en el camino. En este proceso la interacción entre las partes debe ser aceptada por todos y se deben reconocer la identidad, los intereses y las contribuciones de cada uno a la cogestión del proyecto (Bouwen y Taillieu, 2004). En este caso al aceptar las visiones y los intereses de todos los actores se promueve una mayor participación, por lo tanto potencia la colaboración entre actores, además de aumentar la capacidad adaptativa del sistema al obtener una visión más amplia del proyecto (Alvial *et al.*, 2011).

Es cierto también, que una comunidad que se define como unida y cooperativa entre ellos potencia la aceptación de las personas a la introducción de nuevos proyectos tecnológicos o de desarrollo. En este caso el mismo equipo técnico de la micro-red ESUSCON destaca que el trabajo colaborativo de los miembros de la comunidad de Huatacondo es alto, sobre todo cuando se trata de eventos importantes para toda la comunidad, como lo son los trabajos comunitarios de limpieza en el pueblo, las fiestas de fin de año y las fiestas religiosas. Además de que existen buenas relaciones interpersonales de confianza y solidaridad entre ellos. Cuando los actores de organizaciones o instituciones desarrolladoras de proyectos logran obtener la confianza de la comunidad puede aumentar significativamente el nivel de éxito del proyecto (Mahajan y Chandran-Wadia, 2013).

En el caso del proyecto micro-hidroeléctrico en Sengon, se evidencia un gran involucramiento y aceptación del proyecto por parte de la comunidad, especialmente como un grupo cohesionado en el planeamiento y la toma de decisiones del proyecto (Pool y Gurme, 2009). Existe un fuerte compromiso por los acuerdos establecidos y por alcanzar los objetivos de sustentabilidad planteados.

Anteriormente, y por otro lado, en la dimensión de Equidad, se identifica que las responsabilidades de los usuarios en el proyecto se basan en adecuarse a las normas dictadas, en consenso, por la comunidad con respecto a tener un correcto comportamiento dentro de la micro-red. Sin embargo, es importante que estas normas estén adecuadamente institucionalizadas mediante la creación de un reglamento que regule el comportamiento de toda persona que haga uso del sistema eléctrico. La intención de su aplicación es identificar las reglas que rigen el sistema para evitar los conflictos entre los miembros de la comunidad.

Según Rolland y Glania (2011) todas las normas seguir, como por ejemplo el método de pago de una tarifa, debe estar claramente definida y publicada para todos los usuarios, para que sean conscientes de las consecuencias que significa no pagar una tarifa o no seguir las reglas acordadas sobre el consumo.

La gestión del proyecto es un reto para todos los actores involucrados, se debe establecer una organización adecuada para que la gestión del proyecto funcione de la mejor manera posible. Por lo tanto, se debe tener en cuenta los diferentes factores que condicionan un modelo de gestión: las relaciones internas de la comunidad y con otros *stakeholders*, las existentes formas de organización, los valores y las capacidades de los participantes (individuales y grupales). Según Ferrer-Martí *et al.* (2010) existen tres puntos clave para alcanzar la sustentabilidad del proyecto: se debe crear una organización que administre el proyecto, fortalecer las capacidades de la comunidad y asegurar la participación y el compromiso de esta.

La estructura de organización de una comunidad debe ser respetada, sin embargo se puede tomar provecho de aquellas por parte de los desarrolladores de proyectos para impulsar un proyecto. En la mayoría de los proyectos de micro-redes revisados los desarrolladores de los proyectos buscan establecer un organismo administrativo, como un comité, con el objetivo de ejercer liderazgo en el proyecto y que se haga de los temas relacionados con el sistema de energía (Rolland y Glania, 2011). Sin embargo, los problemas organizacionales pueden ir ocurriendo en el transcurso del proyecto, ya que estas surgen debido a las continuas interacciones entre actores sociales y depende de las relaciones y la comunicación entre ellos (Gergen 1983 citado por Bouwen y Taillieu, 2004).

Por último, los líderes locales deberían ser considerados desde la el diseño del proyecto, ya que ellos proveen información importante a los desarrolladores y además tienen la capacidad para potenciar la participación de la comunidad y su organización. Sin embargo, los líderes cumplen otro rol esencial, ellos son clave para el éxito de cualquier proyecto, influyen en el planeamiento del proyecto y su logística y en las negociaciones con los otros *stakeholders* involucrados (Bouwen y Taillieu, 2004).

Deben ejercer su función de la manera más neutral posible, sin caer en la corrupción, el abuso o en beneficiar a un grupo en particular. Esto influye en la credibilidad, conformidad y seguridad que tienen los miembros de la comunidad en sus líderes, así como también en su representatividad (Rolland y Glania, 2011). En el Cuadro 6 se exponen las variables incluidas en la dimensión de organización e institucionalidad.

Cuadro 6. Variables identificadas según la dimensión Organización e Institucionalidad.

<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
Participación (CT11)	Toma de decisiones	Proceso mediante el cual se realizan elecciones de una solución posible con respecto a un tema.
	Nivel de participación	Participación de los actores en el proceso de cogestión (reuniones, talleres, entre otras).

(continúa)



Cuadro 6 (continuación)

<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
Participación (CT11)	Tipos de participación	Expresiones diferentes de participación.
	Comunicación y transparencia	Comunicación entre actores sociales y sus canales.
Empoderamiento (CT12)	Compartir el poder	Capacidad de distribución del poder entre los actores.
	Sentido de pertinencia y apropiación del proyecto	Sentimiento de ser parte del proyecto y de su operación.
Cohesión y cooperación (CT13)	Cooperación entre <i>stakeholders</i> del proyecto	Relaciones de colaboración entre grupos de actores involucrados en el proyecto para llevar a cabo acciones colectivas mediante relaciones de confianza.
	Confianza	Sentimiento de seguridad entre <i>stakeholders</i> en el cumplimiento de compromisos y actividades colectivas.
Estructura y funcionamiento (CT14)	Normas y reglamentos del proyecto	Marco legislativo y normativo que dicta las acciones de los miembros de la comunidad en relación al proyecto
	Modelo de organización	Sistema que determina los niveles jerárquicos de organización, sus participantes, las formas de comunicación, determina actividades y funciones.
Capacidad de liderazgos (CT15)	Representatividad de líderes	Sentimiento de conformidad o desacuerdo con un líder que está actuando por un colectivo social.

(continúa)

Cuadro 6 (continuación)

Subdimensión	Variable	Definición
Capacidad de liderazgos (CT15)	Conciencia basada en el proyecto	Claridad y conocimiento responsable de las actividades, problemas, estados y situaciones del proyecto.
	Credibilidad	Capacidad de demostrar seguridad y verdad ante una situación o un grupo determinado.

(Fuente: elaboración propia.)

### 3.3.3 Indicadores para la evaluación

Para evaluar la evolución del proyecto y los cambios que éste provocó en los *stakeholders* es necesario hacer seguimiento los elementos que brinden datos e información necesaria para su posterior análisis. Para esto los indicadores de sustentabilidad son herramientas que permiten evaluar estas características en un contexto específico como lo es la implementación de un proyecto tecnológico innovador en un sistema social y cultural particular.

Se construyeron un set de indicadores para las variables descritas en cada dimensión. Estos indicadores fueron de carácter cuantitativo, cualitativo o mixto según la característica de la variable a evaluar. Se presentaron las variables con sus respectivos indicadores generados para la propuesta metodológica preliminar y que fueron sometidos a una validación social en una segunda visita a terreno a la comunidad de Huatacondo.

Las variables propuestas en la metodología inicial resultaron en un total de 37, sin embargo posteriormente aplicada y corregida la propuesta inicial se considera complementar con 3 variables más, sumando un total de 40 variables en la propuesta metodológica final. Por lo tanto, se construyó sólo un indicador por variable con el objetivo de que la aplicación del cuestionario a los miembros de la comunidad y el equipo técnico no resultasen en entrevistas tediosas de responder por motivos de extensión en el tiempo (Ver Apéndice 3).

### 3.3.4 Instrumento para la evaluación

Para la evaluación del proceso de cogestión y recolectar la información para medir los indicadores, se generó un cuestionario en base a las dimensiones definidas anteriormente y a sus variables designadas. Este cuestionario constó de las preguntas creadas para cada indicador y fue aplicado a cada grupo de actores, mediante entrevistas semiestructuradas, dando paso a una conversación donde puedan ser agregadas preguntas por el entrevistador y opiniones por parte del entrevistado.

El cuestionario fue dirigido a los miembros de la comunidad (usuarios del sistema) y los actores claves de ésta, así como también para los actores de la organización facilitadora del proyecto, que en este caso de estudio es el CE (Ver Apéndice 4). En algunas ocasiones se

realizará la distinción para que *stakeholder* irá dirigida la pregunta, ya que algunas serán realizadas sólo a la comunidad como en otros casos sólo a los técnicos del organismo facilitador. Este cuestionario será aplicado a miembros de la comunidad que posean un gran conocimiento del proyecto y a técnicos del organismo facilitador que trabajen en distintas áreas de éste (social, técnica, entre otras). Lo ideal es obtener muestras representativas de cada grupo de *stakeholders* con el objetivo de obtener resultados globales y fehacientes del proceso de cogestión.

Con respecto al formato de preguntas se presentó de dos formas: la primera son preguntas abiertas para que el entrevistado pueda responder sin márgenes y *explayarse* en el caso de que lo estime conveniente. La ventaja es la cantidad de información que se recopila, esta es más rica que otro estilo de pregunta, sin embargo, su desventaja es que abre la posibilidad que la entrevista tome más tiempo de aplicación, lo que puede resultar contraproducente para el estudio, ya que se debería invertir más tiempo en terreno y se debe manejar el cansancio del entrevistado en el transcurso de la entrevista. Por otro lado, se utilizaron preguntas cerradas que debieron ser respondidas según un nivel de escala (de razón o intervalo) que fue presentado al entrevistado o por escalas nominales, teniendo como ventaja la disminución en el tiempo de respuesta del entrevistado y de una manera que se puedan estandarizar las respuestas, sin embargo como desventaja tiene la limitada información que se puede extraer de aquella.

Se consideró que las preguntas fueran formuladas de manera neutral, sin ningún tipo de influencia por parte del entrevistador, con el objetivo de no interferir ni condicionar la respuesta del entrevistado.

Las preguntas fueron presentadas en una disposición específica, con el objetivo de abordar los primeros temas más generales del proyecto, como las dimensiones de equidad y de recursos del proyecto, terminando con los temas más complejos de abordar como la dimensión organizativa e institucional del proyecto. Es un método útil para ir presentado el tema de cogestión y logre ser abordado de una manera más efectiva por el entrevistado.

### **3.4 Aplicación de la propuesta metodológica inicial**

Las variables, indicadores y cuestionario asociado fueron aplicados en la comunidad de Huatacondo, en el marco del proyecto de micro-red ESUSCON, entre el 11 de Noviembre de 2015 y el 16 de Noviembre de 2015, en donde se entrevistaron a 5 miembros de la comunidad que participan constantemente en el proyecto, mientras que el 21 de Noviembre de 2016 se aplicó a dos ejecutores del organismo asesor, uno de carácter social y otro de carácter técnico. Posteriormente, se realizó un análisis e interpretación de los resultados, con el objetivo de identificar las debilidades y fortalezas de la propuesta inicial aplicada en el caso de la micro-red en Huatacondo.

La aplicación del cuestionario puso a prueba la calidad y pertinencia de las preguntas, así como también, el formato de estas y sus escalas de evaluación. De manera más general, se

analiza el tiempo de aplicación y la complejidad de las preguntas con el objetivo de corregir los errores y dificultades presentadas.

Las preguntas del cuestionario tienen una forma distinta para indicadores cuantitativos y cualitativos. En el caso de los indicadores cuantitativos, las preguntas fueron realizadas de dos formas: en la primera se utilizaron mediciones de escala nominal, es decir, en categorías que son excluyentes, y en otros casos se utilizaron escalas de razón con intervalos o rangos, donde la existencia del cero significa la ausencia de la variable. A continuación se presentan dos ejemplos:

- Variable “tipos de participación”, indicador “actividades desarrolladas”, pregunta:

¿Usted ha participado en las actividades del proyecto? ¿En qué etapas del proyecto?

	Si	No
Reuniones		
Talleres		
Otras actividades		

	Si	No
Diseño		
Implementación		
Operación y Mantenimiento		

- Variable “nivel de participación”, indicador “porcentaje de participación”, pregunta:

¿Cuánto cree usted que ha sido su porcentaje de participación en las reuniones sobre el proyecto?

Entre 0% – 20%	Entre 20% - 40%	Entre 40% - 60%	Entre 60% - 80%	Entre 80% - 100%

Con respecto a los indicadores cualitativos se utilizaron escalas de intervalo y que representan los niveles equivalentes de la variable, donde se logra distinguir un orden jerárquico. A continuación se presentan dos ejemplos:

- Variable “Sentido de pertinencia y apropiación del proyecto”, indicador “nivel de identificación con el proyecto”, pregunta:

¿Cuál cree usted que es su nivel de compromiso con el proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy bajo	(2) Bajo	(3) Regular	(4) Alto	(5) Muy Alto

- Variable “Aprendizaje”, indicador “nivel de aprendizaje”, pregunta:

¿Cuán importante considera usted que son los talleres, reuniones o actividades para aprender en conjunto con otros actores sociales del proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Sin importancia	(2) Menos importantes	(3) Regulares	(4) Importantes	(5) Muy importantes

En ambos casos, se esperó que facilitara la respuesta del entrevistado, disminuyendo el tiempo de entrevista y facilitando el posterior análisis de los datos. Sin embargo, se presentaron algunas dificultades, como por ejemplo, la información de algunas respuestas fue muy limitada en ciertas variables donde fue necesaria una mayor comprensión para evaluar la variable, especialmente en el caso de las mediciones mediante escalas de intervalos cualitativas.

A pesar de lo anterior, la escala de medición fue la adecuada para algunos indicadores, principalmente los cuantitativos y que no necesitaron un gran análisis para comprender el resultado, como si se necesitó realizar en algunas preguntas de indicadores cualitativos. Es por esta razón que en algunos casos se realizaron preguntas abiertas al entrevistado, para que este logre expresarse y justificar la respuesta. Sin embargo, esto jugó en contra en el tiempo de duración de la entrevista, ya que tomó más tiempo por parte del entrevistado responder aquellas preguntas.

Debido a la cantidad de indicadores propuestos, en algunos pasajes la entrevista se tornó tediosa, ya que las preguntas abiertas aplicadas aumentaron el tiempo de respuestas, en algunos casos hasta 45 minutos, cansando al entrevistado, reduciendo la capacidad de atención de ellos y de su interés por responder.

Cabe destacar, que la aplicación a los ejecutores del organismo facilitador, fue realizada en un menor tiempo, en comparación a la comunidad, lo cual se puede justificar a que el lenguaje de algunas preguntas no era manejado por miembros de la comunidad, lo que obligaba a la explicación de la pregunta, alargando el tiempo de la entrevista.

En el taller participativo realizado con miembros de la comunidad se pudieron discutir temas como la complejidad de la entrevista, el tiempo de aplicación y la revisión de oraciones y palabras que causaron confusión, pudiendo aportar con sugerencias con el fin de mejorar y hacer más entendible las preguntas para ellos.

Dentro de las palabras que no fueron comprendidas por los entrevistados de la comunidad tenemos: “proyecto de micro-red” entendiéndolo como proyecto de la luz, “actividades productivas”, “fuente de financiamiento”, “canales de comunicación” entre otras. Por esta

misma razón es que los entrevistados sugirieron cambiar esas palabras por otras que resultasen más fáciles de comprender por la comunidad adecuándolas al vocabulario de ellos.

### **3.5 Correcciones de la propuesta metodológica inicial**

El objetivo de realizar correcciones a las variables y al instrumento de evaluación (preguntas e indicadores), fue para aumentar la aplicabilidad del cuestionario y obtener calidad de los resultados.

Luego de la aplicación del cuestionario se logró determinar que las dimensiones y subdimensiones y variables propuestas que definen las características del proceso de cogestión son consideradas pertinentes para un proyecto de micro-red. De forma general, el cuestionario es una herramienta útil para la evaluación, sin embargo es necesario que este sea aplicado mediante una entrevista en profundidad con cada actor social. La cogestión es un concepto complejo y un proceso más complejo aún, donde estamos en presencia de una diversidad de interacciones sociales entre diversos *stakeholders*, lo cual invita a que la evaluación debe ser en profundidad con el fin de descubrir todas las aristas del proceso. Es por esta razón, que muchas de las preguntas resultaron complejas de responder, tanto para los miembros de la comunidad como para los ejecutores del proyecto.

Para facilitar las respuestas de los entrevistados, se considera que todas las preguntas deben ser respondidas de la siguiente manera: primero, se presenta la pregunta por el entrevistador, entregando la oportunidad del entrevistado para responder con libertad, y posteriormente, se le invitará a calificar mediante una escala de intervalo, con el objetivo de complementar la respuesta entregada. De esta manera, el análisis de los resultados será completo y útil para los participantes del proyecto. Sin embargo, lo anterior presenta dos de desventajas importantes: el tiempo de aplicación puede ser mayor de lo esperado y el análisis de los resultados será más complejo.

De esta forma se espera que el entrevistado logre entregar una calificación honesta y justificada del indicador, ya que antes de calificar mediante una escala de nivel, el entrevistado relaciona su respuesta con una categoría.

Con respecto a las escalas de calificación propuesta se evidenciaron complicaciones al mencionar los intervalos a los entrevistados, ya que eso generaba, en cierta forma, el condicionamiento de la respuesta. Además, al ser 5 intervalos distintos complicaba la respuesta, ya que en ciertas ocasiones el entrevistado olvidaba las opciones y se debía volver a mencionar las alternativas, lo que aumentaba el tiempo de entrevista y cortaba la fluidez de las preguntas. Por esta razón, se considera cambiar la forma de responder, en vez de mencionar cada alternativa de los intervalos, se propone mencionar solamente los extremos de la escala (el más bajo y el más alto) junto con el valor número correspondiente, es decir, para el nivel más bajo es 1 y para el nivel más alto es 5.

Por otro lado, algunas preguntas causaron confusión en el entrevistado al ser consideradas muy similares, como por ejemplo:

- ¿Cuál cree usted que ha sido la capacidad para solucionar problemas? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy malo	(2) Malo	(3) Regular	(4) Bueno	(5) Muy bueno

- ¿Cuál cree usted que ha sido la rapidez para la resolución de problemas? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy bajo	(2) Bajo	(3) Regular	(4) Alto	(5) Muy Alto

En este caso se optó por generar una nueva pregunta que resuma o contenga a las realizadas primeramente en el cuestionario inicial, si esto no es posible, se escoge la pregunta que resultó más fácil de responder para los entrevistados.

Se decidió eliminar algunas preguntas que resultaron muy difíciles de comprender por parte de los entrevistados y algunas otras que provocaron la selección de los niveles más altos de la escala, por lo tanto se consideró generar otra pregunta que logró cumplir con la medición del indicador, y en el caso que las preguntas directas influyeran en responder el nivel más alto de la escala, se propuso una pregunta indirecta para obtener el resultado. Algunas preguntas eliminadas o modificadas, según lo expuesto anteriormente, son:

- ¿Cuál cree usted que es su nivel de compromiso con el proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Escala de evaluación).
- ¿Existe retroalimentación de conocimientos sobre el proyecto realizados por los actores sociales del proyecto y otros organismos externos?, si es así, ¿Cuál considera usted que es el grado de éxito de este proceso? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Escala de evaluación).
- ¿Se considera usted responsable del funcionamiento del proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Escala de evaluación).
- ¿Se considera usted responsable del funcionamiento del proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Escala de evaluación).

Con respecto a la pregunta: ¿Cómo evalúa usted las acciones colectivas entre los tres grupos de actores? Evalúe diferenciando para los 3 actores en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto, se pretende simplificar su escala de evaluación de 5 niveles a una respuesta nominales, como la de “Si/No”, lo que significará plantear la pregunta de distinta forma.

Por otro lado, se propuso agregar dos variables que se analizaron y consideraron importantes para la evaluación. La primera variable fue “Proyecto Interdisciplinario” y se generó por consiguiente la subdimensión de “Carácter interdisciplinario”, ya que el proyecto de micro-red debe ser abordado por diferentes disciplinas y debe con la participación de investigadores con especialidades en diferentes áreas de estudio, lo cual influyó directamente en el proceso de cogestión, ya que enriquece el proceso colaborativo debido a las diversas fuentes de conocimiento. Se definió entonces a la subdimensión de “Carácter interdisciplinario” como la característica de un proyecto que es abordado de manera integral gracias a la interacción y cooperación de varias disciplinas de estudio.

La segunda variable agregada a la propuesta fue “Migración”, ya que los jóvenes son un recurso necesario para el desarrollo de cualquier proyecto, tanto de energización como de desarrollo rural u otro tipo, debido a que poseen mayores capacidades para innovar y son aquellos los que aseguran que las comunidades rurales permanezcan en el tiempo.

Por otro lado, la variable “energía renovable utilizada” y su indicador “disponibilidad de la energía” fue intercambiado por el indicador “porcentaje de energía renovable” para dimensionar de manera exacta los recursos energéticos, ya que los proyectos de micro-red en base a energía renovables, pueden ser respaldados por algún sistema diésel que brinde apoyo y estabilidad al sistema en caso que las unidades de generación; eólicas, solares u otras fallen, sin embargo, en estos proyectos (como el de la micro-red de Huatacondo) que plantean objetivos de sustentabilidad ambiental, es importante mantener el porcentaje de generación de energía en base a renovables estable o incrementarlo en el transcurso del tiempo, con fines de disminuir el uso de diésel en el tiempo.

Con respecto a la variable “conocimientos locales” fue necesario cambiar el indicador, ya que todos los entrevistados de la comunidad consideraban que el pueblo si conocía su territorio y la historia, sin embargo, algunos de ellos sugirieron que ese conocimiento debería ser siempre tomado en cuenta por los desarrolladores de proyectos, por lo tanto, se propone cambiar el indicador de “nivel de conocimientos locales” por el indicador “inclusión de conocimientos locales” en todas las etapas del proyecto.

Por último, se propuso agregar la subdimensión de “Negociaciones” en la dimensión de “Equidad”. La característica a la que responde esta subdimensión hace referencia al proceso que ocurre constantemente entre los *stakeholders* cuando estamos en presencia de la gestión en conjunto, ya que las negociaciones se encuentran presentes en casi todos los aspectos y etapas del proyecto, principalmente para la toma de decisiones en conjunto. Se selecciona la variable de “Justicia” como la característica que se debe medir, ya que este sentimiento debe



estar presente en las negociaciones para que el proceso de cogestión sea percibido de manera justa.

### **3.6 Propuesta metodológica final**

#### **3.6.1 Etapas de la propuesta metodológica final**

La evaluación es una actividad regular que sirve para crear conocimiento y entender eventos que ocurren en diferentes contextos. En este estudio, se propone una metodología de 6 etapas para la evaluación del proceso de cogestión en proyectos de micro-redes, y que se componen por diferentes actividades para la aplicación. Se define un proyecto de micro-red como un sistema socio-tecnológico, compuesto por diferentes actores sociales, como la comunidad, el organismo facilitador y otros *stakeholders* importantes que interaccionan en el sistema.

En la figura 4 se presenta el esquema de la Propuesta Metodológica Final (PMF) con las etapas propuestas en esta metodología de investigación para facilitar la comprensión del proceso y desintegrar su complejidad.

Esta propuesta podrá ser aplicada por los actores sociales involucrados en un proyecto de micro-red y que tengan interés en analizar y comprender el proceso colaborativo en el sistema, con el objetivo de detectar las debilidades y fortalezas del proyecto, así como identificar los elementos que deben ser corregidos para mantener el camino correcto hacia la sustentabilidad del proyecto.

Además, tiene una aproximación holística, ya que los actores sociales se relacionan, interactúan e intervienen en un sistema y en un territorio conformado por características sociales, culturales, económicas, institucionales y ambientales. Es por esta razón que una aproximación interdisciplinaria para la creación de la propuesta metodológica es la base de su construcción en base a diversos factores.

La propuesta es diseñada de manera que pueda ser utilizada en proyectos de micro-redes en comunidades rurales, ya que este tipo de proyectos de energización en base a energías renovables tienen efectos particulares en el mundo rural de países en vías de desarrollo, como Chile.

A continuación se presentan en detalle las etapas de la propuesta metodológica de evaluación.

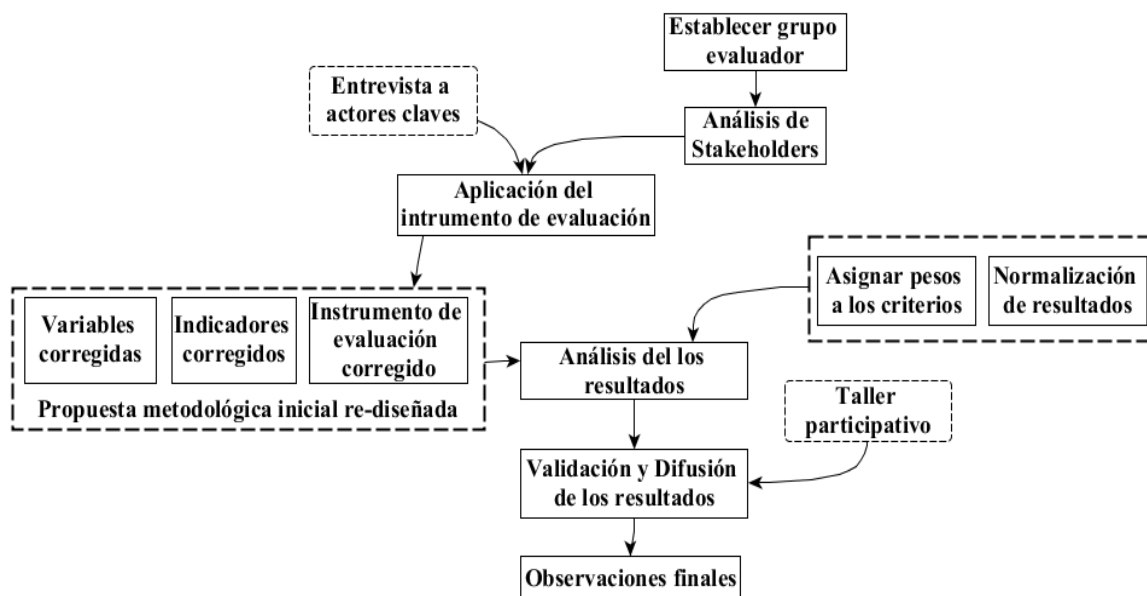


Figura 4. Esquema de la Propuesta Metodológica Final (PMF) (Fuente: elaboración propia).

**3.6.1.1 Etapa 1. Establecer el grupo evaluador:** el objetivo de esta etapa es conformar un equipo que ponga en marcha el proceso de evaluación. El equipo de arranque es el encargado de promover, facilitar y establecer las condiciones necesarias para aplicar la propuesta de evaluación del proceso de cogestión. En esta etapa se deben coordinar los *stakeholders* para formar el grupo de arranque encargado de concretar la metodología de evaluación propuesta.

El grupo debe ser pequeño conformado por no más de 3 o 4 personas que deben estar de acuerdo con integrar el grupo y deben cumplir con el acuerdo de aplicar la metodología de evaluación. La idea de conformación del grupo puede ser dirigida por alguien de la comunidad o del equipo facilitador del proyecto, sin embargo deben estar representados todos los *stakeholders* del sistema. Todos los actores del grupo deben colaborar durante el proceso y deben poseer la motivación personal y grupal para llevarlo a cabo.

Dentro de las características que debe poseer el grupo es que debe ser compuesto por diferentes miembros y que representen a todos los *stakeholders*, deben poseer una fuerte credibilidad para el resto de los actores sociales y deben poseer buenas habilidades de comunicación. Los miembros del equipo deben cooperar y colaborar entre ellos, en un ambiente de confianza y cooperación, y deben todos hacerse responsables de que las actividades para la evaluación sean bajo un ambiente de transparencia y claridad.

El equipo debe ser conformado por miembros que posean distintas habilidades con el objetivo de ser un grupo multidisciplinario que logre la integración de las distintas aproximaciones para el proceso. También es necesario que posean las habilidades matemáticas básicas para el análisis de los resultados presentes en la etapa 3 de la propuesta metodológica.

Las actividades a realizar, incluyendo la formación del equipo de arranque, pueden ser planeadas en reuniones formales entre los actores o también en conversaciones informales que posteriormente serán informadas al resto de los actores. Todos los miembros de la comunidad y de los otros *stakeholders* interesados, deben ser convocados a participar en el grupo de arranque.

Una vez conformado el equipo tiene al derecho de convocar a reuniones informativas o resolutorias de los aspectos que ellos consideren pertinentes para llevar a cabo el proceso de evaluación, como por ejemplo pedir la cooperación de todos los actores para aplicar el cuestionario de evaluación.

**3.6.1.2 Etapa 2. Análisis de *stakeholders*:** el equipo de arranque necesita la información de la información precisa para poder aplicar la propuesta, es por eso, que debe identificar y describir los actores sociales involucrados en el proyecto. En un proyecto de micro-red pueden existir diferentes *stakeholders* participantes en el proyecto, es por esta razón que es necesario utilizar el análisis de los *stakeholders* como herramienta para recolectar la información.

El análisis de *stakeholders* es un proceso para recopilar información cualitativa y posteriormente sistematizarla para identificar los actores claves junto con sus intereses, interacciones con otros actores, importancia y conocimientos sobre un proyecto, plan o política (Del Río y Burguillo, 2008). El objetivo es responder preguntas como ¿Cuáles son los *stakeholders* que participan del proyecto?, ¿Quiénes son los actores claves en el proyecto? y ¿Cuáles son las personas que poseen un mayor conocimiento del proyecto?. Estos actores sociales son los que el equipo de arranque necesita identificar, contactar e involucrar en el proceso de evaluación.

El equipo de arranque puede realizar una reunión interna para planear la identificación de los *stakeholders* participantes y los principales actores claves en el proceso. El análisis debe realizarse en dos sub-etapas: la primera sub-etapa, es hacer una lista con los actores sociales que tienen un gran interés en el proyecto, que participan activamente y que tenga conocimiento de la gestión de éste. La segunda sub-etapa, consiste en acordar encuentros con cada actor social identificado anteriormente para rectificar que el interés y la participación en el proyecto es real y en que medida. Naturalmente la lista de los actores sociales identificados podrá cambiar luego de los encuentros sostenidos con los actores.

Posteriormente un individuo del equipo de arranque debe contactarse e informarles a los actores sociales que fueron seleccionados para la aplicación del cuestionario de evaluación del proceso de gestión.

**3.6.1.3 Etapa 3. Aplicación del instrumento de evaluación:** el equipo de arranque debe mantener entrevistas en profundidad con los *stakeholders* claves identificados en la etapa anterior, con el objetivo de identificar la existencia de otras variables que puedan surgir en la conversación con el entrevistado, y que son particulares al caso de estudio que se

está evaluando, permitiendo la posibilidad de generar nuevos indicadores para medir la variable surgida. Lo anterior permite incorporar componentes del caso de estudio en particular a la estructura de la propuesta metodológica existente, permitiendo que la propuesta sea flexible en su aplicación y logre ser adaptada por los futuros participantes en el desarrollo de proyectos energéticos.

Las variables finales propuestas que se utilizaran para la evaluación son un total de 37 por consiguiente se generaron 37 indicadores en total para medir las variables (una indicador por cada variable). Los indicadores tienen características cualitativas, cuantitativas y en algunos casos mixtos, lo que ayuda a que la propuesta de evaluación tenga una significación integradora y holística.

Luego del análisis de *stakeholders* y las entrevistas en profundidad sostenidas con ellos, se procede a la aplicación del instrumento de evaluación incluyendo los indicadores finales que se utilizarán para la evaluación, incluyendo todos los cambios realizados con anterioridad (Cuadro 7). Se presenta además en el Apéndice 5 la ficha de los indicadores con su objetivo, descripción, fórmula para el cálculo y las preguntas del cuestionario final que se le asocian. El cuestionario final es presentado en el Apéndice 6 y que corresponde al formato corregido con anterioridad.

Cuadro 7. Indicadores finales propuestos para la evaluación.

<b>Dimensión de Sustentabilidad y Resiliencia (CTA)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Resiliencia (CT1)	Aprendizaje (CT1.1)	Nivel de aprendizaje (i1)
	Capacidad de ser un proceso adaptativo (CT1.2)	Nivel de adaptabilidad (i2)
	Responder a los problemas (CT1.3)	Nivel de respuesta (i3)
Administrativa (CT2)	Seguimiento y evaluación (CT2.1)	Nivel de seguimiento y evaluaciones (i4)
	Planes de trabajo (CT2.2)	Existencia de planes de trabajo (i5)
	Calidad del servicio (CT2.3)	Calidad del servicio (i6)
Ambiental (CT3)	Dimensión de carga del proyecto (CT3.1)	Nivel de la capacidad de carga del proyecto (i7)
	Consumo de energía (CT3.2)	Consumo de energía según disponibilidad (i8)
<b>Dimensión de Gestión del Conocimiento (CTB)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Carácter Interdisciplinario (CT4)	Proyecto interdisciplinario (CT4.1)	Existencia del proceso interdisciplinario (i9)

(continúa)

Cuadro 7 (continuación)

<b>Dimensión de Gestión del Conocimiento (CTB)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Conocimiento compartido (CT5)	Proceso de compartir conocimientos (CT5.1)	Nivel de acceso a la información (i10)
	Conocimientos locales (CT5.2)	Nivel de inclusión de conocimientos locales (i11)
Capacidad reflexiva (CT6)	Proyecciones a futuro y visión estratégica (CT6.1)	Existencia de visión estratégica (i12)
	Priorización de problemas (CT6.2)	Nivel de priorización (i13)
<b>Dimensión de Equidad (CTC)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Beneficios (CT7)	Igualdad de los beneficios (CT7.1)	Nivel de equidad en los beneficios (i14)
	Igualdad en la participación (CT7.2)	Nivel de equidad en la participación (i15)
Responsabilidades (CT8)	Igualdad de las responsabilidades (CT8.1)	Nivel de equidad en las responsabilidades (i16)
	Costos de la energía (CT8.2)	Cantidad de usuarios que cancelan su cuota (i17)
	Equidad del reglamento (CT8.3)	Aplicación equitativa del reglamento (i18)
	Cumplimiento de compromisos (CT8.4)	Porcentaje de cumplimiento (i19)
	Responsabilidades claras (CT8.5)	Responsabilidades claras (i20)
Negociaciones (CT9)	Justicia (CT9.1)	Sentimiento de justicia (i21)
<b>Dimensión de Recursos del Proyecto (CTD)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Recursos económicos-financieros (CT10)	Fuente de los recursos (CT10.1)	Cantidad de fuentes financieras (i22)
	Volumen de recursos financieros (CT10.2)	Capital del proyecto (i23)
	Actividades productivas (CT10.3)	Nuevas actividades productivas (i24)

(continúa)

Cuadro 7 (continuación)

<b>Dimensión de Organización e Institucionalidad (CTE)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Recursos energéticos (CT11)	Energía renovable utilizada (CT11.1)	Porcentaje de energía renovable (i25)
Recursos humano-técnico (CT12)	Capacidades técnicas existentes (CT12.1)	Existencia de capacidades (i26)
	Migración (CT12.2)	Porcentaje de migración (i27)
Participación (CT13)	Toma de decisiones (CT13.1)	Porcentaje de la toma de decisiones en el proyecto (i28)
	Tipos de participación (CT13.2)	Identificar las actividades desarrolladas (i29)
	Nivel de participación (CT13.3)	Porcentaje de participación de la comunidad (i30)
	Comunicación y transparencia (CT13.4)	Canales de comunicación y transparencia (i31)
Empoderamiento (CT14)	Compartir el poder (CT14.1)	Nivel de compartir el poder (i32)
	Sentido de pertinencia y apropiación del proyecto (CT14.2)	Nivel de identificación con el proyecto (i33)
Cohesión y cooperación (CT15)	Cooperación entre <i>stakeholders</i> del proyecto (CT15.1)	Nivel de cooperación (i34)
	Confianza (CT15.2)	Nivel de confianza (i35)
<b>Dimensión de Organización e Institucionalidad (CTE)</b>		
<b>Subdimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Estructura y funcionamiento (CT16)	Normas y reglamento del proyecto (CT16.1)	Existencia de normativa y reglamentos (i36)
	Modelo de organización (CT16.2)	Descripción del modelo de organización (i37)
Capacidad de liderazgos (CT17)	Representatividad de líderes (CT17.1)	Nivel de representatividad (i38)
	Conciencia basada en el proyecto (CT17.2)	Nivel de conciencia (i39)
	Credibilidad (CT17.3)	Nivel de credibilidad (i40)

(Fuente: Elaboración propia).

Este debe ser aplicado a todos los *stakeholders* seleccionados con el objetivo de obtener las opiniones y narrativas de todos los participantes para no provocar sesgos en la recopilación de los datos. El equipo debe coordinar el lugar y el horario con cada persona para la aplicación

del cuestionario, y debe ser estimado el tiempo del encuentro con antelación para no apurar o condicionar las respuestas del encuestado.

**3.6.1.4 Etapa 4. Análisis de los resultados:** para obtener la medición de los indicadores de carácter cualitativo y cuantitativo deben ser utilizadas operaciones matemáticas distintas para el tratamiento de los datos.

En el caso de los indicadores cuantitativos dónde se utilizan las escalas de intervalo se calculará el promedio en base a la frecuencia al punto medio de cada rango, según la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio} = \sum_{i=1}^k \frac{\text{punto medio rango } i \times \text{frecuencia rango } i}{k}$$

Sea:

$i = \text{Rango}$

$k = \text{Número (cantidad) de rangos}$

En el caso de los indicadores que miden datos cualitativos, el resultado final se obtiene de las frecuencias de los rangos, por lo tanto el valor del indicador corresponde al rango con el mayor porcentaje de selección. Sin embargo, para sintetizar de manera más clara la distribución de los porcentajes, con el objetivo de apreciar el grado de satisfacción o aceptación (según la escala de nivel de 1 a 5) de los encuestados, la valoración es basada en los porcentajes de cada rango y una ponderación para cada uno, es decir, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{valoración ponderada} = \sum_{i=1}^k \frac{\text{porcentaje rango } i \times \text{ponderación rango } i}{k \times 100}$$

Sea:

$i = \text{Rango}$

$k = \text{Número (cantidad) de rangos}$

Posteriormente, se debe proceder a la normalización de los resultados, con el objetivo de trabajar con una escala de valor homogénea para datos cuantitativos y cualitativos, facilitando un análisis objetivo, sencillo y completo de los resultados. Por lo tanto, una vez obtenida la valoración inicial de cada indicador se procede a normalizar los resultados de cada uno para transformarlos en una escala única de medición.

Los indicadores positivos (más es mejor) deben ser tratador de la siguiente manera:

$$\text{Indicador } ij \text{ normalizado} = \begin{cases} 1 & \text{si } Ind \ ij \leq \min \ ij \\ \frac{Ind \ ij - \min \ ij}{\max \ ij - \min \ ij} & \text{si } \min \ ij < Ind \ ij < \max \ ij \geq 0 \\ 0 & \text{si } Ind \ ij \geq \max \ ij \end{cases}$$

Sea:

$i$  = Subdimensión (nivel superior) contenedora de los indicadores correspondientes.  
 $j$  = Indicador (nivel inferior) que es contenido por la subdimensión

Mientras que los indicadores negativos (menos es mejor) deben ser tratados de la siguiente manera:

$$\text{Indicador } ij \text{ normalizado} = \begin{cases} 1 & \text{si } Ind \ ij \leq \min \ ij \\ \frac{\max \ ij - Ind \ ij}{\max \ ij - \min \ ij} & \text{si } \min \ ij < Ind \ ij < \max \ ij \geq 0 \\ 0 & \text{si } Ind \ ij \geq \max \ ij \end{cases}$$

Sea:

$i$  = Subdimensión (nivel superior) contenedora de los indicadores correspondientes.  
 $j$  = Indicador (nivel inferior) que es contenido por la subdimensión.

Para ambas ecuaciones,  $\min \ ij$  es el menor valor que puede tener el indicador ( $Ind \ ij$ ), mientras que  $\max \ ij$  es el máximo valor que puede tener el indicador ( $Ind \ ij$ ). Por lo tanto, todos los indicadores normalizados son indicadores no dimensionales.

Posteriormente, para calcular el valor final de cada indicador se debe multiplicar el valor normalizado por su peso correspondiente. Por otro lado, los evaluadores y el equipo técnico del proyecto pueden decidir si considerar el asignar el mismo peso a todas las dimensiones y sus derivados o no, esto dependerá de los recursos que se tengan, del tiempo y del juicio experto formado por el equipo evaluador.

Sin embargo, esta propuesta metodológica, compuesta por dimensiones, subdimensiones, variables e indicadores, propone asignar pesos relativos para cada componente mencionado, es decir, antes de sumar el valor de cada indicador junto con los otros, primero debe ser multiplicado por su peso correspondiente para posteriormente ser considerado en el resultado final de la evaluación del proceso de cogestión. Cada componente aporta distintamente con respecto a otro para alcanzar que el proceso de cogestión sea el más adecuado posible, es decir, cada elemento tiene distinta importancia para el cumplimiento del proceso de cogestión y la sustentabilidad del proyecto.

Cuando se propone asignar pesos a cada elemento se pretende dar importancia diferenciada a ciertas características que condicionan el proceso y se establecen las prioridades para evaluar el proceso de cogestión. Esto ayuda a la toma de decisiones y designación de



esfuerzos por parte de los encargados del proyecto, con el objetivo de lograr un proceso de cogestión exitoso.

Para la designación de los pesos de cada dimensión y subdimensión se utiliza la valoración según Cervantes *et al.* (2009) basada en el método Delphi y es fundamentada por las opiniones que realizan expertos en el tema de la cogestión y *stakeholders* participantes del proyecto que posean conocimiento del proceso.

La formulación de las preguntas para los expertos es dividida en cuatro categorías de evaluación (criterios), con el objetivo de definir: (i) la pertinencia, (ii) la relevancia, (iii) la claridad y (iv) la aplicabilidad de las dimensiones, subdimensiones y variables. Las definiciones de los criterios son las siguientes:

- i. **Pertinencia:** los elementos se encuentran directamente relacionados el proceso de cogestión en proyectos de micro-red.
- ii. **Relevancia:** Todas las dimensiones, subdimensiones y variables son importantes para el proceso de cogestión.
- iii. **Claridad:** los elementos son comprendidas de manera fácil por los diferentes evaluadores, en este caso serán miembros de la comunidad e integrantes del equipo técnico del CE.
- iv. **Aplicabilidad:** los actores pueden aplicar los elementos con facilidad, utilizando los recursos disponibles.

A continuación se presenta en el Cuadro 8 la escala de evaluación para el nivel de aceptación de las dimensiones y subdimensiones de la propuesta preliminar.

Cuadro 8. Escala de evaluación para el nivel de aceptación.

Criterio	Calificación				
	1	2	3	4	5
Relevancia (RE)	No RE	Poco RE	Moderada RE	Alta RE	Muy alta RE
Relación Lógica (RL)	No RL	Poco RL	Moderada RL	Alta RL	Muy alta RL
Claridad (CL)	No CL	Poco CL	Moderada CL	Alta CL	Muy alta CL
Aplicabilidad (AP)	No AP	Poco AP	Moderada AP	Alta AP	Muy alta AP

(Fuente: Cervantes, *et al.*, 2009).

Se calculará una medida estadística simple como lo es la media o promedio para cada dimensión y subdimensión correspondiente a cada categoría. Posteriormente se calculará, de manera fácil, la aprobación general (de las cuatro categorías) de cada dimensión y subdimensión. Para aquello se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{Calificación global Dimensión } i = \frac{\text{promedio obtenido Dimensión } i}{\text{promedio máximo Dimensión } i}$$

$$\text{Calificación global Subdimensión } i = \frac{\text{promedio obtenido Subdimensión } i}{\text{promedio máximo Subdimensión } i}$$

Sea:

$i = \text{Dimensión que se desea evaluar.}$

La cantidad de expertos que pueden ser invitados a participar es entre 7 a 30 expertos, esto varía dependiendo del conocimiento que se tenga sobre un tema, el tiempo disponible para la evaluación y los recursos disponibles. Cabe destacar que la participación de cada experto en la valoración debe ser realizada en el anonimato, es decir, el equipo de arranque envía las preguntas y el formato del cuestionario a cada experto, sin embargo para el cumplimiento del objetivo del método los resultados deben ser considerados en su análisis sin importar el nombre del experto ni su experiencia.

Luego, el peso designado a cada subdimensión, corresponde a la multiplicación entre la calificación global del primer nivel (dimensión) con la calificación global del segundo nivel correspondiente (subdimensión).

$$\begin{aligned} \text{Peso Subdimensión } ij \\ = \text{calificación global Dimensión } i \times \text{calificación global Subdimensión } j \end{aligned}$$

Sea:

$i = \text{Dimensión (nivel superior) contenedora de las subdimensiones correspondientes.}$

$j = \text{Subdimensión (nivel inferior) que es contenida por la dimensión.}$

Para la asignación de los pesos de cada variable, y por lo tanto para cada indicador, ya que cada variable es medida por un indicador, se debe designar la proporción equitativa del peso de la subdimensión (nivel superior) que contiene a cada variable (nivel inferior), es decir:

$$\text{Peso Variable } ij = \text{Peso Indicador } ij = \frac{\text{peso Subdimensión } ij}{n^{\circ} \text{ de variables de Subdimensión } ij}$$

Sea:

$i = \text{Subdimensión (nivel superior) contenedora de las variables correspondientes.}$

$j = \text{Variable (nivel inferior) que es contenida por la subdimensión.}$

Esta propuesta metodológica permite calcular el valor que resulta de cada dimensión y subdimensión, a lo que le llamaremos índices. Un índice es una agrupación de indicadores, por lo que el cálculo de cada índice se realizará de manera sencilla mediante la siguiente expresión:

*Índice Subdimensión ij*

$$= \text{Subdimensión } ij \sum_{i=1}^j \text{Indicador normalizado } ij \times \text{peso indicador } ij$$

Sea:

*i = Subdimensión (nivel superior) contenedora de las variables correspondientes.*

*j = Indicador (nivel inferior) que es contenido por la subdimensión.*

Para el cálculo del índice de cada dimensión se procede a sumar el resultado de los índices de las subdimensiones correspondientes a él, por lo tanto:

$$\text{Índice Dimensión } ij = \sum_{i=1}^j \text{Índice Subdimensión } ij \times \text{peso Subdimensión } ij$$

Sea:

*i = Dimensión (nivel superior) contenedora de las subdimensiones correspondientes.*

*j = Subdimensión (nivel inferior) que es contenida por la dimensión.*

Finalmente, con el objetivo de cuantificar el proceso de cogestión del proyecto, se calcula un índice de cogestión para proyectos de micro-red, incluyendo los índices de todas las dimensiones que contiene el proceso de cogestión. Es importante que se realice un seguimiento del proyecto para poder realizar una evaluación de la cogestión durante el tiempo que los *stakeholders* consideren necesario. Sin embargo, se propone que la evaluación del proceso sea al finalizar cada etapa del desarrollo del proyecto, es decir, al finalizar la etapa de: pre-factibilidad, diseño, ingeniería de detalles, implementación y marcha blanca y en la operación y mantenimiento, en esta última etapa la evaluación puede ser llevada al cabo de intervalos de tiempo constantes.

Se define el índice de cogestión del proyecto como el resultado de la suma de todas las dimensiones y sus respectivos pesos, de esta forma el índice de cogestión es:

$$\text{Índice Cogestión} = \sum_{i=1}^j \text{Índice Dimensión } i \times \text{peso Dimensión } i$$

Sea:

*i = Dimensión que se desea evaluar.*

Cabe considerar que el ajuste de los pesos de cada dimensión, subdimensión, variables e indicadores son definidos para cada caso de estudio, por lo tanto estos pueden variar según cada caso en particular. Sin embargo, el equipo de arranque puede considerar que la

asignación de pesos para cada componente sea la misma para todos, eso queda a consideración del equipo evaluador tal como se explicó anteriormente.

Por último, para conocer la evaluación final del proceso de cogestión se genera una escala con 5 niveles (Cuadro 9), dónde cada uno corresponde al grado de éxito del proceso desde un punto de vista interdisciplinario y varios *stakeholders*.

El valor mínimo que puede alcanzar el índice de cogestión para esta propuesta es de 0, mientras que el valor máximo que puede alcanzar es de 17 (son 17 subdimensiones cada una con valor máximo de 1 y con un valor mínimo de 0, lo cual se puede modificar según el método de asignación de pesos que se utilice y la posible consideración de agregar otras subdimensiones que deseen agregar los *stakeholders* a la propuesta. Luego de obtener el valor total, se puede calcular de manera simple el porcentaje del resultado según del total.

Cuadro 9. Escala de evaluación para el nivel del proceso de cogestión en el proyecto de micro-red.

<b>Puntuación (%)</b>	<b>Criterio</b>	<b>Definición</b>
100 - 80	Exitoso	El proceso de cogestión es compartido y colaborativo, con una excelente participación de todos los actores sociales, en presencia de relaciones de equidad e integración de todas las opiniones en la toma de decisiones, excelente comunicación y bajo un excelente procesos de aprendizaje.
79 - 60	Bueno	El proceso de cogestión es compartido y colaborativo, con alta participación de casi todos los actores sociales, en presencia de relaciones de equidad e integración de casi todas las opiniones en la toma de decisiones, buena comunicación y de un buen proceso de aprendizaje.
59 - 40	Regular	El proceso de cogestión es medianamente compartido y colaborativo, con una participación regular de los actores sociales, en presencia de relaciones de equidad, pero sin la integración de todas las opiniones en la toma de decisiones, existencia de una comunicación regular y de un proceso de aprendizaje con regular efectividad.
39 - 20	Limitado	El proceso de cogestión es limitadamente compartido y colaborativo, con una participación baja de los actores sociales, en presencia de relaciones de equidad, pero sin la integración de todas las opiniones en la toma de decisiones, existencia de una deficiente comunicación entre actores y en presencia de un proceso de aprendizaje sin efectividad.

(continúa)

Cuadro 9 (continuación)

Puntuación (%)	Criterio	Definición
19 - 0	Deficiente	El proceso de cogestión es inexistente o casi inexistente, con una participación muy baja de los actores sociales, en ausencia de relaciones de equidad, sin la integración de todas las opiniones en la toma de decisiones, en presencia de una mala comunicación entre actores y en presencia de un proceso de aprendizaje nulo.

(Fuente: elaboración propia).

**3.6.1.5 Etapa 5. Difusión y validación de los resultados:** en esta etapa se presentan los resultados obtenidos y los métodos utilizados en el proceso de evaluación. La información entregada a la comunidad, a los ejecutores del organismo desarrollador y a otros *stakeholders* importantes del sistema, es con el objetivo de criticar, discutir y validar los resultados, la información recopilada y analizada.

Para cumplir con esta etapa se propone la realización de un taller participativo, al cual se invitará a participar a todos los actores sociales que colaboran en la cogestión del proyecto de micro-red. El equipo de arranque es el encargado de organizar el taller y de asegurarse de invitar a todos los participantes del sistema mediante distintas formas de difusión.

El taller es una instancia de aprendizaje que invita a la reflexión de los participantes de una manera práctica y dinámica, lo cual potencia a la transferencia de conocimientos y beneficia al proceso de cogestión en sí mismo.

Se analizarán los aspectos que obtuvieron las calificaciones más negativas y las más positivas, para fortalecer y trabajar en las primeras y continuar potenciando las segundas. Además, se discutirán cuales elementos consideran los participantes que son las más importantes para conseguir un proceso de cogestión exitoso y que estrategia se podría desarrollar para alcanzarlo.

Los *stakeholders* pueden discutir sus desacuerdos con respecto al proceso de evaluación y se brinda la oportunidad de opinar y comentar para que el equipo de arranque logre investigar los puntos de desacuerdos y de incorporar las opiniones de los actores sociales.

Por último, todos los resultados obtenidos del taller deberán ser redactados en un informe de la manera más clara, precisa y transparente posible, el cual debe ser enviado a todos los *stakeholders* que participaron del proceso.

**3.6.1.6 Etapa 6. Observaciones finales:** La evaluación es diseñada y documentada con el objetivo de que los actores sociales del proyecto que se encuentren interesados en evaluar el proceso de cogestión, logren obtener resultados importantes que los ayudarán y guiarán en la futura toma de decisiones.

Sin embargo, es importante que la información recopilada mediante la evaluación desemboque en un informe que presente la propuesta metodológica y sus resultados relevantes, junto con las conclusiones, las lecciones aprendidas y recomendaciones, con el objetivo de que sirva de experiencia y apoyo para otras comunidades, organizaciones estatales o privadas, organizaciones no gubernamentales e instituciones desarrolladores de proyectos, que desean implementar un proyecto de micro-red en base a energías renovables basado en un proceso de cooperación en la gestión, entre diferentes *stakeholders*.

Se propone que esta propuesta metodológica pueda ser aplicada por miembros de las comunidades que participen en el proceso de cogestión, con el objetivo de que ellos puedan mejorar su empoderamiento en la gestión del proyecto. La comunidad debería escoger democráticamente el equipo de arranque que será el encargado de la evaluación. El equipo puede ser capacitado y acompañado por el organismo asesor participante con el fin de apoyar el trabajo.

## 4 DISCUSIÓN

Cuando se tiene un enfoque más bien explicativo, consultivo y de manera técnica sobre un proyecto de micro-red, posteriormente resulta difícil cambiar el paradigma del consumidor de energía a presumidor (productor y consumidor), lo cual sería necesario para que la comunidad adopte una visión sustentable del proyecto. De acuerdo a este punto, cuando un proyecto es implementado sin abordar los aspectos sociales y culturales del sistema lleva a poner en riesgo la validación social y la adopción del proyecto y la tecnología en la comunidad, generando fricciones en el proceso de cogestión y colaboración con los otros actores sociales.

Este tipo de proyectos que abarcan el suministro eléctrico en una localidad relativamente aislada debería ser abarcado más que una solución puntual, sino más bien como una solución para un desarrollo rural y territorial, dónde también se consideren desde la concepción del proyecto los aspectos sociales, culturales, políticos y ambientales del territorio a intervenir con una participación activa de la comunidad en conjunto con todos los actores sociales involucrados.

El proceso de cogestión de proyectos de micro-red o de otro tipo de electrificación rural, no ha sido abordado como sí ha sido en otros proyectos de gestión de recursos naturales, desarrollo rural y de desarrollo comunitario, lo que dificultó enfocar la propuesta debido a la inexistencia de algún precedente. Dentro de las metodologías de evaluación revisadas se pueden encontrar similitudes entre elementos, debido a que todas apuntan a evaluar el proceso de cogestión, sin embargo siempre se presentan diferencias entre metodologías de acuerdo al contexto particular en que fue generada cada una de ellas. Es por esta razón que la propuesta de evaluación de este estudio se adecua a un sistema de micro-red para obtener resultados adecuados al contexto y sus particularidades.

Fue particularmente difícil la presentación y el acercamiento del proceso de cogestión, tanto a la comunidad como a los ejecutores del organismo asesor, ya que es un concepto poco conocido en el ámbito de los proyecto de energización. Tomó tiempo para que las personas respondieran las preguntas del cuestionario, y en más de una vez se tuvo que explicar en qué consistía el concepto y el proceso de cogestión, con el objetivo de que las respuestas fueran lo más enfocadas posibles al tema de investigación.

Esta propuesta metodológica está enfocada a evaluar los elementos claves del proceso de cogestión en proyectos de micro-redes, con el objetivo de potenciar la sustentabilidad de los proyecto, al igual que va enfocada a favorecer una evaluación de manera sencilla, clara y práctica, para que los desarrolladores de proyectos puedan considerar esta propuesta como una herramienta útil, ya que se presentan las etapas que se debe seguir para aplicarla, junto con el cuestionario y los indicadores generados.

Dentro de las metodologías de evaluación revisadas, se puede apreciar que los criterios o dimensiones utilizados y descritos son muy similares entre ellas, incluso, en algunas se utilizan casi los mismos, y se considera que a pesar de los temas que abordan cada una, el proceso de cogestión tiene elementos claves que son necesarios para llevar a cabo proyectos de colaboración entre distintos actores, sin importar el tipo de proyecto. Dentro de los criterios que se repiten con mayor frecuencia son: el criterio de equidad, considerado como el grado de justicia en las negociaciones y en la distribución de los beneficios y las responsabilidades de los actores; el criterio de participación, el cual describe la importancia que tiene que los actores del proyecto participen activamente en la gestión de los recursos; el criterio de empoderamiento, considerado como el derecho y el deber que tienen los actores de compartir el poder en la toma de decisiones que competen al proyecto; y el criterio de resiliencia, el cual mantiene las características y funcionalidades del proyecto cuando es expuesto a perturbaciones internas y externas al sistema.

Otro aspecto que cabe mencionar, que la generación de las variables y los indicadores propuestos se basan tanto en las metodologías mencionadas anteriormente, pero a la vez, se basan en el estudio de metodologías de evaluación de proyectos de micro-redes y en otros proyectos de energización, con el objetivo de contextualizar la propuesta metodológica. Algunas de las variables propuestas que describen la evaluación de un proyecto de micro-red en base a energías renovables son: “dimensión de carga del proyecto” (CT3.1), la variable “consumo de energía” (CT3.2), la variable “costos de la energía” (CT8.2), la variable “energía renovable utilizada” (CT11.1) y la variable “normas y reglamentos del proyecto” (CT16.1). La mayoría de las variables guarda relación con los aspectos técnicos del proyecto y con el diseño del sistema, así como también con el comportamiento de consumo de los usuarios y los costos que tiene la energía.

Por otro lado, algunos indicadores resultaron complejos de evaluar, ya que las variables que estos miden fueron difíciles de calificar por el entrevistado, ya que necesitaban un análisis un poco más complejo por parte de ellos para dar la respuesta. Cuando se estudia un proceso complejo como es el de la gestión compartida por diversos actores sociales, es comprensible que algunas preguntas realizadas para medir la variable, resulten complejas de responder, por ejemplo, en una escala de intervalo. Por esta razón, al aplicar el cuestionario se propone registrar las respuestas de los encuestados con algún otro método como puede ser una grabadora, ya que es probable que complementen su calificación de la escala de intervalo con una justificación de su calificación, lo cual es muy útil para comprender el proceso de cogestión. De todas formas, es necesario que ellos califiquen según una escala o una afirmación/negación, ya que ayuda a la comprensión del proceso y es más visible para los desarrolladores de proyectos contar con una calificación, ya sea para estandarizar los resultados y para lograr comparar con otros proyectos de micro-redes.

Dentro de las preguntas que resultaron más complejas de responder por parte de los encuestados, fueron las que corresponden a las variables: “justicia” con su indicador “nivel de justicia”, la variable “responder a los problemas” junto con su indicador “nivel de respuesta”, la variable “cooperación entre *stakeholders* del proyecto” con su indicador “nivel



de cooperación” y la variable “compartir el poder” con su indicador “nivel de compartir el poder”.

Esta propuesta metodológica está basada tanto en métodos de investigación cuantitativa como cualitativa, pretendiendo aprovechar los beneficios y las ventajas que brindan ambos métodos en la recopilación de información y en la generación de la propuesta metodológica final. Este tipo de proyectos de micro-redes que son basadas en la participación de la comunidad en la gestión del proyecto, en la gestión del comportamiento del consumo eléctrico y en la participación de las actividades administrativas del proyecto, es necesario evaluar de manera cualitativa la percepción de las comunidades sobre el proceso de cogestión y el proyecto, así como también se consta con la participación y percepción de otros actores sociales del proyecto, como el organismo desarrollador del proyecto, los cuáles aportan con los profesionales que diseñan e implementan el sistema, además de brindar apoyo técnico y actuar como facilitadores para el desarrollo de talleres educacionales, entre otros. A su vez, se acude a al método cuantitativo, ya que bien es cierto que ayuda a facilitar la medición de algunas variables y la obtención de resultados. Ambos métodos fueron utilizados para la propuesta de la metodología de evaluación final del proceso de cogestión.

Con respecto a las etapas propuestas, junto con las actividades que deben ser desarrolladas en cada una de ellas, hay dos que son claves para la evaluación, la primera es la etapa 2 “análisis de los *stakeholders*” y la segunda es la etapa 5 “difusión y validación de los resultados”.

En la primera, se debe identificar por parte del equipo de evaluación (equipo de arranque) los participantes del proyecto al que le será aplicado el cuestionario, pero es importante que éstos sean los que conocen más del proyecto de micro-red y las interacciones entre los actores. Cada proyecto presentará una cantidad distinta de *stakeholders* que tengan un interés y conocimiento de la micro-red, esto dependerá netamente del número de organismos que participen en la cogestión, del involucramiento que tenga cada uno en el proyecto y del tamaño de las organizaciones y la comunidad en que será implementada la micro-red, sin embargo, es importante que la calidad de la información que entregue cada encuestado sea lo más sincera y verídica posible.

En la etapa de “difusión y validación de los resultados” resulta clave el discutir con los actores sociales los resultados de la evaluación y la forma en que fue aplicada la metodología, especialmente, el cuestionario, ya que la forma en que es aplicada la propuesta afectará directamente a los resultados.

Por otro lado, con fines de garantizar la sustentabilidad de los futuros proyectos de micro-redes, es que se persigue que las comunidades y los otros actores sociales del proyecto colaboren en el proceso de cogestión. Si bien es cierto que es complejo determinar si gracias al éxito en el proceso de cogestión se puede alcanzar la sustentabilidad de una micro-red, una evaluación en este tema brindará información útil para investigadores y desarrolladores para la toma de decisiones y para la futura corrección de deficiencias presentadas, con el objetivo de superar barreras y aprender de los errores.

Por este motivo, es que se diseña la propuesta metodológica inicial y posteriormente se aplica en la comunidad de Huatacondo, para corregir y modificar las deficiencias encontradas en la propuesta, lo cual potenciaría el diseño y la utilidad de la propuesta para ser aplicada en otros proyectos de micro-redes.

## 5 CONCLUSIONES

El análisis del proceso de cogestión en la micro-red implementada en la comunidad de Huatacondo y la consideración de los aspectos económicos, técnicos, socio-culturales y ambientales involucrados, es fundamental para contextualizar la propuesta metodológica para la evaluación de la cogestión. Esta propuesta puede ser aplicada a otros proyectos de micro-redes, pero considerando las diferentes características y condiciones locales, a fin de producir su adaptación a otras nuevas realidades.

La calidad y credibilidad de los datos obtenidos en este estudio, está sustentada en el uso combinado de métodos cualitativos y cuantitativos, proveniente, por lo tanto, de distintas fuentes de información, lo cual permite lograr una evaluación confiable del proceso de cogestión.

Las principales dificultades encontradas en el camino para el diseño y aplicación de la propuesta metodológica son: la carencia de referencias de metodologías de evaluación de cogestión en proyectos de micro-redes y la comprensión y familiarización por parte de la comunidad, respecto a un proceso de cogestión y sus conceptos. Con respecto al trabajo de campo se constató que el tiempo utilizado fue insuficiente para la recolección y el registro de información en todos sus aspectos.

El desarrollo de este trabajo brinda una fuente de información útil y amplia para el desarrollo de otros proyectos de micro-redes, futuros o existentes, que demandan una mayor organización y cohesión social en función del proyecto. A esto se suma que el presente trabajo, aporta especialmente a los que estudian o desean poner énfasis en la resiliencia del sistema, en la equidad del proceso de cogestión, en la capacidad adaptativa del proyecto, en el proceso participativo y colaborativo de los *stakeholders*, entre otros aspectos.

La propuesta metodológica fue sometida a prueba en la comunidad de estudio para lograr su validación social. En futuros proyectos de esta naturaleza se recomienda considerar este procedimiento metodológico, porque le brinda una consistencia social y una sostenibilidad a estas iniciativas de innovación tecnológica.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

Alvial, C. y M. Yarime, 2010. Sharing and shaping perceptions: dialogues with expertise in the deployment of renewable energy technologies. (pt. 5, pp. 189-200). In: Cotton, M. y B. Heisler (Eds.). *Engaging with environmental justice: governance, education y citizenship*. [en línea]. Oxford, United Kingdom: Inter-Disciplinary Press. Recuperado en: <[https://www.academia.edu/6395407/Engaging\\_with\\_Environmental\\_Justice\\_Governance\\_Education\\_and\\_Citizenship](https://www.academia.edu/6395407/Engaging_with_Environmental_Justice_Governance_Education_and_Citizenship)> Consultado el: 21 de abril de 2015.

Alvial, C.; N Garrido; G. Jiménez; L. Reyes y R. Palma-Behnke. 2011. A methodology for community engagement in the introduction of renewable based smart microgrid. *Energy for Sustainable Development*, 15(3): 314-323.

Amérigo, M. 1993. Metodología de cuestionarios: principios y aplicaciones. (Bol. Tri. 43t. N°3-4), Madrid, España: Federación Española de Asociaciones de Archiveros, Bibliotecarios, Arqueólogos, Museólogos y Documentalistas (ANABAD). 10p.

ARE (Alliance for Rural Electrification. 2011. Best practices of the Alliance for Rural Electrification: what renewable energy can achieve in developing countries. Belgium, Brussels: ARE. 24p.

Berdegú, J.; A. Ocampo y G. Escobar. 2007. Sistematización de experiencias locales de desarrollo rural: guía metodológica. .2a ed., rev y aum. [s.l.]: Fidamérica; Preval. 50p.

Berkes, F. 2010. Devolution of environment and resources governance: trends and future. *Environmental Conservation*, 37(4): 489-500.

Borrini-Feyerabend, G.; M. Taghi.; J. Nguingui y V. Ndangang. 2000. Co-management of natural resources: organizing, negotiating and learning-by-doing. Germany, Heidelberg: GTZ; IUCN. xii, 95p.

Bouwen, R. y T. Taillieu. 2004. Multiparty collaboration as social learning for interdependence: developing relational knowing for sustainable natural resource management. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 14(3): 137-153.

Brent, A. 2009. The principles of sustainability science to assess alternative energy technologies. (5-9 April 2009, Orlando, Florida, U.S.). In: IAMOT 2009 Proceedings. Y. Hosni (Ed.). Pretoria, South Africa.

Brent, A. y D. Rogers. 2009. Renewable rural electrification: prediction of sustainability in South Africa: case study, wind and solar photo-voltaic with lead acid battery storage. (pp. 1-13). In: CSIR Outcomes Conference 2009. Pretoria, South Africa.

- Brent, A. y D. Rogers. 2010. Renewable rural electrification: sustainability assessment of mini-hybrid off-grid technological systems in the African context. *Renewable Energy*, 35(1): 257-265.
- Camblong, H.; J. Sarr; A. Niang; O. Curea; J. Alzola; E. Sylla et al. 2009. Micro-grids Project, part 1: analysis of rural electrification with high content of renewable energy sources in Senegal. *Renewable Energy*, 34(10): 2141-2150.
- Casilda, R. 2002, dic. Energía y desarrollo económico en América Latina. (Bol. Eco. N°2750), Información Comercial Española (ICE). España: ICE. 13p.
- Centro de Energía 2010. Sistema de energización sustentable para Huatacondo: informe técnico. (Inf. Téc.). Centro de Energía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 83p.
- CEPAL (Comisión Académica para América Latina y el Caribe). División de Estadística y Proyecciones Económicas. 2007. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. R. Quiroga (Ed.). Santiago, Chile: CEPAL. 228p. (Serie Manuales).
- Cervantes, Z.; J. Faustino; F. Jiménez y L. Benegas. 2009, abr.-sep. Principios y criterios para la cogestión de cuencas hidrográficas en América Tropical. (Bol. Tec. N°56-57), Turrialba, Costa Rica: CATIE. 7p.
- Chaurey, A.; M. Ranganathan y P. Moharty. 2004. Electricity access for geographically disadvantaged rural communities-technology and policy insights. *Energy Policy*, 32(15): 1693-1705.
- Chisholm, R. y L. Vansina. 1993. Varieties of participation. *Public Administration Quarterly*, 17(3): 291-315.
- CNE (Comisión Nacional de Energía). 2005. Informe final: programa de electrificación rural. (Inf. Tec.). Santiago, Chile: CNE. 104p.
- Colson, C. y M. Nehrir. 2009. A review of challenges to real-time power management of microgrids. (pp. 1-8). In: 2009 IEEE Power and Energy Society General Meeting (26- 30 July 2009, Calgary, Canada), Calgary, Alberta, Canada. 8v, 5298p.
- Conley A. y M. Moote. 2003. Evaluating collaborative natural resource management. *Society and Natural Resources*, 16(5): 371:386.
- Cundill, G. y C. Fabricius. 2010. Monitoring the governance dimension of natural resource co-management. *Ecology and Society*, 15(1): 15. Recuperado en: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss1/art15/>> Consultado el: 17 de Octubre de 2015.

Dada, J. 2014. Towards understanding the benefits and challenges of smart/micro-grid for electricity supply system in Nigeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38: 1003-1014.

Dahl-Østergaard, T.; D. Moore; V. Ramírez; M. Wenner y A. Bonde. 2003. Desarrollo rural de autogestión comunitaria: ¿Qué hemos aprendido?. Washington, D.C.: BID. 72p. (Serie de informes técnicos del Departamento Desarrollo Sostenible).

Del Río, P. y M. Burguillo. 2008. Assessing the impact of renewable energy deployment on local sustainability: towards a theoretical framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(5): 1325-1344.

Dietz, T.; E. Ostrom y P. Stern. 2003. The struggle to govern the commons. *Science*, 302(5652): 1907-1912.

El-Khattam, W. y M. Salama. 2004. Distributed generation technologies, definitions and benefits. *Electric Power Systems Research*, 71(2): 119-128.

FCFM (Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas). 2010. Beauchef ilumina Chile: primera microred a base de energías renovables en nuestro país. [en línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://boletin.ing.uchile.cl/~boletin/boletin/noticia.php%3Fid%3D15512>> Consultado el: 4 de Agosto de 2014.

Ferrer-Martí, L.; A. Garwood; J. Chiroque; R. Escobar; J. Coello y M. Castro. 2010. A community small-scale wind generation Project in Peru. *Wind Engineering*, 34(3): 277-288.

Ferrer-Martí, L.; B. Domenech; W. Canedo; C. Reza; M. Tellez; M. Dominguez et al. 2011. Experiences of wind electrification projects in Bolivia: evaluation and improvements for future projects. (ch. 5; pp. 85-106). In: M. Nayeripour (Ed.); M. Kheshti (Ed.). *Sustainable growth and applications in renewable energy sources*. Vienna: In Tech. 338p.

Ferrer-Martí, L.; A. Garwood; J. Chiroque; B. Eamirez; O. Marcelo; M. Garfí et al. 2012. Evaluating and comparing three community small scale wind electrification projects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7) 5379-5390.

Flick, U. 2004. *Introducción a la investigación cualitativa*. 2da. Ed. Madrid, España: Ediciones Morata. 323p. (Colección Educación Crítica).

Foster, R.; R. Orozco y A. Romero. 1999. Lessons learned from the Xcalak village hybrid system: a seven year retrospective. (pp. 319-328). In 1999 Solar World Conference, International Solar Society (04-09 July 1999, Jerusalem, Israel). *Conferences Proceedings*. G. Grossman (Ed.). Jerusalem, Israel: Elsevier Science. 3v, 1810p.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 165p.

Garrido N. 2010. Análisis y evaluación ambiental: proyecto sistema de energización sustentable para Huatacondo, Comuna de Pozo Almonte, Región de Tarapacá. Memoria Ingeniera Geógrafa. Santiago, Chile: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. 152h.

Garrido, N. y M. Álvarez. 2011, abr. Informe área social: proyecto ESUSCON. (Inf. Téc.). Centro de Energía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 84p.

Gaudchau, E.; A. Gerlach; V. Wasgindt y Ch. Breyer. 2013. Business models for renewable energy based mini-grids in non-electrified regions. (pp. 4535-4540). In: European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (28 °, 30 September-04 October 2013, Paris, France). Proceedings. A. Mine (Ed.); A. Jäger (Ed.); P. Helm (Ed.). Paris, France. LXXIV, 4815p.

Geels, F. y J. Schot. 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. Research Policy, 36(3): 399-417.

Gross, C. 2007. Community perspectives of wind energy in Australia: the application of a justice and community fairness framework to increase social acceptance. Energy Policy, 35(5): 2727-2736.

Hernández, R. 2012. Protocolo para realizar entrevistas o encuestas en una comunidad rural. (Doc. Trab.). Santiago, Chile, 1p.

Hernández, R. y K. Ubilla. 2013a. Proyectos de energización con fuentes de energías renovables en comunidades rurales chilenas como facilitadores del desarrollo local. En: III Congreso de la Internacional del Conocimiento (3°); Simposio Estudios del Desarrollo: nuevas rutas hacia el bienestar social, económico y medio ambiental (20°); Foro Bienal Iberoamericano de Estudios del Desarrollo 2013 (07-10 de Enero de 2013, Santiago, Chile). Santiago, Chile: Red Iberoamericana de Estudios del Desarrollo. 13p.

Hernández, R. y K. Ubilla. 2013b. Huatacondo: una experiencia piloto de micro-res para el desarrollo local sustentable. VIII Congreso Chileno de Antropología (09-12 de Octubre de 2013, Arica, Chile). Arica, Chile. 6p.

Hernández, R. 2014, abr. Informe social de Huatacondo: 25 a 28 de Abril de 2014. (Doc. Téc.). Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 7p.

Hess, C. y E. Ostrom. 2007. Introduction: an overview of the knowledge commons: from theory to practice. (cp. 1, pp. 3-26). In: An overview of the knowledge commons: from theory to practice. MIT Press. xiii, 368p.

Heylings P. y M. Bravo. 2007. Evaluating governance: a process for understanding how co-management is functioning, and why, in the Galapagos Marine Reserve. *Ocean & Coastal Management*, 50(3-4): 174-208.

Hoffman, R. 2004. Empoderamiento de las comunidades campesinas e indígenas: una propuesta para la democratización de los municipios rurales. 4a. ed. La Paz, Bolivia: Programa de Apoyo a la Democracia Municipal (PADEM). 77p.

Hong, G. y N. Abe. 2012. Sustainability assessment of renewable energy projects for off-grid rural electrification: the Pangan-an Island in the Philippines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1): 54-64.

Jiménez G.; R. Palma-Behnke; D. Ortiz; O. Núñez y C. Silva. 2014. It takes a village. *IEEE Power & Energy Magazine*, 12(4): 60-69.

Kirubi, C.; A. Jacobson; D. Kammen y A. Mills. 2009. Community-based electric microgrids can contribute to rural development: evidence from Kenya. *World Development*, 37(7): 1208-1221.

Lasseter, R. 2002. Microgrids. (pp. 305-308). In: 2002 IEEE Power Engineering Society Winter Meeting (27-31 January 2002), New York, U.S.

Lasseter, R. 2007. Microgrids and distributed generation. *Energy Engineering*, 133(3): 144-149.

Mahajan, S. y L. Chandran. 2013. Solar mini-grids for rural electrification: a road map to 100% energy Access for India. Mumbai, India: Observer Research Foundation Mumbai. 80p.

Marnay, C.; N. Zhou, M. Qu y J. Romankiewicz. 2012, jan. Lessons learned from microgrid demonstration worldwide. (Tech. rep. N ° LBNL-5825E), Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California. California, U.S.: LBNL. 39p.

Microgrid Institute. 2014. . About microgrids. [en línea]. Recuperado en: <<http://www.microgridinstitute.org/about-microgrids.html>>. Consultado el: 25 de Noviembre de 2014.

MINENERGIA (Ministerio de Energía). 2014. Programa de Energización y Electrificación Rural (PERYS). [en línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.energia.gob.cl/programa-de-energizacion-rural-y-social-perys>> Consultado el: 10 de Octubre de 2014.



Mitra, I.; T. Degner y M. Braun. 2008. Distributed generation and microgrids for small island electrification in developing countries: a review. *Solar Energy Society of India*, 18(1): 6-20.

Myers, G. 1998. Displaying opinions: topics and disagreement in focus groups. *Language in Society*, 27(1): 85-111.

Nuñez, O. 2013.. Metodología para el monitoreo de microrredes por medio de indicadores de resiliencia. Tesis magíster en Ciencias de la Ingeniería, Mención Eléctrica. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 124h.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). 2003. *OECD environmental indicators: development, measurement and use*. 37p.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2012. *Renewable energy and rural development: making the link*. (ch. 3; pp. 47-70). In: *Linking renewable energy to rural development*. [s.l.]: OECD. 348p. (Serie OECD Green Growth Studies).

OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2003. *Los retos y oportunidades que se plantean a los servicios públicos: programa de actividades sectoriales*. 1a. ed. Ginebra, Suiza: OIT. 88p.

Ostrom, E. 2011. Background on the institutional analysis and development framework. *Policy Studies Journal*, 39(1): 7-27.

Owens, S. y L. Driffill. 2008. How to change attitudes and behaviours in the context of energy. *Energy Policy*, 36(12): 4412-4418.

Pahl-Wostl, C. 2009. A conceptual framework for analyzing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19(3): 354-365.

Pepermans, G.; J. Driesen; D. Haeseldonckx; R. Belmans y W. D'haeseleer. 2005. Distributed generation: definition, benefits and issues. *Energy Policy*, 33(6): 787-798.

Plummer, R. y D. Amitage. 2007. A resilience-based framework for evaluating adaptive comanagement: linking ecology, economics and society in a complex world. *Ecological Economics*, 61(1): 62-74.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2008. *Desarrollo humano en Chile rural: seis millones por nuevos caminos*. [s.l.]: PNUD. 248p.

Pool, F. y T. Gurme. 2009, jul-nov. Project of Royal Government of Bhutan. Final terminal evaluation: Community micro hydro for sustainable livelihood. (Tech. doc.). [s.l.]: GEF; UNDP. 47p.

Quintanilla, R. y J. Yarza. 2009. Business models for renewable energy based mini-grids in non-electrified regions. (pp. 43-50). In: VI Seminario Internacional: smart grid en sistemas de distribución y transmisión de energía eléctrica (6º,28-30 de octubre de 2013, Belo Horizonte, Brasil). Revista CIER: Comisión de Integración Energética Regional. Montevideo, Uruguay: Comisión de Integración Energética Regional (CIER). 96p.

Rappaport, J. 1981. In praise of paradox: a social policy of empowerment over prevention. *American Journal of Community Psychology*, 9(1): 1-25.

Rapapport, J. 1987. Terms of empowerment/exemplars of prevention: toward a theory for community psychology. *American Journal of Community Psychology*, 15(2): 121-148.

Reyes, L.; N. Garrido y P. Weber. 2011. Informe de cierre: proyecto ESUSCON. (Inf. Téc.). Centro de Energía, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 20p.

Rezvani, A.; M. Gandomkar; M. Izadbakhsh y A. Ahmadi. 2015. Environmental/economic scheduling of a microgrid with renewable energy resources. *Journal of Cleaner Production*, 87(15): 216-226.

Ribeiro, F.; P. Ferreira y M. Araújo. 2011. The inclusión of social aspects in power planning. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(9): 4361-4369.

Rolland, S. y G. Glania. 2011. Hybrid mini-grids for rural electrification: lessons learned. 1a. ed. Belgium, Brussels: ARE. 72p.

Sen, S. y J. Nielsen. 1996. Fisheries co-management: a comparative analysis. *Marine Policy*, 20(5): 405-418.

SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo). Programa de electrificación rural – PER: contrato de préstamo 1475/OC-CH. [en línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.subdere.gov.cl/documentacion/programa-de-electrificaci%C3%B3n-rural-contrato-de-pr%C3%A9stamo-1475oc-ch>> Consultado el: 10 de Octubre de 2014.

Taylor, S. y R. Bogdan. 1984. Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados. J. Piatigorsky (Trad.). Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica. 301p.

The World Bank. 2009. Designing sustainable off-grid rural electrification project, principles and practices: operational guidance for World Bank Group staff. N. Adams (Ed.). Washington, D.C.: The World Bank; the Energy and Mining Sector Board. ii, 24p.

Ubilla, K. 2012. Diagnóstico de la capacidad de autogestión de una comunidad rural para un proyecto de micro-red con energía eólica y solar: caso de estudio Ollagüe. Memoria Ingeniera en Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 78h.

Ubilla, K.; G. Jiménez; R. Hernández; L. Reyes; C. Hernández; B. Severino et al. 2014. Smart microgrids as a solution for rural electrification: ensuring long-term sustainability through cadastre and business models. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 5(4): 1310-1318.

UNDP (United Nations Development Programme). 2000. World energy assessment: energy and the challenge of sustainability. Communications Development Incorporated (Ed.). New York, U.S.: UNDP. vii, 508p.

Van Ruijven, B.; J. Schers y D. Van Vuuren. 2012. Model-based scenarios for rural electrification in developing countries. *Energy*, 38(1): 386-397.

Vokou, D.; P. Dimitrakopoulos; N. Jones.; A. Damialis; N. Monokrousos; J. Pantis et al. 2014. Ten years of co-management Greek protected areas: an evaluation. *Biodiversity and Conservation*, 23(11): 2833-2855.

Walker, G. y N. Cass. 2007. Carbon reduction, 'the public' and renewable energy: engaging with socio-technical configurations. *Area*, 39(4): 458-469.

Walker, G. y P. Devine-Wright. 2008. Community renewable energy: what should it mean?. *Energy Policy*, 36(2): 497-500.

Werneer, C. y Ch. Breyer. 2012. Analysis of mini-grid installations: an overview on system configurations. (pp. 3885-3892). In: European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (27<sup>o</sup>, 24-28 September 2012, Frankfurt, Germany). Proceedings. S. Nowal (Ed.); A. Jäger (Ed.); P. Helm (Ed.)- Frankfurt, Germany. LXV, 4850p.

Whaley, L. y E. Weatherhead. 2014. An integrated approach to analyzing (adaptive) comanagement using the "politized" IAD Framework. *Ecology and Society*, 19(1): 10. Recuperado en: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss1/art10/>> Consultado el: 20 de Octubre de 2015.

Yandle, T. 2008. The promise and perils of building a co-management regime: an institutional assessment of New Zealand fisheries management between 1999 and 2005. *Marine Policy*, 32(1): 132-141.

Zimmerman, M. 2000. Empowerment theory: psychological, organizational and community levels of analysis. (ch. 2; pp. 43-63). In: J. Rappaport (Ed.); E. Seidman (Ed.). *Handbook of community psychology*. New York, U.S.: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 1011p.

## 7 APENDICES

### Apéndice 1. Pauta de entrevista para actores claves de la comunidad y entrevista grupal.

Objetivo de la entrevista: Analizar la experiencia de cogestión de la micro-red aplicada en Huatacondo según la visión de la comunidad.

Temas de la entrevista

#### 1. Presentación del entrevistador.

- Objetivo de la entrevista.
- Utilización y difusión de la información.
- Confiabilidad y privacidad de la información.

#### 2. Analizar participación de la comunidad en el proyecto de micro-red.

- ¿Quiénes participan?, ¿Cómo participan?, ¿Quién no participa?
- ¿Qué opina de la participación? (Buena/Regular/Mala)
- ¿Qué nota le pondría a la participación? (Escala 1 a 7)

#### 3. Describir las actividades del proyecto de micro-red.

- Describir y analizar las actividades normales realizadas en el proyecto.
- Describir y analizar las actividades en la resolución de problemas.

#### 4. Analizar la cogestión del proyecto de micro-red.

- Explicar al entrevistado que se entiende por cogestión.
- ¿En cuáles actividades del proyecto ha existido cogestión? ¿Por qué?
- ¿Qué actividades realiza la comunidad? ¿Qué actividades realiza el organismo asesor?
- ¿Cómo ha sido la toma de decisiones? ¿Cómo se han llegado a acuerdos?
- ¿En qué puede existir cogestión y no se ha realizado?
- ¿Por qué cree usted que no se ha realizado? ¿Qué necesita para aquello?

**5. Investigar sobre deficiencias y potencialidades para que exista cogestión.**

- Recursos económicos.
- Recursos humano técnico.
- Recursos ambientales y la relación de la comunidad con su entorno.
- Sistema organizacional.

**6. Datos personales**

- Edad:
- Ocupación:
- Años de residencia en la comunidad:

## Apéndice 2. Cuestionario para ejecutores del proyecto ESUSCON

Objetivo del cuestionario: Este cuestionario es para identificar y analizar el proceso de cogestión en el proyecto de micro-red ESUSCON según la visión de los ejecutores del CE. Será aplicado a 10 ejecutores que tengan una participación actual o pasada en el proyecto. El cuestionario será enfocado a considerar los siguientes aspectos relevantes para el estudio.

### Preguntas

- **Describir la participación de la comunidad en el proceso de cogestión del proyecto.**
1. ¿Considera que la comunidad muestra interés por el proyecto y su permanencia en el tiempo?
  2. ¿Qué opinas sobre la participación de la comunidad en el proyecto y cómo la evalúa? (mala/regular/buena).
  3. ¿Qué nota le pondrías a la participación de la comunidad (siendo 1 el nivel más bajo y 7 el nivel más alto).
  4. ¿Ha participado la comunidad en reuniones y charlas informativas sobre el proyecto?
  5. ¿Ha participado la comunidad en la toma de decisiones sobre el proyecto? ¿Sobre qué asuntos?
  6. ¿La comunidad ha sido capaz de proponer ideas para solucionar problemas en el sistema? ¿Cuáles?
  7. ¿En qué otras actividades del proyecto puede participar la comunidad?
  8. ¿En qué apoya la comunidad la gestión de los ejecutores?
  9. ¿Existe cooperación con los ejecutores del proyecto en el plan de trabajo y actividades del proyecto? ¿Remunerada o no?
  10. ¿Cómo cree que ha sido la relación entre el organismo asesor y la comunidad? (Mala, Regular, Buena) ¿Por qué?
  11. ¿Cuál es su opinión sobre la organización comunitaria de la comunidad?
  12. ¿Cuáles cree usted que son las dificultades de la comunidad para participar en el proyecto?

13. ¿Qué opina sobre la gestión del Comité de Luz en la administración de la micro-red?
14. ¿Cómo evalúa la cohesión social de la comunidad? (Mala, Regular, Buena). ¿Por qué?
15. ¿Qué opina sobre el empoderamiento de la comunidad sobre el proyecto? ¿Por qué?

- **Describir la participación en el proceso de cogestión del organismo asesor (Centro de Energía).**

1. ¿En qué consiste la participación del organismo asesor en el proyecto? ¿Cuáles son las actividades que desarrollan como ejecutores?
2. ¿Qué opinas sobre la participación del organismo asesor en el proyecto y cómo la evalúa? (mala/regular/buena) ¿Por qué?
3. Que nota le pondrías a la participación del organismo asesor (siendo 1 el nivel más bajo y 7 el nivel más alto).
4. ¿Cuáles son los canales de comunicación con la comunidad? ¿Cómo funcionan? (Mal, Regular, Bien) ¿Por qué?
5. ¿Cuántas veces al mes van a terreno los ejecutores del proyecto? ¿De qué depende que vayan?
6. Cómo evalúa el ejecutor la cogestión del organismo asesor y la comunidad (Mala, Regular, Buena) ¿Por qué?
7. ¿Cómo fue la difusión del organismo para los trabajos con la comunidad? ¿En qué etapas del proyecto?
8. ¿Cómo fueron las estrategias de motivación para los trabajos con la comunidad? ¿En qué etapas del proyecto?
9. ¿Cómo cree que es la relación del organismo asesor con actores externos, como por ejemplo la empresa minera financiadora del proyecto?
10. ¿Han tenido problemas o conflictos con la empresa externa financiadora del proyecto?

- **Datos personales.**

- Nombre:
- Edad:
- Profesión y función en el proyecto:

### Apéndice 3. Variables e indicadores iniciales

Cuadro A1. Propuesta de variables e indicadores iniciales.

<b>Id</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
1	Aprendizaje	Nivel de aprendizaje
2	Capacidad de ser un proceso adaptativo	Nivel de adaptabilidad
3	Responder a los problemas	Nivel de respuesta
4	Seguimiento y evaluación	Nivel de seguimiento y evaluaciones
5	Planes de trabajo	Existencia de planes de trabajo
6	Calidad del servicio	Calidad del servicio
7	Dimensión de carga del proyecto	Nivel de la capacidad de carga del proyecto
8	Consumo de energía	Consumo de energía según disponibilidad
9	Proceso de compartir conocimientos	Nivel de acceso a la información
10	Conocimientos locales	Nivel de conocimientos locales
11	Proyecciones a futuro y visión estratégica.	Existencia de visión estratégica
12	Priorización de problemas	Nivel de priorización
13	Igualdad en los beneficios	Nivel de equidad en los beneficios
14	Igualdad en la participación	Nivel de equidad en la participación
15	Costos de la energía	Cantidad de usuarios que cancelan su cuota con respecto del total
16	Equidad del reglamento	Nivel de equidad en la aplicación de la normativa
17	Igualdad de responsabilidades	Nivel de equidad en las responsabilidades
18	Cumplimiento de compromisos	Porcentaje de cumplimiento
19	Responsabilidades claras	Responsabilidades claras
20	Fuente de los recursos	Cantidad de fuentes financieras
21	Volumen de recursos financieros	Capital del proyecto
22	Actividades productivas	Nuevas actividades productivas
23	Estado de los recursos naturales	Disponibilidad de la energía renovable
24	Capacidades técnicas existentes	Existencia de capacidades

(continúa)



Cuadro A1 (continuación)

<b>Id</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
25	Toma de decisiones	Porcentaje en la toma de decisiones
26	Tipos de participación	Identificar las actividades desarrolladas
27	Nivel de participación	Porcentaje de participación
28	Comunicación y transparencia	Canales de comunicación y transparencia
29	Compartir el poder	Nivel de compartir el poder
30	Sentido de pertinencia y apropiación del proyecto	Nivel de identificación con el proyecto
31	Cooperación entre <i>stakeholders</i> del proyecto	Nivel de cooperación
32	Confianza	Nivel de confianza
33	Normas y reglamento del proyecto	Existencia de normativa y reglamentos
34	Modelo de organización	Descripción del modelo de organización
35	Representatividad de líderes	Nivel de representatividad
36	Conciencia basada en el proyecto	Nivel de conciencia
37	Credibilidad	Nivel de credibilidad

(Fuente: elaboración propia)

## Apéndice 4. Cuestionario inicial aplicado a la comunidad de Huatacondo y a los ejecutores del Centro de Energía

Objetivo de la entrevista: El objetivo de la entrevista es aplicar el cuestionario para realizar la validación social de los contenidos y sus significados. Es importante que las dimensiones, variables e indicadores sean entendidos y pertinentes según el entrevistado y las preguntas del cuestionario deben ser comprendidas y aceptadas.

### Pauta de la entrevista

1. Presentación del entrevistador.
2. Presentación del objetivo de la entrevista y explicación.
3. Informar sobre el objetivo de la utilización de los datos.
4. Explicar los conceptos de cogestión y verificar que sean comprendidos y aceptados.
5. Aplicar el cuestionario permitiendo que el entrevistado haga sugerencias y cambios en las preguntas.
6. Comentarios finales y sugerencias del entrevistado para con la entrevista y el contenido discutido.
7. Despedida.

### Cuestionario de evaluación.

#### 1. Preguntas sobre la dimensión de Recursos del Proyecto.

- ¿Cuáles son las fuentes que financian el proyecto? ¿En qué aporta cada fuente de financiamiento?
- ¿Es suficiente la cantidad de dinero de las organizaciones a cargo del proyecto para la mantención de éste? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy bajo	(2) Bajo	(3) Regular	(4) Alto	(5) Muy Alto

(Nivel de escala)

- ¿Cuál es su actividad productiva? ¿Es necesario el uso de electricidad para realizarla? (Pregunta dirigida sólo a la comunidad).
- ¿Cree usted que la disponibilidad de electricidad pueda aumentar las actividades productivas o generar otras nuevas? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala)

- ¿Cree que existen personas en la comunidad capaces de involucrarse y colaborar en los aspectos técnicos y administrativos del proyecto?
- ¿Posee usted alguna habilidad técnica que pueda ayudar en el proyecto?, si es así, ¿Cuáles? (Pregunta dirigida sólo a la comunidad).
- ¿Cuáles son los recursos naturales utilizados para la generación de energía?

**2. Preguntas de la dimensión Organización e Institucionalidad.**

- ¿Usted ha participado en las actividades del proyecto? ¿En qué etapas del proyecto?

	Si	No
Reuniones		
Talleres		
Otras actividades		

	Si	No
Diseño		
Implementación		
Operación y Mantenimiento		

- ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de participación en las reuniones sobre el proyecto?

Entre 0% – 20%	Entre 20% - 40%	Entre 40%- 60%	Entre 60%-80%	Entre 80% - 100%

- ¿Cuántas veces la comunidad tomó decisiones que le competen sólo a ellos como colectivo? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy pocas	(2) Pocas	(3) Algunas	(4) Suficiente	(5) Muchas

- ¿En qué temas toma decisiones sólo la comunidad? ¿En cuáles sólo los técnicos?
- ¿Ha participado usted en la toma de decisiones del proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy pocas	(2) Pocas	(3) Algunas	(4) Casi todas	(5) Todas

- ¿Cuáles son esos canales de comunicación entre actores sociales? Y ¿Cómo los evalúa? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy mala	(2) Mala	(3) Regular	(4) Buena	(5) Muy Buena

- ¿Cómo evalúa la comunicación entre los actores sociales del proyecto (comunidad, ejecutores y empresa minera)? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy mala	(2) Mala	(3) Regular	(4) Buena	(5) Muy Buena

- ¿Cree usted que puede influenciar en decisiones del proyecto?, si es así, evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cuál cree usted que es su nivel de compromiso con el proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Se siente usted responsable del funcionamiento del proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cómo cree usted que ha sido el grado de cooperación y colaboración entre actores sociales? Siendo 1 el grado más bajo y 5 el grado más alto.
- ¿Qué nivel tiene usted de confianza con respecto a los otros grupos de actores sociales del proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cómo evalúa usted las acciones colectivas entre los tres grupos de actores? Evalúe diferenciando para los 3 actores en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

	(1) Muy malo	(2) Malo	(3) Regular	(4) Bueno	(5) Muy bueno
Comunidad					
Organismo facilitador					
Organismo financiador					

- ¿Existe alguna normativa que regule el proyecto? Si es así, ¿Cuál? ¿Cómo cree usted que funciona? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy mal	(2) Mal	(3) Regular	(4) Bien	(5) Muy Bien

- ¿Participó usted en la creación de la normativa vigente?
- ¿Qué organización de la comunidad se hace responsable del proyecto?
- ¿Se siente usted representado por la organización comunitaria que lleva a cargo el proyecto?, si es así, evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala) (Pregunta dirigida sólo a la comunidad).
- ¿Se siente usted conforme con la actuación de los líderes de la organización que lleva a cargo el proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cuál cree usted que es el grado de compromiso de los líderes de la organización que lleva a cargo el proyecto con el proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).

### 3. Preguntas para la dimensión de Gestión del Aprendizaje.

- ¿Existe la retroalimentación de conocimientos sobre el proyecto realizados por los actores sociales del proyecto y otros organismos externos?, si es así, ¿Cuál considera usted que es el grado de éxito de este proceso? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).

- ¿Cuál ha sido el aporte de los conocimientos locales para el desarrollo del proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Sabe usted cuáles son los objetivos del proyecto de micro-red?, si es así, ¿Considera que están explícitos para todos los actores sociales? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cuál es su nivel de aprobación de los objetivos? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cree usted que los actores sociales priorizan la resolución de los problemas en el proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Nunca	(2) Casi nunca	(3) A veces	(4) Muchas veces	(5) Siempre

#### 4. Preguntas sobre la dimensión Equidad.

- ¿Cree usted que los beneficios del proyecto son equitativos para todas las familias del pueblo? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cree usted que la oportunidad de participar del proyecto es equitativa para todas las personas del pueblo? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de los compromisos adoptados por los tres actores sociales para que los costos del proyecto sean financiados? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cree usted que la normativa es aplicada de manera equitativa para todas las personas del pueblo? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Se considera usted responsable del funcionamiento del proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de los compromisos adoptados por los tres actores sociales para que la operación del proyecto sea la correcta? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).

### 5. Preguntas para la dimensión de Sustentabilidad y Resiliencia.

- ¿Cuán importante considera usted que son los talleres, reuniones o actividades para aprender en conjunto con otros actores sociales del proyecto? Evalúe en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Sin importancia	(2) Menos importantes	(3) Regulares	(4) Importantes	(5) Muy importantes

- ¿Considera usted que estas instancias son las adecuadas para aprender y comprender del proyecto? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy inadecuadas	(2) Inadecuadas	(3) Regulares	(4) Adecuadas	(5) Muy Adecuadas

- ¿Se han realizado capacitaciones y/o talleres de educación para adquirir nuevos conocimientos? ¿Tiene interés en participar si es que hubieran?
- ¿Siente la necesidad de mayor acceso a conocimientos generales al tener nuevos artefactos eléctricos?, si es así, ¿en qué grado, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto? (Pregunta dirigida sólo a la comunidad).
- ¿Cuáles han sido los principales problemas que se han presentado en el proyecto?
- ¿Cuál cree usted que ha sido la capacidad para solucionar problemas? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) Muy malo	(2) Malo	(3) Regular	(4) Bueno	(5) Muy bueno

- ¿Cuál cree usted que ha sido la rapidez para la resolución de problemas? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Cuántas veces usted participó en la resolución de problemas aunque no se logran solucionar? (Pregunta dirigida sólo a la comunidad).

(1) 1 vez	(2) 2 veces	(3) 3 veces	(4) 4 veces	(5) más de 5

- ¿Cuál cree usted que ha sido la capacidad de respuesta ante impactos el proceso de cogestión? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto (Nivel de escala).
- ¿Qué impactos o perturbaciones importantes ha producido el proyecto? ¿Cuántos han sido solucionados por el proceso de cogestión? En un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

(1) 1 vez	(2) 2 veces	(3) 3 veces	(4) 4 veces	(5) más de 5

- ¿Cómo cree que ha sido la actitud por parte de los actores para la resolución de problemas? Evalúe diferenciando para los 3 actores en un rango de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto.

	(1) Muy malo	(2) Malo	(3) Regular	(4) Bueno	(5) Muy bueno
Comunidad					
Organismo financiador					
Organismo facilitador					

- ¿La micro-red es capaz de suministrar la energía necesaria para el consumo de los usuarios? (Pregunta dirigida sólo a los técnicos).
- ¿Cree usted que el consumo de energía por parte de los usuarios se basa en un consumo sustentable y consiente? (Pregunta dirigida sólo a los técnicos).



### Apéndice 5. Fichas de los indicadores finales propuestos

Cuadro A2. Ficha del indicador “Nivel de aprendizaje”.

**Nombre del indicador (i1): Nivel de aprendizaje.**

**Variable:** Aprendizaje.

**Subdimensión:** Resiliencia.

**Dimensión:** Sustentabilidad y Resiliencia.

**Descripción:** Mide la capacidad de adquirir nuevos conocimientos e innovar en soluciones frente a errores.

**Objetivo:** Conocer si la comunidad ha incorporado nuevos conocimientos y si ha aumentado el conocimiento por el proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que el nivel de aprendizaje aumente cada año.

**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto trabajo cree usted que ha sido destinado para la educación y capacitación de la comunidad? • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cómo cree usted que ha sido el aprendizaje de la comunidad sobre el proyecto? \_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A3. Ficha del indicador “Nivel de adaptabilidad”.

**Nombre del indicador (i2): Nivel de adaptabilidad.**

**Variable:** Capacidad de ser un proceso adaptativo.

**Subdimensión:** Resiliencia.

**Dimensión:** Sustentabilidad y Resiliencia.

**Descripción:** Hace referencia a que el proceso mantenga su adaptabilidad a cambios, ya sean externos o internos al sistema.

**Objetivo:** Conocer si la capacidad adaptativa del proceso y del proyecto ha ido mejorando en el tiempo.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que el nivel de adaptabilidad aumente cada año.

**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cree usted que el proyecto y las personas se han ido adaptando a los problemas? \_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A4. Ficha del indicador “Nivel de respuesta”.

**Nombre del indicador (i3): Nivel de respuesta.**

**Variable:** Responder a los problemas.

**Subdimensión:** Resiliencia.

**Dimensión:** Sustentabilidad y Resiliencia.

**Descripción:** Mide la forma de respuesta frente a impactos o perturbaciones.

(continúa)

Cuadro A4 (continuación)

<b>Nombre del indicador (i3): Nivel de respuesta.</b>
<b>Objetivo:</b> Conocer la perspectiva de los participantes con respecto a la respuesta ante problemas en el proyecto.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Nombre del indicador (i3): Nivel de respuesta.</b>
<b>Meta:</b> Que el nivel de respuesta para los problemas mejore y disminuya su tiempo.
<b>Preguntas asociadas:</b> En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy deficiente y 5 el nivel muy bien: ¿Cómo cree usted que han sido resuelto los problemas del sistema y del proyecto en general?___ • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál ha sido la rapidez para solucionar problemas, como las fallas técnicas del sistema?_____.
(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A5. Ficha del indicador “Nivel de seguimiento y evaluaciones”.

<b>Nombre del indicador (i4): Nivel de seguimiento y evaluaciones.</b>
<b>Variable:</b> Seguimiento y evaluación
<b>Subdimensión:</b> Administrativa.
<b>Dimensión:</b> Sustentabilidad y Resiliencia.
<b>Descripción:</b> Mide la frecuencia del seguimiento continuo y con indicadores para evaluar si el avance del proceso de cogestión.
<b>Objetivo:</b> Conocer la cantidad de veces que se realizan evaluaciones del proceso de cogestión.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Que se realice una evaluación del proceso de cogestión al menos 1 vez al año.
<b>Preguntas asociadas:</b> ¿Con qué frecuencia se realizan evaluaciones al proceso de cogestión? (1) Nunca (2) 1 vez en todo el proyecto (3) 1 vez en 3 años (4) 1 vez en dos años (5) 1 vez al año.
(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A6. Ficha del indicador “Existencia de planes de trabajo”.

<b>Nombre del indicador (i5): Existencia de planes de trabajo.</b>
<b>Variable:</b> Planes de trabajo.
<b>Subdimensión:</b> Administrativa.
<b>Dimensión:</b> Sustentabilidad y Resiliencia.
<b>Descripción:</b> Mide la articulación del proceso mediante planificación.
<b>Objetivo:</b> Conocer la existencia de planes de trabajo, o si existe planificación para el desarrollo de las actividades en el proyecto.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Que existan al menos planes de trabajo para las actividades consideradas más importantes según los participantes del proyecto.
<b>Preguntas asociadas:</b> ¿Existe planificación para hacer las actividades del proyecto? Si/No.
(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A7. Ficha del indicador “Calidad del servicio”.

**Nombre del indicador (i6): Calidad del servicio.**

**Variable:** Calidad del servicio.

**Subdimensión:** Administrativa.

**Dimensión:** Sustentabilidad y Resiliencia.

**Descripción:** Mide la calidad del servicio entregado por el proyecto.

**Objetivo:** Conocer la calidad del servicio eléctrico del sistema.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que la calidad del servicio sea Muy Alto.

**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy malo y 5 el nivel muy bueno: ¿Cómo ha sido la calidad del servicio?\_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A8. Ficha del indicador “Nivel de capacidad de carga del proyecto”.

**Nombre del indicador (i7): Nivel de capacidad de carga del proyecto.**

**Variable:** Dimensión de carga del proyecto.

**Subdimensión:** Ambiental.

**Dimensión:** Sustentabilidad y Resiliencia.

**Descripción:** Mide si el diseño del proyecto fue propuesto acorde a la energía necesaria para el consumo de los usuarios.

**Objetivo:** Conocer si la demanda de los usuarios era la estimada por los desarrolladores del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que el proyecto sea capaz de adaptarse a la demanda de los usuarios del sistema.

**Preguntas asociadas:** ¿Es la micro-red es capaz de suministrar la energía necesaria para el consumo de los usuarios? • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy deficiente y 5 el nivel muy satisfactorio: ¿Cómo cree que fue el diseño de la futura demanda y del uso de la energía del proyecto?\_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A9. Ficha del indicador “Consumo de energía según disponibilidad”.

**Nombre del indicador (i8): Consumo de energía según disponibilidad.**

**Variable:** Consumo de energía.

**Subdimensión:** Ambiental.

**Dimensión:** Sustentabilidad y Resiliencia.

**Descripción:** Mide la cantidad de energía consumida por los usuarios.

**Objetivo:** Conocer como es el consumo de la comunidad y conocer sus causas

**Frecuencia:** Semestral.

**Meta:** El consumo de energía sea en base a la eficiencia energética.

(continúa)

Cuadro A9 (continuación)

**Nombre del indicador (i8): Consumo de energía según disponibilidad.**

**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cree usted que el consumo de energía por parte de los usuarios se basa en un consumo sustentable y consiente? \_\_\_\_.

- ¿Es la micro-red es capaz de suministrar la energía necesaria para el consumo de los usuarios? Si/No. ¿Por qué?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A10. Ficha del indicador “Existencia del proceso interdisciplinario”.

**Nombre del indicador (i9): Existencia del proceso interdisciplinario****Variable:** Proyecto Interdisciplinario.**Subdimensión:** Carácter Interdisciplinario**Dimensión:** Gestión del conocimiento.**Descripción:** Mide si el proceso es abordado por diferentes disciplinas e investigadores con especialidades en diferentes áreas de estudio.**Objetivo:** Conocer si el proyecto ha sido abordado por investigadores y profesionales que se especializan y aportan de sus diferentes áreas de estudio para el desarrollo del proyecto.**Frecuencia:** Anual.**Meta:** Existencia de profesionales de diversas áreas de estudio.**Preguntas asociadas:** ¿Existen profesionales y personas que se especializan en distintas áreas del proyecto? Si/No. ¿Puede nombrar algunas áreas?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A11. Ficha del indicador “Nivel de acceso a la información”.

**Nombre del indicador (i10): Nivel de acceso a la información.****Variable:** Proceso de compartir conocimientos.**Subdimensión:** Conocimiento compartido.**Dimensión:** Gestión del conocimiento.**Descripción:** Mide las experiencias de aprendizaje que son sistematizadas y compartidas, con el objetivo de aprender de las experiencias por todos los actores sociales involucrados en el proyecto.**Objetivo:** Conocer si existe el proceso de compartir información y experiencias de estudio entre personas.**Frecuencia:** Anual.**Meta:** El proceso de retroalimentación.**Preguntas asociadas:** ¿Existe el proceso de compartir los de conocimientos sobre el proyecto realizados por los actores sociales del proyecto y otros organismos externos? Si/No.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A12. Ficha del indicador “Inclusión de conocimientos locales”.

**Nombre del indicador (i11): Inclusión de conocimientos locales.**

**Variable:** Conocimientos locales.

**Subdimensión:** Conocimiento compartido.

**Dimensión:** Gestión del conocimiento.

**Descripción:** Mide los conocimientos que posee la comunidad sobre su cultura y territorio.

**Objetivo:** Conocer el nivel de incorporación de los conocimientos locales de la comunidad al desarrollo del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Incorporar los conocimientos de la comunidad en todas las etapas del proyecto.

**Preguntas asociadas:** • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto ha sido el aporte de los conocimientos locales de la comunidad para el desarrollo del proyecto? \_\_\_\_ • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto ha sido el involucramiento y la consideración de las opiniones e intereses de la comunidad para el proyecto? \_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A13. Ficha del indicador “Existencia de visión estratégica”.

**Nombre del indicador (i12): Existencia de visión estratégica.**

**Variable:** Proyecciones a futuro y visión estratégica.

**Subdimensión:** Capacidad reflexiva.

**Dimensión:** Gestión del conocimiento.

**Descripción:** Mide la perspectiva amplia y de futuro que tienen todos los grupos de actores frente al proyecto.

**Objetivo:** Conocer la visión y los objetivos del proyecto según los actores participantes de éste.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Definir una visión en común entre todos los actores participantes del proyecto y junto con eso, objetivos y estrategias para llevarlos a cabo.

**Preguntas asociadas:** ¿Existe una visión a futuro que sea común de todos los actores que participan en el proyecto? Si/No.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A14. Ficha del indicador “Nivel de priorización”.

**Nombre del indicador (i13): Nivel de priorización.**

**Variable:** Priorización de problemas.

**Subdimensión:** Capacidad reflexiva.

**Dimensión:** Gestión del conocimiento.

**Descripción:** Mide la capacidad de identificar qué problema es más importante a solucionar que otro.

**Objetivo:** Conocer la capacidad de los participantes para identificar los problemas más importantes donde se deben poner los recursos.

(continúa)

Cuadro A14 (continuación)

<b>Nombre del indicador (i13): Nivel de priorización.</b>
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Solucionar todos los problemas más importantes del proyecto.
<b>Preguntas asociadas:</b> ¿Se identifican los problemas importantes que se deben solucionar y los que no son tan importantes? Si/No.
(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A15. Ficha del indicador “Nivel de equidad en los beneficios”.

<b>Nombre del indicador (i14): Nivel de equidad en los beneficios.</b>
<b>Variable:</b> Igualdad de los beneficios.
<b>Subdimensión:</b> Beneficios.
<b>Dimensión:</b> Equidad.
<b>Descripción:</b> Mide si los usuarios tienen la oportunidad de recibir los beneficios del proyecto de manera equitativa.
<b>Objetivo:</b> Conocer si los beneficios son para toda la comunidad de manera igualitaria.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Todas las personas tienen la misma oportunidad de recibir los beneficios del proyecto.
<b>Preguntas asociadas:</b> En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy pocas y 5 el nivel todas: ¿Cree usted que los beneficios del proyecto son equitativos para todas las familias del pueblo? ____.
(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A16. Ficha del indicador “Nivel de equidad en la participación”.

<b>Nombre del indicador (i15): Nivel de equidad en la participación.</b>
<b>Variable:</b> Igualdad en la participación.
<b>Subdimensión:</b> Beneficios.
<b>Dimensión:</b> Equidad.
<b>Descripción:</b> Mide si los usuarios tienen la oportunidad igualitaria de participar del proyecto.
<b>Objetivo:</b> Conocer si la oportunidad para participar es igualitaria para todas las personas.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Todas las personas tienen la misma oportunidad por participar en el proyecto.
<b>Preguntas asociadas:</b> ¿Cree usted que la oportunidad de participar del proyecto es equitativa para todas las personas del pueblo? Si/No
(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A17. Ficha del indicador “Nivel de equidad en las responsabilidades”.

<b>Nombre del indicador (i16): Nivel de equidad en las responsabilidades.</b>
<b>Variable:</b> Igualdad de las responsabilidades.
<b>Subdimensión:</b> Responsabilidades.

(continúa)

Cuadro A17 (continuación)

**Nombre del indicador (i16): Nivel de equidad en las responsabilidades.**

**Dimensión:** Equidad.

**Descripción:** Mide si todos los usuarios tienen el deber de cumplir con las responsabilidades definidas por el reglamento.

**Objetivo:** Identificar si las responsabilidades que trae consigo el proyecto son cumplidas por todos los participantes del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Igualdad de los beneficios para todos los participantes del sistema.

**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿En qué nivel cree usted que las responsabilidades del proyecto son equitativas para todos los actores sociales?\_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A18. Ficha del indicador “Cantidad de usuarios que cancelan la cuota”.

**Nombre del indicador (i17): Cantidad de usuarios que cancelan la cuota.**

**Variable:** Costos de la energía.

**Subdimensión:** Responsabilidades.

**Dimensión:** Equidad.

**Descripción:** Mide si todos los usuarios cancelan la cuota de consumo eléctrico.

**Objetivo:** Identificar la cantidad de personas que cumplen con el pago de la cuota de consumo.

**Frecuencia:** Semestral.

**Meta:** El 100% de las personas cancelan su cuota de consumo eléctrico.

**Preguntas asociadas:** ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de pago de la tarifa de consumo por la comunidad? Entre 0% – 20% Entre 20% - 40% Entre 40%-60% Entre 60%-80% Entre 80% - 100%.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A19. Ficha del indicador “Aplicación equitativa del reglamento”.

**Nombre del indicador (i18): Aplicación equitativa del reglamento.**

**Variable:** Equidad del reglamento.

**Subdimensión:** Responsabilidades.

**Dimensión:** Equidad.

**Descripción:** Mide si todos los usuarios se rigen por la normativa vigente del proyecto y las organizaciones pertinentes.

**Objetivo:** Conocer si el reglamento es aplicado para toda la comunidad de manera igualitaria.

**Frecuencia:** Anual.

(continúa)

Cuadro A19 (continuación)

**Nombre del indicador (i18): Aplicación equitativa del reglamento.**

**Meta:** Todas las personas se rigen por el mismo reglamento y cumplen con él.

**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy pocos y 5 el nivel todos: ¿Cree usted que el reglamento del proyecto es aplicado de manera equitativa para todas las familias del pueblo? \_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A20. Ficha del indicador “Porcentaje de cumplimiento”.

**Nombre del indicador (i19): Porcentaje de cumplimiento.**

**Variable:** Cumplimiento de compromisos.

**Subdimensión:** Responsabilidades.

**Dimensión:** Equidad.

**Descripción:** Mide si los acuerdos sostenidos son cumplidos.

**Objetivo:** Conocer si los acuerdos sostenidos por los actores sociales son cumplidos por ellos.

**Frecuencia:** Semestral.

**Meta:** El 100% de los acuerdos son cumplidos.

**Preguntas asociadas:** ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de cumplimiento de compromisos? Entre 0% – 20% Entre 20% - 40% Entre 40%-60% Entre 60%-80% Entre 80% - 100%

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A21. Ficha del indicador “Responsabilidades claras”.

**Nombre del indicador (i20): Responsabilidades claras.**

**Variable:** Responsabilidades claras.

**Subdimensión:** Responsabilidades.

**Dimensión:** Equidad.

**Descripción:** Mide las responsabilidades que realizan miembros del sistema para que el sistema funcione correctamente.

**Objetivo:** Conocer si las responsabilidades de los participantes se establecen claramente.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** La mayoría de las responsabilidades se definen claramente en el reglamento del proyecto.

**Preguntas asociadas:** ¿Cree que las responsabilidades de cada persona están claramente definidas? Si/No.

(Fuente: elaboración propia)



Cuadro A22. Ficha del indicador “Sentimiento de justicia”.

**Nombre del indicador (i21): Sentimiento de justicia.**

**Variable:** Justicia.

**Subdimensión:** Negociaciones.

**Dimensión:** Equidad.

**Descripción:** Mide si existe un sentimiento de justicia en las negociaciones sostenidas.

**Objetivo:** Conocer si existe equidad y un sentimiento de justicia por parte de los *stakeholders* que sostienen las negociaciones del proyecto.

**Frecuencia:** Semestral

**Meta:** Todos los *stakeholders* poseen un sentimiento de justicia muy alto.

**Preguntas asociadas:** ¿Las negociaciones y las reglas entre actores sociales que participan del proyecto son justas para todos? Si/No.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A23. Ficha del indicador “Cantidad de fuentes financieras”.

**Nombre del indicador (i22): Cantidad de fuentes financieras.**

**Variable:** Fuente de los recursos.

**Subdimensión:** Recursos económicos-financieros.

**Dimensión:** Recursos del Proyecto.

**Descripción:** Mide el origen de los recursos financieros del proyecto.

**Objetivo:** Identificar de dónde provienen los recursos monetarios que sustentan el proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Existen al menos una fuente de recursos financieros (pública o privada).

**Preguntas asociadas:** ¿Cuáles son las fuentes que financian el proyecto? ¿En qué aporta cada fuente de financiamiento?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A24. Ficha del indicador “Capital del proyecto”.

**Nombre del indicador (i23): Capital del proyecto.**

**Variable:** Volumen de recursos financieros.

**Subdimensión:** Recursos económicos-financieros.

**Dimensión:** Recursos del Proyecto.

**Descripción:** Mide la cantidad del recurso monetario.

**Objetivo:** Conocer si el volumen de los recursos financieros es suficiente para el funcionamiento del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Los recursos son los suficientes para el gasto de repuestos, operadores, equipo técnico, etc.

**Preguntas asociadas:** ¿Es suficiente la cantidad de dinero que se otorga al funcionamiento del proyecto? Si/No.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A25. Ficha del indicador “Nuevas actividades productivas”.

<b>Nombre del indicador (i24): Nuevas actividades productivas.</b>
<b>Variable:</b> Actividades productivas.
<b>Subdimensión:</b> Recursos económicos-financieros.
<b>Dimensión:</b> Recursos del Proyecto.
<b>Descripción:</b> Mide las actividades productivas que se han generado gracias al funcionamiento del proyecto.
<b>Objetivo:</b> Conocer si se han creado nuevos emprendimientos en la comunidad gracias a la llegada de la electricidad las 24 horas del día.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Los emprendimientos aumentan o se mantienen anualmente.
<b>Preguntas asociadas:</b> ¿Cuántos nuevos emprendimientos se han creado gracias al proyecto?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A26. Ficha del indicador “Porcentaje de energía renovable”.

<b>Nombre del indicador (i25): Porcentaje de energía renovable.</b>
<b>Variable:</b> Energía renovable utilizada.
<b>Subdimensión:</b> Recursos energéticos.
<b>Dimensión:</b> Recursos del Proyecto.
<b>Descripción:</b> Mide la cantidad de energía renovable que es generada por el proyecto.
<b>Objetivo:</b> Conocer el porcentaje de energía renovable que es generada y utilizado por el sistema para mantener la sustentabilidad del proyecto.
<b>Fórmula de cálculo<sup>3</sup>:</b> $[Energía\ renovable/Energía\ total] \times 100$
<b>Frecuencia:</b> Semestral.
<b>Meta:</b> Mantener o aumentar el porcentaje de energía renovable utilizada en el proyecto.
<b>Preguntas asociadas:</b> ¿Qué porcentaje de energía renovable (eólica, solar, hídrica, etc.) es la aprovechada por el proyecto con respecto del total?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A27. Ficha del indicador “Existencia de capacidades”.

<b>Nombre del indicador (i26): Existencia de capacidades.</b>
<b>Variable:</b> Capacidades técnicas existentes.
<b>Subdimensión:</b> Recursos humano-técnicos.
<b>Dimensión:</b> Recursos del Proyecto.
<b>Descripción:</b> Mide si existen habilidades y capacidades en la comunidad dónde se implementa el proyecto.
<b>Objetivo:</b> Identificar si están disponibles esas habilidades para la implementación, mantenimiento y operación del proyecto.

(continúa)

<sup>3</sup> Esta información debe ser conseguida en informes técnicos oficiales del proyecto o con el equipo técnico de la organización desarrolladora.

Cuadro A27 (continuación)

**Nombre del indicador (i26): Existencia de capacidades.**

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Las habilidades o capacidades para apoyar en el proyecto se mantienen o aumentan en el tiempo.

**Preguntas asociadas:** ¿Existen personas de la comunidad con habilidades para ayudar en las etapas del proyecto? Si/No.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A28. Ficha del indicador “Porcentaje de migración”.

**Nombre del indicador (i27): Porcentaje de migración.**

**Variable:** Migración.

**Subdimensión:** Recursos humano-técnicos.

**Dimensión:** Recursos del Proyecto.

**Descripción:** Mide el porcentaje de migración de la población de la comunidad, ya que es necesario para mantener el proyecto durante el tiempo.

**Objetivo:** Conocer cuántas personas, especialmente jóvenes, migran de la comunidad.

**Fórmula de cálculo<sup>4</sup>:**  $N^{\circ}$  de habitantes que migraron/ $N^{\circ}$  de habitantes totales]x100

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** El porcentaje de habitantes y jóvenes que salen de la comunidad es menor cada año.

**Preguntas asociadas:** ¿Cuál es el porcentaje de migración de la comunidad?, ¿Cuántos jóvenes de la comunidad han migrado?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A29. Ficha del indicador “Porcentaje de toma de decisiones en el proyecto”.

**Nombre del indicador (i28): Porcentaje de toma de decisiones en el proyecto.**

**Variable:** Toma de decisiones.

**Subdimensión:** Participación.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide el porcentaje de participación en la toma de decisiones del proyecto.

**Objetivo:** Conocer la participación de los miembros de la comunidad en la toma de decisiones que competen al proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Alcanzar una participación entre el 80% a 100 % en la participación.

**Preguntas asociadas:** • ¿Cree que la comunidad ha participado de la toma de decisiones? Si/No. • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel ninguna y 5 el nivel todas: ¿Cuánto ha participado la comunidad en la toma de decisiones?\_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

<sup>4</sup> Esta información debe ser conseguida en informes técnicos oficiales del proyecto o con el equipo técnico de la organización facilitadora, o con personas de la comunidad.

Cuadro A30. Ficha del indicador “Identificar las actividades desarrolladas”.

**Nombre del indicador (i29): Identificar las actividades desarrolladas.**

**Variable:** Tipos de participación.

**Subdimensión:** Participación.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide cuáles son las actividades que se realizan en el proyecto.

**Objetivo:** Conocer las diversas actividades que se realizan en el proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Realizar continuamente actividades que involucren a los actores sociales del proyecto.

**Preguntas asociadas:** ¿En cuáles actividades del proyecto ha participado la comunidad y el organismo desarrollador en conjunto? Si/No: Reuniones, Talleres, Otras actividades, ¿Cuáles? ¿En qué etapas del proyecto ha participado la comunidad y el organismo desarrollador en conjunto? Si/No: Diseño, Implementación, Operación y Mantenimiento.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A31. Ficha del indicador “Porcentaje de participación de la comunidad”.

**Nombre del indicador (i30): Porcentaje de participación de la comunidad.**

**Variable:** Nivel de participación.

**Subdimensión:** Participación.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide el porcentaje de participación de la comunidad en el proyecto.

**Objetivo:** Conocer la cantidad de miembros de la comunidad que participan el desarrollo del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Alcanzar una participación entre el 80% a 100 % en la participación.

**Preguntas asociadas:** • ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de participación de la comunidad en las reuniones sobre el proyecto? Entre 0% – 20% Entre 20% - 40% Entre 40%-60% Entre 60%-80% Entre 80% - 100%. • ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de participación de la comunidad en otras actividades desarrolladas en el proyecto? Entre 0% – 20% Entre 20% - 40% Entre 40%-60% Entre 60%-80% Entre 80% - 100%.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A32. Ficha del indicador “Canales de comunicación y transparencia”.

**Nombre del indicador (i31): Canales de comunicación y transparencia.**

**Variable:** Comunicación.

**Subdimensión:** Participación.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide cuáles son los medios de comunicación existentes.

**Objetivo:** Conocer cuáles son los medios de comunicación que utilizan los actores sociales del proyecto.

(continúa)

Cuadro A32 (*continuación*)

---

**Nombre del indicador (i31): Canales de comunicación y transparencia.**

---

**Frecuencia:** Anual.

---

**Meta:** Diversificar y mantener diversos medios de comunicación y que la transparencia de la comunicación sea lo más alta posible.

---

**Preguntas asociadas:** • ¿Cuáles son los medios de comunicación entre actores sociales? En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cómo evalúa esos medios? \_\_\_\_\_. • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el grado de transparencia en la comunicación con otros actores sociales? \_\_\_\_\_.

---

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A33. Ficha del indicador “Nivel para compartir el poder”.

---

**Nombre del indicador (i32): Nivel para compartir el poder.**

---

**Variable:** Compartir el poder.

---

**Subdimensión:** Empoderamiento.

---

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

---

**Descripción:** Mide la capacidad de los actores del proyecto por compartir el poder en la toma de decisiones sobre el proyecto.

---

**Objetivo:** Conocer si el las decisiones son tomadas por todos y si las opiniones de todos son tomadas en cuenta.

---

**Frecuencia:** Anual.

---

**Meta:** Que el nivel de compartir el poder entre los actores del proyecto sea lo más alta posible.

---

**Preguntas asociadas:** ¿Cree que el poder en las decisiones es compartido por todas las personas y todos los actores sociales del proyecto? Si/No.

---

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A34. Ficha del indicador “Nivel de identificación con el proyecto”.

---

**Nombre del indicador (i33): Nivel de identificación con el proyecto.**

---

**Variable:** Sentido de pertinencia y apropiación del proyecto.

---

**Subdimensión:** Empoderamiento.

---

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

---

**Descripción:** Mide el sentido de apropiación del proyecto por parte de la comunidad.

---

**Objetivo:** Conocer el nivel de apropiación y pertinencia con el proyecto que tienen los miembros de la comunidad.

---

**Frecuencia:** Anual.

---

(*continúa*)

Cuadro A34 (continuación)

<b>Nombre del indicador (i33): Nivel de identificación con el proyecto.</b>
<b>Meta:</b> Que el sentido de pertinencia y apropiación del proyecto sea lo más alta posible.
<b>Preguntas asociadas:</b> • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el nivel de la comunidad en sentir propio el proyecto? _____. • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el nivel de compromiso de la comunidad con el proyecto? _____.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A35. Ficha del indicador “Nivel de cooperación”.

<b>Nombre del indicador (i34): Nivel de cooperación.</b>
<b>Variable:</b> Cooperación.
<b>Subdimensión:</b> Cohesión y cooperación.
<b>Dimensión:</b> Organización e Institucionalidad.
<b>Descripción:</b> Mide cómo es la colaboración entre actores.
<b>Objetivo:</b> Conocer la capacidad de colaboración entre todos los actores del proyecto.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> La colaboración entre los actores del proyecto es “Buena”.
<b>Preguntas asociadas:</b> Cómo cree usted que ha sido la colaboración entre la comunidad, el organismo facilitador y el organismo financiador? Mala/Regular/Buena.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A36. Ficha del indicador “Nivel de confianza”.

<b>Nombre del indicador (i35): Nivel de confianza.</b>
<b>Variable:</b> Confianza.
<b>Subdimensión:</b> Cohesión y cooperación.
<b>Dimensión:</b> Organización e Institucionalidad.
<b>Descripción:</b> Mide el nivel de confianza entre actores del proyecto.
<b>Objetivo:</b> Conocer cuál es el grado de confianza que sostienen los actores participantes del proyecto.
<b>Frecuencia:</b> Anual.
<b>Meta:</b> Que exista una confianza lo más alta entre los actores del proyecto.
<b>Preguntas asociadas:</b> En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el grado de confianza entre comunidad y organismo desarrollador? _____. ¿Cuál es el grado de confianza entre comunidad y organismo financiador? _____.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A37. Ficha del indicador “Existencia de normativa y reglamentos”.

**Nombre del indicador (i36): Existencia de normativa y reglamentos.**

**Variable:** Normas y reglamentos del proyecto.

**Subdimensión:** Estructura y funcionamiento.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide la existencia de normas o reglamentos sobre el proyecto.

**Objetivo:** Conocer la existencia de normativas o reglamentos que rigen el comportamiento de consumo y de otras actividades del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que exista un reglamento y que “Todos” hayan participado en la creación de él.

**Preguntas asociadas:** ¿Existe algún reglamento que rige el proyecto? Si/No. ¿Quiénes participaron en la creación? Pocos/Algunos/Todos.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A38. Ficha del indicador “Descripción del modelo de organización”.

**Nombre del indicador (i37): Descripción del modelo de organización.**

**Variable:** Modelo de organización.

**Subdimensión:** Estructura y funcionamiento.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide la existencia de organizaciones a cargo del proyecto.

**Objetivo:** Conocer la existencia de alguna organización que se encuentre a cargo del área administrativa del proyecto.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que exista una organización a cargo de la administración del proyecto.

**Preguntas asociadas:** ¿Existe alguna organización local que es responsable de la administración del proyecto? Si/No. ¿Cuál?

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A39. Ficha del indicador “Nivel de representatividad”.

**Nombre del indicador (i38): Nivel de representatividad.**

**Variable:** Representatividad de líderes.

**Subdimensión:** Capacidad de liderazgos.

**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.

**Descripción:** Mide la representatividad de los líderes de la organización a cargo del proyecto.

**Objetivo:** Conocer cuál es el grado de representatividad que tienen los líderes por parte de la comunidad.

**Frecuencia:** Anual.

**Meta:** Que el nivel de representatividad de los líderes sea muy alta.

(continúa)

Cuadro A39 (continuación)

**Nombre del indicador (i38): Nivel de representatividad.**

**Preguntas asociadas:** • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto cree que la comunidad se ve representada por la organización? \_\_\_\_\_. • En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Qué tan conforme se siente usted con el funcionamiento de la organización? \_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A40. Ficha del indicador “Nivel de conciencia”.

**Nombre del indicador (i39): Nivel de conciencia.****Variable:** Conciencia basada en el proyecto.**Subdimensión:** Capacidad de liderazgos.**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.**Descripción:** Mide el compromiso de los líderes de la organización por el proyecto.**Objetivo:** Conocer el nivel de compromiso de los líderes de la organización administradora del proyecto.**Frecuencia:** Anual.**Meta:** Que el nivel de conciencia sea “Muy alta” en los líderes**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto cree usted que es el compromiso de los líderes de la organización? \_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)

Cuadro A41. Ficha del indicador “Nivel de credibilidad”.

**Nombre del indicador (i40): Nivel de credibilidad.****Variable:** Credibilidad.**Subdimensión:** Capacidad de liderazgos.**Dimensión:** Organización e Institucionalidad.**Descripción:** Mide la credibilidad de los líderes de la organización.**Objetivo:** Conocer el nivel de credibilidad que poseen los líderes según la comunidad y el organismo desarrollador del proyecto.**Frecuencia:** Anual.**Meta:** Que la credibilidad de los líderes sea lo “Más alto”.**Preguntas asociadas:** En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto cree usted que es la credibilidad de los líderes de la organización? \_\_\_\_\_.

(Fuente: elaboración propia)



## Apéndice 6. Cuestionario final propuesto

### 1. Preguntas sobre la dimensión de Recursos del proyecto.

- ¿Cuáles son las fuentes que financian el proyecto? ¿En qué aporta cada fuente de financiamiento?
- ¿Es suficiente la cantidad de dinero que se otorga al funcionamiento del proyecto? Si/No.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy pocos y 5 el nivel muchos: ¿Cuántos nuevos emprendimientos se han creado gracias al proyecto? \_\_\_\_.
- ¿Qué porcentaje de energía renovable (eólica, solar, hídrica, etc.) es la aprovechada por el proyecto con respecto del total?
- ¿Existen personas de la comunidad con habilidades para ayudar en las etapas del proyecto? Si/No.
- ¿Cuál es el porcentaje de migración de la comunidad? ¿Cuántos jóvenes de la comunidad han migrado?

### 2. Preguntas sobre la dimensión Organización e Institucionalidad.

- ¿En cuáles actividades del proyecto ha participado la comunidad y el organismo desarrollador en conjunto? ¿En qué etapas del proyecto ha participado la comunidad y el organismo desarrollador en conjunto?

	Si	No
Reuniones		
Talleres		
Otras actividades, ¿Cuáles?		
	Si	No
Diseño		
Implementación		
Operación y Mantenimiento		

- ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de participación de la comunidad en las reuniones sobre el proyecto?

Entre 0% – 20%	Entre 20% - 40%	Entre 40%- 60%	Entre 60%-80%	Entre 80% - 100%

- ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de participación de la comunidad en otras actividades desarrolladas en el proyecto?

Entre 0% – 20%	Entre 20% - 40%	Entre 40%- 60%	Entre 60%- 80%	Entre 80% - 100%

- ¿Cree que la comunidad ha participado de la toma de decisiones? Si/No.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel ninguna y 5 el nivel todas: ¿Cuánto ha participado la comunidad en la toma de decisiones?\_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el grado de transparencia en la comunicación con otros actores sociales?\_\_\_\_\_.
- ¿Cuáles son los medios de comunicación entre actores sociales? En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cómo evalúa esos medios?\_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el nivel de la comunidad en sentir propio el proyecto?\_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el nivel de compromiso de la comunidad con el proyecto? \_\_\_\_\_.
- ¿Cree que el poder en las decisiones es compartido por todas las personas y todos los actores sociales del proyecto? Si/No.
- ¿Cómo cree usted que ha sido la colaboración entre la comunidad, el organismo facilitador y el organismo financiador? Mala/Regular/Buena.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál es el grado de confianza entre comunidad y organismo desarrollador?\_\_\_\_\_. ¿Cuál es el grado de confianza entre comunidad y organismo financiador?\_\_\_\_\_.
- ¿Existe algún reglamento que rige el proyecto? Si/No. ¿Quiénes participaron en la creación? Pocos/Algunos/Todos.
- ¿Existe alguna organización local que es responsable de la administración del proyecto? Si/No. ¿Cuál?
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto cree que la comunidad se ve representada por la organización? \_\_\_\_\_.

- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Qué tan conforme se siente usted con el funcionamiento de la organización? \_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto cree usted que es el compromiso de los líderes de la organización? \_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto cree usted que es la credibilidad de los líderes de la organización? \_\_\_\_.

### **3. Preguntas sobre la dimensión de Gestión del Conocimiento.**

- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto ha sido el aporte de los conocimientos locales de la comunidad para el desarrollo del proyecto? \_\_\_\_.
- ¿Existe el proceso de compartir los conocimientos sobre el proyecto realizados por los actores sociales del proyecto y otros organismos externos? Si/No.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto ha sido el involucramiento y la consideración de las opiniones e intereses de la comunidad para el proyecto? \_\_\_\_.
- ¿Existen profesionales y personas que se especializan en distintas áreas del proyecto? Si/No. ¿Puede nombrar algunas áreas?
- ¿Existe una visión a futuro que sea común de todos los actores que participan en el proyecto? Si/No.
- ¿Se identifican los problemas importantes que se deben solucionar y los que no son tan importantes? Si/No.

### **4. Preguntas sobre la dimensión de Equidad.**

- ¿Las negociaciones y las reglas entre actores sociales que participan del proyecto son justas para todos? Si/No.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy pocas y 5 el nivel todas: ¿Cree usted que los beneficios del proyecto son equitativos para todas las familias del pueblo? \_\_\_\_.
- ¿Cree usted que la oportunidad de participar del proyecto es equitativa para todas las personas del pueblo? Si/No.
- ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de cumplimiento de compromisos por parte de los actores sociales del proyecto?

Entre 0% – 20%	Entre 20% - 40%	Entre 40%- 60%	Entre 60%-80%	Entre 80% - 100%

- ¿Cree que las responsabilidades de cada persona están claramente definidas? Si/No.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿En qué nivel cree usted que las responsabilidades del proyecto son equitativas para todos los actores sociales?\_\_\_\_\_.
- ¿Cuánto cree usted que ha sido el porcentaje de pago de la tarifa de consumo por la comunidad?

Entre 0% – 20%	Entre 20% - 40%	Entre 40%- 60%	Entre 60%-80%	Entre 80% - 100%

- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy pocos y 5 el nivel todos: ¿Cree usted que el reglamento del proyecto es aplicado de manera equitativa para todas las familias del pueblo? \_\_\_\_\_.

##### 5. Preguntas sobre la dimensión de Sustentabilidad y Resiliencia.

- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuánto trabajo cree usted que ha sido destinado para la educación y capacitación de la comunidad? \_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cómo cree usted que ha sido el aprendizaje de la comunidad sobre el proyecto? \_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy deficiente y 5 el nivel muy bien: ¿Cómo cree usted que han sido resuelto los problemas del sistema y del proyecto en general?\_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cree usted que el proyecto y las personas se han ido adaptando a los problemas?\_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cuál ha sido la rapidez para solucionar problemas, como las fallas técnicas del sistema?\_\_\_\_\_.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy mala y 5 el nivel muy buena: ¿Cómo ha sido la calidad del servicio?\_\_\_\_\_.
- ¿Con qué frecuencia se realizan evaluaciones al proceso de cogestión?

(1) Nunca	(2) 1 vez en todo el proyecto	(3) 1 vez en 3 años	(4) 1 vez en dos años	(5) 1 vez al año

- ¿Existe planificación para hacer las actividades del proyecto? Si/No.
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel muy deficiente y 5 el nivel muy satisfactorio: ¿Cómo cree que fue el diseño de la futura demanda y del uso de la energía del proyecto?\_\_\_\_\_.
- ¿Es la micro-red es capaz de suministrar la energía necesaria para el consumo de los usuarios? Si/No ¿Por qué?
- En un nivel de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el nivel más alto: ¿Cree usted que el consumo de energía por parte de los usuarios se basa en un consumo sustentable y consiente?\_\_\_\_\_.