

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

**MEMORIA DE TÍTULO**

**IMPLEMENTACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA ADOPCIÓN DE  
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (ERNC) A  
ESCALA LOCAL EN COMUNIDADES RURALES.  
EL CASO DE LA LOCALIDAD DE BOTALCURA, COMUNA DE  
PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE**

**NÉSTOR IGNACIO BURGOS MIRANDA**

**SANTIAGO - CHILE**  
**2012**

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

**MEMORIA DE TÍTULO**

**IMPLEMENTACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA ADOPCIÓN DE  
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (ERNC) A  
ESCALA LOCAL EN COMUNIDADES RURALES.  
EL CASO DE LA LOCALIDAD DE BOTALCURA, COMUNA DE  
PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE**

**PARTICIPATORY IMPLEMENTATION FOR THE ADOPTION OF  
RENEWABLE ENERGY UNCONVENTIONAL (NCRE) AT LOCAL  
LEVEL IN RURAL COMMUNITIES.  
THE CASE OF BOTALCURA TOWN, PENCAHUE COMMUNE,  
MAULE REGION.**

**NÉSTOR IGNACIO BURGOS MIRANDA**

**SANTIAGO - CHILE**  
**2012**

**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**ESCUELA DE PREGRADO**

**IMPLEMENTACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA ADOPCIÓN DE  
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (ERN) A  
ESCALA LOCAL EN COMUNIDADES RURALES.  
EL CASO DE LA LOCALIDAD DE BOTALCURA, COMUNA DE  
PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE.**

Memoria para optar al Título Profesional de:  
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

**NÉSTOR IGNACIO BURGOS MIRANDA**

**PROFESORES GUÍAS**

**CALIFICACIONES**

**Sr. Luis González F.  
Ingeniero Agrónomo**

**6,7**

**Sr. Juan Manuel Uribe M.  
Ingeniero Agrónomo, Ph. D. (c)**

**6,8**

**PROFESORES EVALUADORES**

**Sr. Alejandro León S.  
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.**

**5,5**

**Sr. Roberto Hernández A.  
Antropólogo, Mg. Sc.**

**6,7**

**SANTIAGO - CHILE  
2012**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi profesor guía Luchito, por su tiempo, apoyo y dedicación. A Don Manuel, en su entonces presidente de la Junta de Vecinos de la Localidad de Botalcura, por su apoyo incondicional y su prestancia en las propuestas realizadas. A las personas que participaron del proyecto en Botalcura, ya que sin ellos, este trabajo no habría sido posible. A los que colaboraron directamente con mi proyecto de tesis, a Mathias, Daniel, Jésu, Loreto, Víctor, Diego, Juan, Denise, al equipo coordinador y a mis compañeros tesisistas. Y a todo lo que haya sucedido o dejado de suceder para compartir y crecer junto a mi madre y consejera Claudia, que nos conocemos hace ya 25 años, sin alguien como ella hubiese sido imposible haber logrado cosas como esta u otras más difíciles, a mis hermanos Fabián y Marín, por su compañía y apoyo logístico en el presente documento, a mi padre Nelson por su apoyo, a mi abuelita Sonia a mi tata Felix, a mis primos y tíos, por los buenos momentos compartidos, y muy importante a mis amigos y compañeros de risas, aventuras e historias habidas y por haber, Mathias, Daniel, Rafita, Tomás, Álvaro, Leo, Nico, Nacho, Pauli, Ariane, Jésu y Fernanda, con quienes hemos compartido estos años de la Universidad, a mis amigos del colegio, con quienes ya van más de 10 años de compartir, Manolo, Cámilo, José, Sebite, Vitoco, Vicente, Andrés. A mi polola Paula, por su cariño, apoyo y ánimo en los últimos esfuerzos de este proyecto, y finalmente a todos los lugares, circunstancias, comidas, conversaciones, historias, paisajes, canciones, olores, sabores, gestos, momentos, besos, abrazos, llantos, asados, juegos, viajes, proyectos, trabajos, retos, palabras de ánimo, apoyo, en fin, a todo lo que haya confabulado para estar ahora escribiendo esto. Gracias!!

El chiste está en lo que uno recalca- dijo-.  
O nos hacemos infelices o nos hacemos fuertes.  
La cantidad de trabajo es la misma.  
Don Juan.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos .....	3
CONTEXTO.....	4
Área de Estudio .....	4
Ubicación.....	4
Antecedentes Generales.....	5
METODOLOGÍA.....	6
Población de Estudio .....	7
Metodología por Objetivo .....	8
RESULTADOS .....	14
Energías Renovables No Convencionales .....	14
Tecnologías que Contemplan la Utilización de ERNC a Escala Local .....	15
Energía Solar .....	16
Energía Solar Térmica.....	16
Energía Solar Fotovoltaica a Pequeña Escala (Doméstica).....	28
Energía Eólica.....	32
Energía Hidráulica.....	38
Tipificación de las Tecnologías.....	41
Diagnóstico Territorial .....	45
Sistema Normativo .....	45
Inventario Territorial .....	48
Antecedentes Históricos del Territorio.....	54
Conclusión y Síntesis del Diagnóstico Territorial.....	59
Estudio Participativo .....	63
Reunión Informativa.....	63
Taller Participativa .....	64
Taller Construcción Participativa .....	65
PROPUESTA DE MODELO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN PARTICIPATIVA DE ERNC A ESCALA LOCAL EN COMUNIDADES RURALES	67
Características del Equipo Coordinador .....	67
Estrategias.....	69
Estrategias Para la Entrada al Territorio-Intervención y Primeros Contactos.....	70
Estrategias Para el Diagnóstico .....	71
Estrategias para Forjar un Entorno Adecuado para el Trabajo Participativo Comunitario.....	74
Estrategias para Llevar a Cabo el Trabajo Participativo Comunitario .....	77
Estrategias para la Evaluación de la Intervención Tecnológico-Cotidiana .....	79
CONCLUSIÓN .....	84
DISCUSIÓN.....	81
RECOMENDACIONES FINALES .....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	88
ANEXOS.....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización Geográfica Comuna de Penciahue.....	5
Figura 2. Fases de la Metodología Utilizada.....	6
Figura 3. Esquematación de las ERNC.....	15
Figura 4. Colectores Cilíndrico-Parabólicos, Planta de Generación de Electricidad. ....	17
Figura 5. Esquema Colector Solar Térmico con Aplicación Directa. ....	19
Figura 6. Esquema Colector Solar Térmico con Aplicación Indirecta.....	20
Figura 7. Secador Solar Tipo Armario. ....	23
Figura 8. Horno Solar. ....	25
Figura 9. Acristalamiento Doble. ....	27
Figura 10. Muro Trombe. ....	27
Figura 11. Esquema Circuito Solar Fotovoltaico. ....	30
Figura 12. Distribución de los Costos Totales Sistema Solar Fotovoltaico. ....	31
Figura 13. Distribución de los Costos de un Sistema Solar Fotovoltaico Doméstico. ....	31
Figura 14. Partes de un Aerogenerador. ....	33
Figura 15. Esquema Circuito de Generación Eólica.....	34
Figura 16. Parque Eólico Canela (Endesa), Ubicado en la Región de Coquimbo Chile.....	35
Figura 17. Aerogeneradores para Aplicaciones Aisladas.....	35
Figura 18. Distribución de los Costos Totales Sistema de Generación Eólica.....	37
Figura 19. Central Hidroeléctrica Ralco en el Río Biobío. ....	38
Figura 20. Central Hidroeléctrica de Pasada. ....	39
Figura 21. Esquema General de Generación Hidroeléctrica. ....	40
Figura 22. Relaciones Existentes entre los Actores Sociales de la Localidad de Botalcura. .....	53
Figura 23. Mapa Sistémico Elaborado para el Territorio-Intervención: Botalcura. ....	58
Figura 24. Diagrama de las Estrategias Propuestas en el Modelo Metodológico para la Incorporación de ERNC a Escala Local en Comunidades Rurales. ....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Eficiencia Según Tipo de Panel Solar Fotovoltaico.....	29
Tabla 2. Clasificación de Centrales de Pasada. ....	39
Tabla 3. Estructura de Costos Central Mini Hidroeléctrica Común.....	40
Tabla 4. Tabla de Doble Entrada de las Tecnologías Recabadas en la Revisión Bibliográfica. ....	42
Tabla 5. Símbolos Gráficos que Componene el Mapa Sistémico. ....	57
Tabla 6. Tabla de Objetos y Atributos del Mapa Sistémico.....	59
Tabla 7. Tabla de Procesos del Mapa Sistémico. ....	61



## ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1.....	12
Fórmula 2.....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrevista Semiestructurada Aplicada a Informantes Clave.....	93
Anexo 2. Detalle Precios Colector Solar Térmico a Bajo Costo.....	94
Anexo 3. Detalle Precios Secador Solar.....	96
Anexo 4. Detalle Precios Horno Solar.....	97
Anexo 5. Costos y Uso Típico Asociados a la Capacidad de los Sistemas Fotovoltaicos	98
Anexo 6. Ficha Reunión Participativa: Intervenciones y Proyectos en Botalcura.....	98
Anexo 7. Ficha Taller Participativo: Implementación de Energías Alternativas a Escala local en Botalcura.....	107
Anexo 8. Ficha Taller Construcción Participativa 1: Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura.....	109
Anexo 9. Ficha Taller Construcción Participativa 2: Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura.....	111
Anexo1010. Técnicas de Investigación Social Participativas.....	113

## RESUMEN

El proceso de globalización y liberalización en Chile se han visto enfatizadas desde la constitución de 1980. Esta mirada desarrollista hacia el progreso económico, visualiza a los sectores rurales como “formas de vida atrasadas”. Este modelo de desarrollo ha impulsado su crecimiento con la utilización de combustible fósil, el cual cada vez más comienza a presentar alzas en sus costos, además de las limitaciones propias de la utilización de este tipo de combustibles. Nuestro país no está exento a estas limitaciones, ya que importa la mayor parte de los insumos de su matriz energética. En este contexto, nace la necesidad de crear nuevas formas de desarrollo, basadas en desarrollo local, propiciando la generación de capital social, para generar maneras alternativas de desarrollo, utilizando las herramientas de la globalización, pero no ahogándose en está. Utilizando las tecnologías de aprovechamiento de ERNC, tan presentes a lo largo de nuestro país. Para aportar a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, que muchas veces son dejadas de lado ya sea por su lejanía a grandes urbes, por sus formas de subsistencia o características de conectividad. El presente trabajo se enmarca en el desarrollo del proyecto "Comités Locales de Innovación: Trabajo Conjunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Penciahue, Región del Maule”, correspondiente al fondo concursable Valentín Letelier de la Universidad de Chile.

La metodología desarrollada contempló, llevar a cabo una caracterización completa de 7 tipos de alternativas de aprovechamiento de ERNC a escala local, correspondientes a 4 fuentes energéticas: solar térmica y fotovoltaica, eólica e hidráulica, con el objetivo de conocer las condiciones y capacidades de implementación de cada alternativa. Luego se desarrolló un diagnóstico territorial, y una serie de talleres participativos, que contemplaron una reunión informativa, talleres participativos y la construcción participativa, donde se ensayó la confección de un módulo de ERNC a escala local, en este caso un Colector Solar Térmico, para finalmente presentar una propuesta de modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales, a partir de la experiencia del presente caso de estudio.

Del trabajo comunitario-participativo se concluye que para llevar a cabo una implementación de carácter tecnológico-cotidiana, es necesario realizar un diagnóstico territorial acabado, de la misma forma, es fundamental, generar las condiciones de asociatividad necesarias (si es que no están presentes) para el trabajo comunitario participativo. Estas características son fundamentales para alcanzar el éxito en un proyecto de esta índole. Asimismo, es fundamental llevar a cabo una construcción participativa con el fin de realizar el empoderamiento de la tecnología por parte de la comunidad.

**Palabras clave:** ERNC a escala local, localidades rurales, asociatividad, trabajo participativo.

## ABSTRAC

The globalization and liberalization process in Chile have been emphasized since the 1980's constitution. This developmentalist approach towards economic progress, displays the rural sectors like "backwards life forms". This economic model has boosted his growth by the utilization of fossil fuels, which have increased their costs along to the time, in addition to the limitations that this types of fuels represents itself. Our country (Chile) is not exempt to these limitations, these fuels are the main component of the matrix energy, in this context, it's fundamental to create new development ways, based on local economies, promoting the generation of a social capital to make alternative ways of development, using different tools of the globalization, but without drown in this one. Using the NCRE exploitation technologies, which are provide along our entire country, will be able to contribute and improve rural communities's lifes quality, which are commonly set aside, by different reassons as the distance of larger cities, ways of subsistence or connectivity. This work is part of the project: "Comites Locales de Innovación: Trabajo Conujunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Pencahue, Region del Maule". Corresponding to the "Valentin Letelier" competitive fund of the Universidad de Chile.

The methodology used in this project, considered a complete characterization of 7 alternatives to take advantage of NCRE in a local scale, corresponds to 4 energy sources: photovoltaic, thermal-solar, hydraulic and wind energy, in order to know the conditions and implementation capabilities in each alternative. Thereafter was developed the territorial diagnostic and participatory workshops, which contemplated, informative reunions and participatory construction, where was tested the confection of a NCRE module in a local scale. In this study case it was made a Solar thermal collector, with the objective of presenting the experience and make a proposal for a methodological model for participatory implementation of the NCRE at local rural communities.

From the community-participatory work is concluded that to carry out a technological-daily implementation, is necessary to make an complete territorial diagnostic, in the same way, it is essential to create the necessary associativity conditions (if not present) for participatory community work. These features are essential for success in a project of this nature but also is essential to conduct a participatory construction in order to make the empowerment of technology by the community.

**Keywords:** NCRE at local level, rural localities, associativity, participatory work.



## INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1970, América Latina se ha visto cada vez más fuertemente influenciada por un proceso con consecuencias no sólo económicas, sino también sociales y ambientales: La globalización. Desde entonces, la lógica económica y tecnológica se ha impuesto sobre la valoración cultural de la naturaleza y de la vida. Sometiendo los potenciales ecológicos, dominando las identidades locales y subyugando los saberes (Leff, 1998). En el caso de nuestro país, en especial desde la constitución de 1980, este proceso ha sido cada vez más patente, ya que el Estado a través del actual modelo económico, se ha encargado de liberalizar los recursos naturales, reduciendo su rol subsidiador y regulador en desmedro de planes y políticas públicas a largo plazo (Rodríguez y Salas, 2004). De la misma forma Hernández y Pezo (2010) señalan: “Este modelo de desarrollo, se ha caracterizado por la apertura de los mercados hacia el exterior, por la producción de materias primas para los países del primer mundo y por un Estado que ha desempeñado un rol de promotor y de apoyo a este desarrollo, con la aplicación de políticas neoliberales, a favor del capital financiero y las empresas”. Esta mirada desarrollista hacia el progreso, visualiza a los sectores rurales como “formas de vida atrasadas”, en que las sociedades agrícolas y artesanales han comenzado a avanzar hacia formas industrializadas, el salario, el consumo y la innovación tecnológica, cayendo de lleno en el crecimiento y desarrollo desde una visión materialista y capitalista. La globalización ha impulsado la ruralidad de lo agrícola a lo agroindustrial (Rodríguez y Salas, 2004).

Este modelo económico preponderante, ha basado su desarrollo en la utilización de combustibles fósiles. Estos, desde hace algunas décadas han comenzado a presentar alzas en sus costos, además de las limitaciones que acarrea la utilización de este tipo de combustibles, razón por la cual el mundo ha debido convivir cada vez más, con este problema energético. Nuestro país, no está exento a esta crisis mundial. Chile, actualmente es vulnerable energéticamente, debido a la fuerte dependencia al petróleo, carbón y gas natural principalmente extranjeros (Serrano, 2007). En este contexto, se vuelven de gran importancia las Energías Renovables No Convencionales (ERNC). La Comisión Nacional de Energía (CNE), se refiere a éstas: “A diferencia de las energías fósiles, las energías renovables se caracterizan porque en sus procesos de transformación y aprovechamiento en energía útil no se consumen ni se agotan en una escala humana. Entre estas fuentes de energías, están: la hidráulica, la solar, la eólica y la de los océanos. Además, dependiendo de su forma de explotación, también pueden ser catalogadas como ERNC, la energía proveniente de la biomasa y la energía geotérmica”. En Chile se consideran como ERNC, a las señaladas anteriormente, excluyendo a la hidroeléctrica mayor a 20 MW (CNE, 2011).

En este contexto, la realidad chilena, y con mayor énfasis en la ruralidad, no se encuentra fuera de los parámetros mundiales. Por un lado, se presenta una crisis energética y por otro la falta de oportunidades para el desarrollo local. Por esto, es necesario coordinar nuevas formas para la superación de la pobreza de las comunidades rurales. Para esto, es fundamental crear las instancias necesarias para la generación y desarrollo de capital social, necesario para un desarrollo local, como promover la cooperación, la responsabilidad compartida y la cogestión, así como la capacidad de organización de la población rural. Con esto se busca romper con modelos de políticas paternalistas y clientelistas (Sepúlveda *et al*,

2007). De esta forma, surge como alternativa el denominado: desarrollo endógeno, siendo éste la vía mediante la cual las comunidades rurales, podrán encontrar un lugar en un mundo globalizado y competitivo. Más aún, si en estas iniciativas, se incorpora la utilización de recursos naturales propios de las comunidades rurales, mediante la utilización de tecnologías innovadoras que contemplen la utilización de ERNC, y que significan ahorros importantes en la utilización y consumo de combustibles fósiles, hecho que se traduce a su vez, en la disminución monetaria de los pagos por éstos servicios, pudiendo generar una paulatina independencia energética.

La implementación de innovaciones tecnológicas en comunidades rurales contemplen o no la utilización de ERNC, genera un cambio planificado en la cultura local, provocando alteraciones sociales (Foster, 1964). Por esto, es importante comprender y conocer de la mejor forma posible la comunidad a intervenir, para así incorporar sus necesidades, formas de vida y su cotidianidad en general, a la intervención a llevar a cabo. De esto depende, en gran medida el éxito que pueda llegar a lograr el proyecto, por que es la comunidad quien convivirá y deberá adaptarse a las externalidades, tanto positivas como negativas, que deriven de la intervención. Por esto, es importante que las adaptaciones que la comunidad deba realizar sean las mínimas y posibles de realizar dentro de su realidad. En definitiva, la idea es que el proyecto se adapte a la comunidad y no al contrario. En este sentido, el presente trabajo se enmarca en la lógica señalada y por ese motivo, se pretende realizar una implementación participativa, la que tiene por objetivo aportar a mejorar la calidad de vida de la comunidad, involucrando e incorporando a la comunidad desde la idea inicial, aspecto que se considera de suma importancia. Con los habitantes interesados de la comunidad se debe dilucidar la necesidad que el proyecto-intervención busca suplir, pasando por el debate de cuál o cuáles ERNC a escala local y sus respectivas tecnologías de aprovechamiento se van a implementar participativamente, para finalizar con la construcción de la innovación tecnológica a llevar a cabo en la comunidad. De esta forma, se intenta promover el empoderamiento de la tecnología por parte de la comunidad, ya que si desde un principio ésta es excluida de la toma de decisiones de un proyecto que interviene en su territorio, se provocará rechazo derivado de la amenaza a su forma de vida (Sabatini y Sepúlveda, 1997).

El presente estudio se enmarca en el desarrollo del proyecto "Comités Locales de Innovación: Trabajo Conjunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Péncahue, Región del Maule", correspondiente al fondo concursable Valentín Letelier de la Universidad de Chile. En esta Memoria de Título se realiza una propuesta de un modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales. Si bien, se analiza en particular el caso de la localidad de Botalcura, los resultados obtenidos, podrán ser utilizados y extrapolados a proyectos similares, en los que se implementen innovaciones tecnológicas en comunidades rurales.

## **Objetivo General**

Proponer un modelo metodológico para la implementación participativa de energías renovables no convencionales a escala local en comunidades rurales, con la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de vida de éstas.

## **Objetivos Específicos**

1. Identificar y tipificar tecnologías que contemplen la utilización de ERNC a escala local.
2. Generar una metodología para la implementación participativa de ERNC en comunidades rurales a partir del caso de Botalcura.

## CONTEXTO

El presente trabajo se desarrolló en la localidad de Botalcura, comuna de Penciahue, Provincia de Talca de la Región del Maule. Se enmarca en el desarrollo del proyecto: "Comités Locales de Innovación: Trabajo Conjunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Penciahue, Región del Maule", correspondiente al fondo concursable Valentín Letelier 2011, otorgado por la Universidad de Chile. Éste proyecto, vino a dar continuidad al proyecto post terremoto, asignado (al equipo coordinador, en el cual se inserta la presente investigación) por el fondo de iniciativas juveniles 2010 (INJUV): "Construyendo Sustentabilidad en Penciahue: Trabajo Participativo para Revitalizar el Desarrollo de la Localidad de Botalcura, Comuna de Penciahue".

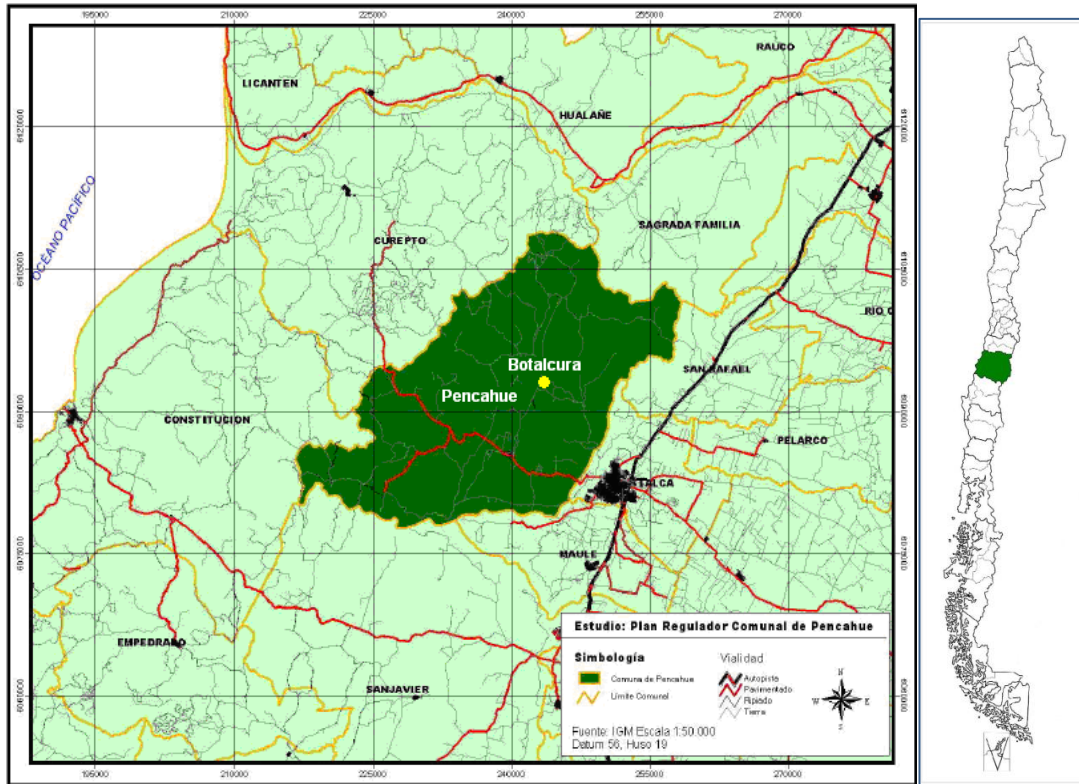
## Área de Estudio

### Ubicación

La localidad de Botalcura se ubica en la comuna de Penciahue, a 32 km al noroeste de Talca, ésta pertenece administrativamente a la Provincia de Talca, Región del Maule. Penciahue se ubica entre los paralelos 34° 41' y 36° 30' Latitud Sur y posee una superficie total de 957 Km<sup>2</sup>, correspondiente a un 3,15% de la superficie regional (Infracon,2006) (ver Figura 1).

La comuna de Penciahue limita al norte con la comuna de Sagrada Familia, al noreste con Curepto, al noreste con San Rafael, al sur con San Javier, al suroeste con Constitución, al sureste con Maule y al este con Talca. La comuna posee en total 19 localidades las cuales corresponden a Lo Figueroa, Botalcura, Curtiduría, González Bastías, Toconey, Rauquén, Los Cristales, Capellanía, Las Tizas, Pajonal, Corinto, Rinconada de Botalcura, Tanhuao, Batuco, Palmas de Tocones, Litú, Las Doscientas, Cancha de Quillay y Libún.





**Figura 1.** Localización Geográfica Comuna de Penco.

**Fuente:** Base Cartográfica IGM, 2011.

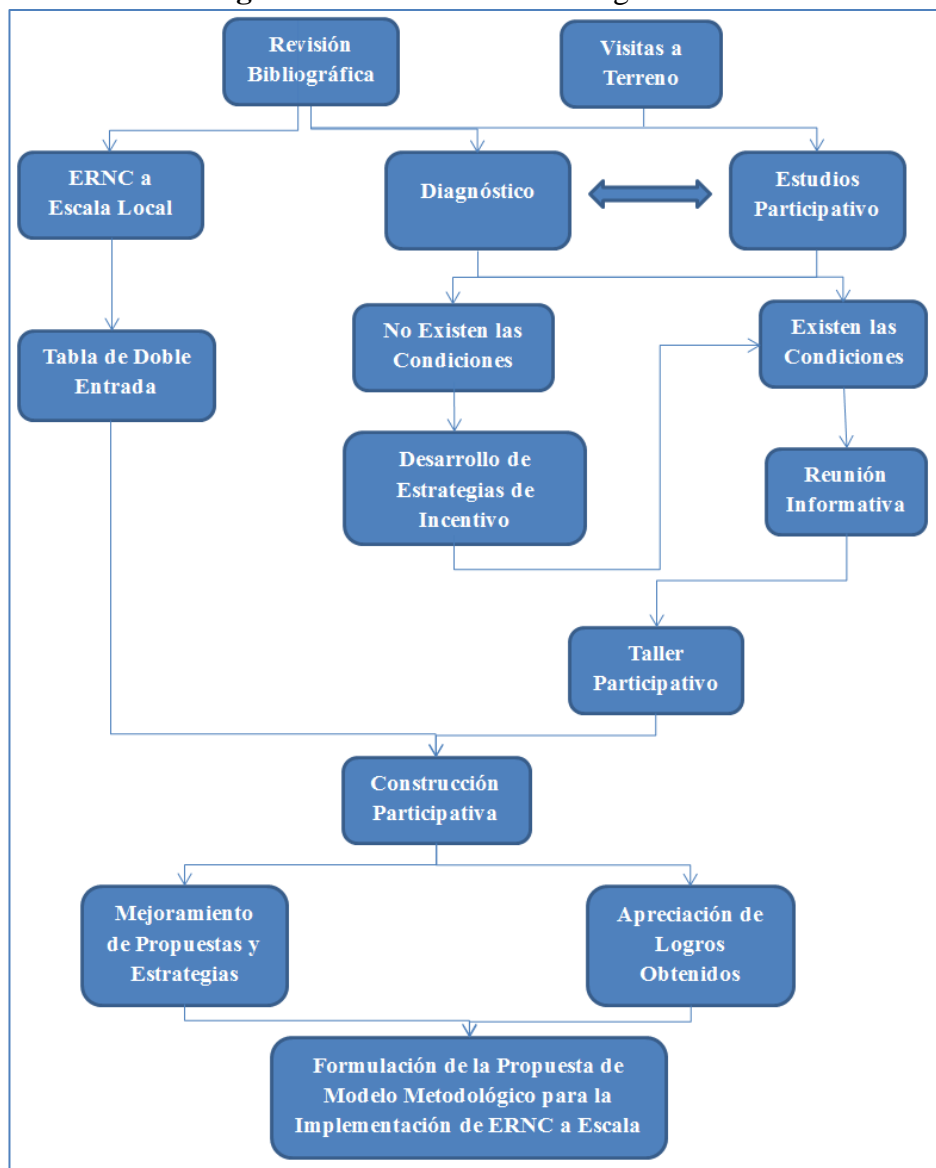
## Antecedentes Generales

Botalcura es un pueblo habitado por más de 420 personas (Infracon, 2006). Posee un consultorio médico, un reten de carabineros y la escuela básica: “Osvaldo Hiriart Corvalán”. En la mayoría de los casos, los estudiantes van a Talca (la capital provincial) para completar sus estudios. Dentro del pueblo, la organización social más representativa corresponde la Junta de Vecinos, pero también existen organizaciones reconocidas por los pobladores, como la Iglesia Católica, el Centro de Padres, el Club Deportivo, el Club de Huasos, el Club del Adulto Mayor y el Comité de Agua Potable Rural. Este último, se conformó como tal en 1998 y en los últimos años ha intentado llevar a cabo la implementación de una red de alcantarillado, pues actualmente, en Botalcura, no se cuenta con éste servicio sanitario. En el pueblo, se desarrollan actividades agropecuarias menores, destacándose dentro de los cultivos: olivos, melones, sandías, zapallos, arándanos, maíz, hortalizas y frutales y en la crianza de animales, tales como gallinas, ovejas y cabras. La mayor parte de los habitantes, se desempeña como obreros asalariados en las viñas y empresas forestales del sector. Por otro lado, en el pueblo se encuentra la Viña Botalcura, la que desde el año 2000 se conforma como tal y desde entonces produce vinos de exportación (Botalcura Winery-Chile, 2011). En cuanto a entorno natural, se puede mencionar la existencia de un cuerpo de agua permanente, el Estero Botalcura, el cual brinda del recurso hídrico para regadío y posee flora y fauna, lo que conforma un lugar para el esparcimiento y recreación de los habitantes de la localidad.

## METODOLOGÍA

El desarrollo de la presente propuesta de modelo metodológico, se basó principalmente en la metodología para la Gestión del Territorio: Un Método para la Intervención Territorial, propuesta por González (2011). La información requerida para la revisión bibliográfica, se obtuvo de fuentes de información secundaria, mientras que la necesaria para el diagnóstico se obtuvo tanto de fuentes primarias, como secundarias. Para recabar la información necesaria de fuentes primarias se llevaron a cabo entrevistas y visitas a terreno. Para obtener la información de las fuentes secundarias, se llevó a cabo una revisión documental de artículos especializados, estudios, informes y libros. A continuación, en la Figura 2, se muestra de forma general, las fases metodológicas necesarias para el desarrollo del presente trabajo.

**Figura 2.** Fases de la Metodología Utilizada.



**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

## Población de Estudio

El universo de estudio, para la intervención propuesta en este trabajo, fue conformado por representantes de los hogares de la localidad de Botalcura, sean hombres o mujeres, personas interesadas en alcanzar un conocimiento para la aplicación e implementación de ERNC a escala local, en la localidad de Botalcura. Para este fin, se consideró como aceptable la participación de al menos un miembro representante de cada hogar, ya que éste se encargará de transmitir los conocimientos a su respectivo hogar, a sus vecinos y familiares.

Para el caso de los estudios correspondientes al diagnóstico, fueron aplicados métodos de estudio social cualitativos, en este caso por las características de la localidad a intervenir (420 habitantes), se utilizó el método de entrevistas semiestructuradas aplicadas a informantes clave<sup>1</sup>. El grupo de estudio fue conformado por 3 Informantes Clave de distintas organizaciones sociales, y por tanto representando a distintos sectores de la comunidad de Botalcura. Se escogieron las siguientes organizaciones sociales, por ser las más representativas y en su conjunto, abarcan gran parte de los habitantes de Botalcura. A continuación se presenta una breve descripción de cada informante clave:

- ❖ **Informante Junta de Vecinos:** Miembro de la directiva de la Junta de Vecinos, que posea un conocimiento y cercanía de la comunidad de Botalcura, tanto con de los habitantes del pueblo como con la historia y proyectos pasados y actuales.
- ❖ **Informante Iglesia Católica:** Miembro activo de la iglesia católica, ya que se trata de un organismo con un componente social muy activo en la comunidad, que posea un conocimiento y cercanía de la comunidad católica de Botalcura, relación con las asociaciones más influyentes en los proyectos de los últimos años, como la Pastoral Social Caritas Chile y CRATE.
- ❖ **Informante Club Deportivo:** Miembro del club deportivo Botalcura, que posea relación con la juventud, por el hecho de coordinar las distintas divisiones del club deportivo, tanto masculino como femenino, además de poseer el conocimiento de los proyectos relacionados al deporte en la comunidad.

---

<sup>1</sup> Los informantes clave corresponden a las personas de la comunidad que se ofrecen voluntariamente para otorgar información sobre el pasado y presente del territorio-intervención (Vernooy y Espinoza, 1999). Además los buenos informantes deben tener a su disposición el conocimiento y la experiencia necesarios de la cuestión u objeto para responder a las preguntas en la entrevista o -en los estudios de observación-para realizar las acciones de interés. Han de tener también la capacidad para reflexionar y articular, en caso de que hubiera tiempo para preguntarlos (u observarlos), y deben estar dispuestos a participar en el estudio. (Morse, 1998, citado en Flick, 2002).

## Metodología por Objetivo

En el presente apartado, se detallarán las fases metodológicas que fueron necesarios para llevar a cabo el presente trabajo. A continuación, se muestran pasos metodológicos presentados por objetivo específico.

**Objetivo Específico 1:** “Identificar y tipificar las tecnologías que contemplen la utilización de ERNC a escala local”. Para el desarrollo de este objetivo específico, se consideraron dos pasos metodológicos, que se muestran a continuación:

### Paso 1

**Revisión Bibliográfica:** Se revisaron las tecnologías que aprovechan las ERNC a escala local. Es importante destacar que para los fines de este estudio, se determinaron como ERNC a escala local, todas aquellas tecnologías que aporten a reducir el consumo de energías convencionales y de ese modo, directa o indirectamente a mejorar de la calidad de vida de las comunidades rurales. Se examinaron las tecnologías de bajo costo relativo (de acuerdo a la realidad local), de fácil implementación y de carácter domiciliario, sólo se revisaron las tecnologías en base a las energías: solar térmica y fotovoltaica, eólica y minihidráulica (menor a 20 MW). Por estas razones, no se contemplaron las tecnologías que aprovechan las fuentes renovables de: biomasa, mareomotriz, gran hidráulica (mayor a 20 MW) y geotermia. No sólo se revisó las aplicaciones de estas tecnologías para la generación de electricidad, sino también las empleadas para aprovechar la radiación solar para cocinar, secar o deshidratar alimentos, para calentar agua de consumo sanitario o para temperar hogares de forma pasiva, mediante las formas de construcción propuestas en la arquitectura bioclimática.

### Paso 2

**Tipificación de las Tecnologías Recabadas:** Se organizaron las tecnologías recabadas en una “tabla de doble entrada”, en base a los siguientes criterios:

- ❖ **Tipo de Uso:** Forma en que se utiliza el prototipo, por ejemplo: cocina, calefacción, generación eléctrica, etc.
- ❖ **Ventajas y Desventajas:** Características comparativas de los módulos, tanto en su aplicación en la comunidad, como especificaciones técnicas.
- ❖ **Grado de dificultad de implementación:** Hace referencia al nivel de conocimientos prácticos necesarios (por ejemplo, Gasfitería, construcción, electricidad, etc.) para la implementación, estas pueden ser altas, medias o bajas.
- ❖ **Requerimientos de mantención:** Se refiere al nivel de las exigencias necesarias para la mantención y el adecuado funcionamiento del módulo en la etapa de puesta en marcha y funcionamiento, estas puede ser altas, medias o bajas.
- ❖ **Ahorro Potencial:** Ahorro monetario, energético y de tiempo, en el caso de una implementación en las mejores condiciones.
- ❖ **Costo Relativo:** Costo en comparación con las demás tecnologías, este puede ser alto, medio o bajo.

**Objetivo Específico 2:** “Generar una propuesta de modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC en comunidades rurales, a partir del caso de Botalcura”. Cabe señalar que para este paso metodológico, se contó con el apoyo técnico de un “Grupo coordinador”, conformado por profesionales y estudiantes voluntarios de las carreras de Ingeniería Civil, Física e Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Chile. Para el desarrollo de este objetivo específico, se contemplaron tres pasos metodológicos, que se detallan a continuación:

### **Paso 1**

**Diagnóstico Territorial:** Se procedió a la elaboración de un diagnóstico de la comunidad a intervenir, el cual se basó, principalmente en la metodología para la Gestión del Territorio: Un Método para la Intervención Territorial, propuesta por González (2011). De acuerdo a lo anterior, para la elaboración del diagnóstico, se desarrollaron los cuatro estudios que se presentan a continuación:

Estudio del Sistema Normativo: Este estudio, contempló la recopilación de información respecto a normas formales (leyes, disposiciones, instrumentos técnicos, comerciales, jurídicos, etc.). Además, se estudió el conjunto de convenciones sociales que de un modo u otro condicionan la vida y la dinámica del espacio a intervenir. Para el caso de las normas formales, se desarrolló una revisión bibliográfica referente a la normativa legal. Mientras que para el caso del sistema de normas sociales, se realizaron visitas a terreno, en las que mediante la investigación cualitativa, que consistió en observación directa y participativa y la aplicación de entrevista semiestructuradas (Anexo 1) aplicada a informantes clave, se complementó la información recabada bibliográficamente. La observación participante, permitió el acercamiento a la realidad tal y como es percibida por los actores sociales (Morales *et al*, 2006).. En ésta, se participó en algunas actividades dentro de la comunidad, como reuniones del Comité de Agua Potable Rural (CAPR), reuniones de la Junta de Vecinos, actividades deportivas, entre otras, además se realizaron visitas a algunos huertos caseros y al entorno natural de la localidad, para observar las relaciones anteriormente especificadas. Los informantes clave, debían poseer un conocimiento acabado de los proyectos de intervención, ya sean los originados por la comunidad como los llevados a cabo por organizaciones externas, además de poseer una cercanía con la comunidad. Para esto se seleccionaron personas miembros de las distintas organizaciones sociales de Botalcura: un representante de la Junta de Vecinos, uno de la Iglesia Católica y uno del Club Deportivo. Por otra parte, teniendo en cuenta que el diagnóstico es una labor permanente, en las visitas a terreno siguientes (talleres participativos), se siguió complementando tanto este punto, como los antecedentes históricos y del sistema normativo (especialmente los sociales).

<sup>2</sup> La normativa legal es la que constituye el marco jurídico, corresponde en normas y disposiciones legales, que regulan distintos aspectos del territorio, que establecen obligaciones explícitas y en ciertos casos instituyen sanciones por incumplimiento (González, 2011).

<sup>3</sup> La normativa social, son normas preferentemente basadas en la tradición y las costumbres y que de algún modo obligan o inducen a su cumplimiento por la presión social que ejercen, aunque no se impongan por la fuerza o por otra formalidad coercitiva (González, 2011).

Inventario del Territorio: Se desarrollaron los estudios necesarios para comprender y evaluar el estado y situación de los distintos componentes del territorio, relacionados con la intervención, es decir los relacionados con el trabajo comunitario y participativo y los relacionados con el tema de la intervención: las ERNC. Para recabar la información necesaria para este estudio, se establecieron las siguientes modalidades: se realizó una revisión bibliográfica, se aplicó entrevistas semiestructuradas aplicadas a informantes clave (Anexo 1) y finalmente mediante la observación participante directa.

Antecedentes Históricos del Territorio: El objetivo de este estudio, fue recabar información acerca de acontecimientos históricos locales, relacionados con el objetivo de la intervención. Aunque los antecedentes históricos de tipo formales son importantes, se consideró de mayor relevancia, aquellos acontecimientos que están en la memoria colectiva del lugar o aquellos que, aunque puedan ser contradictorios, estén en el registro de algunas personas u organizaciones de la localidad. De acuerdo a esto, en una primera instancia se desarrolló una revisión bibliográfica referida a casos de proyectos de intervención en la comunidad a intervenir, con el fin de no replicar errores pasados. Conjuntamente se realizó una visita a terreno, para complementar la información recabada mediante la revisión bibliográfica, en la que se implementó el desarrollo de métodos cualitativos, en este caso, en primer lugar, se implementó una entrevista semiestructurada aplicada a informantes clave (Anexo 1), además de la observación participante directa.

Considerando que las comunidades y sus territorios son sistemas dinámicos, se debe comprender las relaciones entre los principales actores sociales en caso de una intervención tecnológica-cotidiana. De esta forma, se debe obtener un enfoque global referente a las visiones y preponderancia de cada actor identificado, en la implementación de proyectos de esta índole, para de esta forma, determinar las posibles asociaciones entre las diferentes entidades sociales. La idea de este estudio, fue recoger aquellos antecedentes históricos relevantes, en relación a la intervención, en la perspectiva de contribuir a la explicación de las condiciones, comportamientos y procesos en marcha, que han ido conformando las características del territorio y su condición actual.

Comprensión Compleja del Territorio: Una vez establecidos los diferentes componentes que determinan a la comunidad objetivo, se procedió a la elaboración de un “Mapa Sistémico”, el que forma parte fundamental para la elaboración del diagnóstico, ya que permite establecer las relaciones causa efecto, que existen en el interior del territorio-intervención. A su vez, su propia elaboración generó la necesidad de nuevos antecedentes, ya sea del ámbito del sistema de normas, información histórica, o del inventario territorial. Es importante mencionar, que si bien es en esta etapa donde se desarrolló el diagnóstico, no quiere decir que una vez concluida, se haya dado por finalizado éste, ya que el diagnóstico se consideró como un proceso permanente, él que se fue construyendo a medida que se avanzaba en las distintas etapas del proyecto. Considerando que las comunidades y sus territorios son sistemas altamente dinámicos, cambiantes y esencialmente inciertos, por lo tanto, pretender que el diagnóstico se agota con un estudio de línea de base o inventario territorial, es contradictorio con la propia idea de territorio.

**Conclusión y Síntesis:** El Mapa Sistémico no sólo sirvió para el reconocimiento de las relaciones causa-efecto, sino que también sirvió como herramienta, tanto para la determinación de posibles externalidades que la intervención pudiese generar en la comunidad, estableciendo posibles respuestas, como para la elaboración de estrategias para llevar a cabo ésta. Se analizó específicamente los componentes que apunten a la capacidad de trabajar en forma comunitaria y participativa, además del interés de la comunidad por los temas específicos de la intervención.

## **Paso 2**

**Estudio Participativo de Alternativas:** Luego del diagnóstico, y en conocimiento de los resultados observados en la etapa de conclusión y síntesis, referentes a las características de trabajo comunitario y participativo de la comunidad, además de la evaluación de los parámetros que apuntan a la incorporación de nuevas tecnologías referentes a ERCN, se procedió a establecer las estrategias a seguir, de acuerdo a dos posibles escenarios:

**Escenario 1:** En el caso de que el resultado del diagnóstico, no ofreciese las condiciones para el desarrollo de actividades comunitarias-participativas o no existe un interés evidente sobre la intervención. Es decir, si luego de realizar el diagnóstico, mediante la modelación del territorio, se observa que no existen las condiciones mínimas de asociatividad para el trabajo comunitario, y/o un nivel aceptable de interés hacia el proyecto, se implementarán estrategias basadas en los antecedentes otorgados por el mismo diagnóstico, para alcanzar las condiciones adecuadas para la implementación participativa. Estas estrategias, se deben basar fundamentalmente en el uso del Mapa Sistémico, como herramienta que intenta representarlas dinámicas del territorio. Las estrategias a implementar, se deben centrar en la utilización de instrumentos, procedimientos, asociaciones y actores disponibles en la propia localidad, con el fin de alcanzar los niveles adecuados para el trabajo comunitario. Esto es, de acuerdo a la realidad propia del territorio, se buscó potenciar la asociatividad, propiciar la generación de espacios para el encuentro y trabajo participativo, aprovechando las instancias de agrupación y trabajo en conjunto que existan en el territorio (clubes deportivos, juntas de vecinos, iglesias, escuela, etc.). Una vez mejoradas las condiciones para el trabajo participativo en la comunidad, se debe proceder a la evaluación de los temas de la intervención (Ver Figura 2), como lo señala el siguiente paso metodológico.

**Escenario 2:** Si las condiciones son las adecuadas para el desarrollo de una implementación comunitaria dentro del territorio, se debe proceder a la evaluación de los temas de la intervención en conjunto con la comunidad, con el fin de determinar las necesidades y potencialidades existentes en la localidad, para el desarrollo adecuado de la implementación de ERNC en la localidad, con el objetivo de coordinar talleres teórico-prácticos para la construcción comunitaria de un módulo en la localidad de Botalcura. Las actividades a programar, deben ser generadas a partir de la visión de los propios habitantes de la comunidad, con el fin de propiciar un desarrollo con identidad en la localidad, donde los miembros de la comunidad interesados establezcan sus necesidades y proyecciones y pasen a ser un componente activo en la planificación del proyecto. De esta manera, se procedió a la realización de talleres participativos, los que se detallan a continuación:

1. **Reunión Informativa:** De un total de 80 familias (aprox.) presentes en la localidad de Botalcura, para esta reunión se esperaba contar con un mínimo de 66 personas, representantes de las familias, con el fin de velar por la representatividad de toda la comunidad. Para esto se realizó un proceso de difusión, donde se dio a conocer el proyecto y se invitó a la comunidad a participar en una segunda reunión (taller participativo). Cabe destacar que se utilizó como método de difusión una reunión pre acordada en la comunidad, pero puede emplearse otros métodos como “puerta a puerta”, difusión a través de medios de comunicación masivos (radios locales), *fliers* u otros, con el fin de alcanzar la representatividad en la difusión deseada. Este mínimo de representantes de las familias de la localidad de Botalcura, se estimó con el siguiente método estadístico, que consideró un nivel de confianza del 95% (Sierra, 2005):

$$n = \frac{4 * N * p * q}{E^2 (N-1) + 4 * p * q} \quad (\text{Fórmula 1})$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Total familias (en este caso 80)

E = Margen de error (en este caso 5%)

p = Proporción esperada (en este caso 50%)

q = 1-p (en este caso 50%)

2. **Taller Participativo:** En éste, se vislumbraron las necesidades y potencialidades para la implementación de ERNC en la comunidad, además se realizó una preselección de la o las tecnologías para su posible implementación de forma comunitaria-participativa en la comunidad, de acuerdo a las percepciones de los miembros interesados de la comunidad. Para esto, se organizó a los asistentes en grupos de 6 personas, más un monitor y un escribano por cada grupo. Hubo un representante de la comunidad por grupo, que presentó los resultados del trabajo al resto de la comunidad. Posteriormente, cada grupo realizó una evaluación total de sus necesidades y potencialidades para el desarrollo de ERNC a escala local, para esto se les entregaron los materiales necesarios. Cada grupo, anotó en un papelógrafo las principales conclusiones por tema abordado de su trabajo. Finalmente, cada representante expuso frente a la comunidad las conclusiones de su grupo y entre todos se definieron las conclusiones que fueron más significativas y las alternativas más factibles de lograr en la comunidad. Paralelamente, hubo un monitor encargado de plasmar toda la información recogida, en este taller participativo. Finalmente, por medio de una discusión y un consenso guiado por los monitores del equipo coordinador, los asistentes al taller determinaron la tecnología para su implementación participativa en la localidad. Además, en el transcurso del taller se tomó un acta de asistentes (Ver anexo 7).
3. **Construcción Participativa:** Con la información recabada en el taller participativo, anteriormente expuesto, además de la información contenida en la “Tabla de Doble Entrada”, elaborada para el objetivo específico 1, se determinó la tecnología de ERNC, para su posterior construcción comunitaria-participativa en la comunidad.



Luego, se desarrollaron 4 sesiones de talleres teórico-prácticos, para la construcción participativa de la tecnología escogida (en este caso un Colector Solar Térmico), donde se desarrolló una confección comunitaria, en la cual se ensayó la construcción de un módulo, el que la comunidad decidió que se emplazara en la sede vecinal. Al modulo construido de esta forma, se le efectuaron diversas modificaciones por parte de la comunidad, ya que no sólo se buscaba enseñar cómo construir y utilizar la tecnología, sino que se pretendía realizar una implementación participativa y comunitaria, propiciando el empoderamiento de la tecnología por parte de la comunidad (Ver anexo 8 y 9).

### **Paso 3**

**Confección de la Propuesta de Modelo Metodológico para la Implementación Participativa de ERNC a Escala Local en Comunidades Rurales:** Una vez finalizada la construcción participativa del módulo correspondiente a la tecnología acordada por la comunidad, se realizó la confección de la propuesta del modelo metodológico, mediante la revisión pormenorizada de cada uno de los logros, reveses, fallas de procedimiento, demoras innecesarias, reconocimiento comunitario de hitos, etc., de la estrategias realizadas en el caso de la intervención en la localidad de Botalcura, con el fin de efectuar mejoras para la formulación de las propuestas estratégica, además de revisar recomendaciones metodológicas de diversos autores y organismos especializados en desarrollo endógeno y procesos participativos. Cabe destacar, que si bien este trabajo se desarrolló en una localidad en específico, los resultados obtenidos y la visualización de posibles problemas en la ejecución y desarrollo de las actividades, se utilizaron para el planteamiento de un método de características genéricas y flexibles, para ser utilizado y extrapolado a proyectos similares, en los que se implementen innovaciones tecnológicas de aprovechamiento de ERNC a escala local en comunidades rurales.

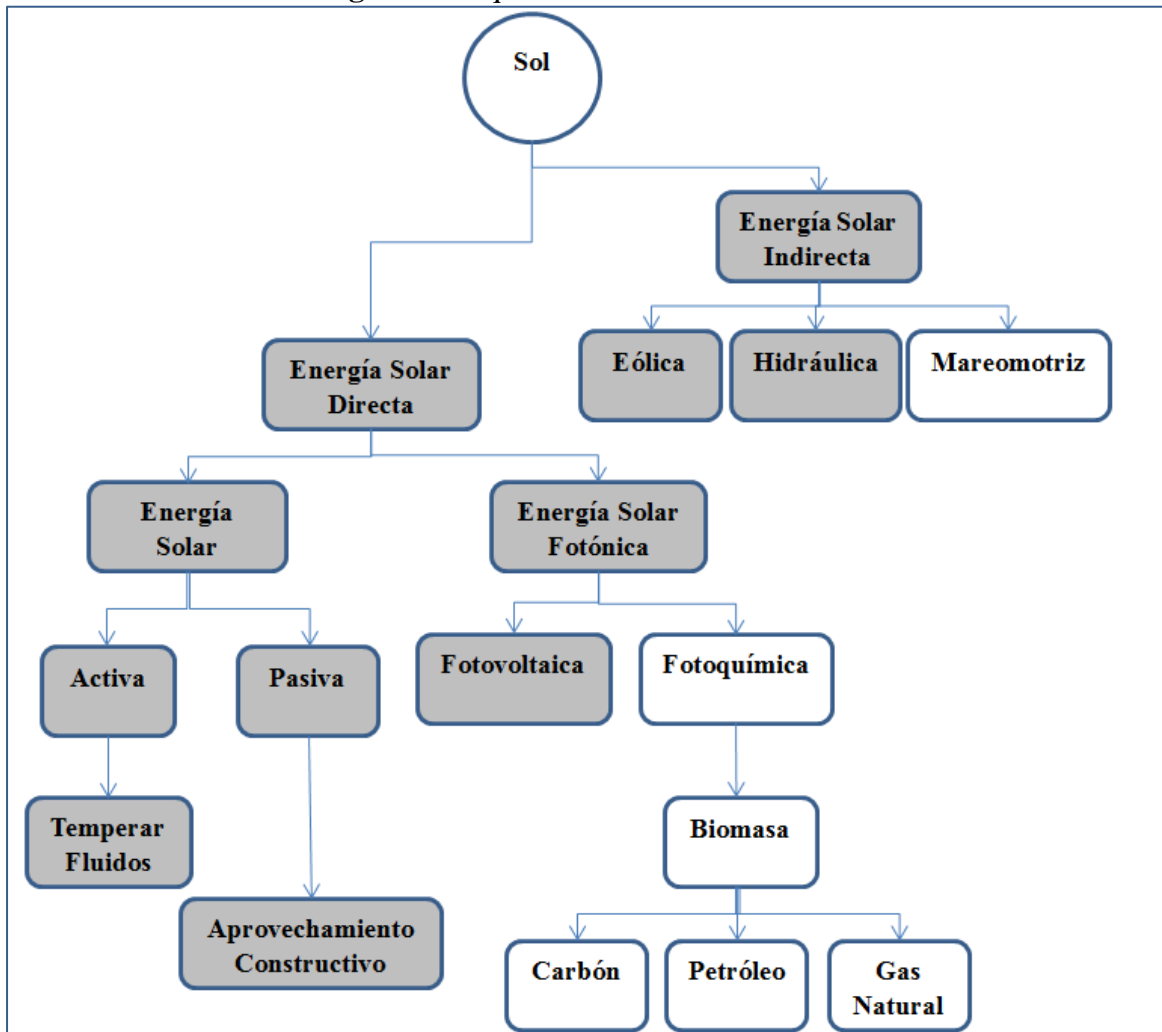
## RESULTADOS

### **Energías Renovables No Convencionales**

En este apartado, se presentará en primer lugar, un contexto general de las ERNC a escala local. Posteriormente, se expondrá y detallará, un listado de tecnologías aplicadas a las ERNC a escala local. Finalmente, se presentará una tipificación de las principales tecnologías, en una tabla de doble entrada de acuerdo tipo de uso, ventajas y desventajas, ahorro potencial y costo relativo

Las energías renovables, son todas aquellas que utilizan fuentes energéticas que no se agotan a escala humana. Estas derivan, por un lado, de la energía que el Sol envía a la Tierra de forma continua (Menéndez, 1997). Pudiendo ser aprovechadas de dos formas: directa o indirectamente. Dentro de la directa, se puede encontrar la radiación solar, aprovechada mediante la energía solar térmica, fotovoltaica y fotoquímica (energía almacenada en la biomasa). En las indirectas se pueden mencionar: el viento, en forma de energía eólica y el movimiento de aguas, representado por la energía mega o minihidráulica (según la legislación chilena, corresponde a la generación hidráulica menor a 20 MW) y la mareomotriz. Por otro lado, se puede mencionar la energía contenida, en forma de calor dentro del planeta Tierra, conocida como energía geotérmica.

El alcance del presente estudio, se remitirá a aquellas innovaciones tecnológicas que utilicen las ERNC derivadas de la energía solar directa, tanto térmica como fotónica, en específico la fotovoltaica a pequeña escala, además de las energías eólica y minihidráulica, que corresponden a formas indirectas de aprovechar la energía solar. De esta forma, cabe especificar que no se contemplaran las tecnologías que aprovechen la energía fotoquímica, como es la biomasa; la energía mareomotriz, ni la energía geotérmica. A continuación, en la Figura 3, se puede apreciar el alcance del trabajo presentado en la esquematización de las ERNC (Ver Figura 3).

**Figura 3.** Esquematización de las ERNC.

**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

En la Figura anterior se puede observar en un tono más oscuro las casillas que contienen las fuentes de ERNC que se contemplaron en la realización de este estudio y en casillas blancas, las que por los motivos ya expuestos en la metodología, se han dejado de lado.

### **Tecnologías que Contemplan la Utilización de ERNC a Escala Local**

Actualmente, frente a esta amplia gama de fuentes energéticas, existen un sin fin de aplicaciones tecnológicas basadas en ERNC. Las formas de aprovechamiento de estas energías, pueden ser por un lado industriales como: campos fotovoltaicos, parques eólicos, centrales geotérmicas, entre otras, o bien, de baja envergadura con alcance local y cotidiano. Esta investigación, tiene por objetivo, aquellas tecnologías con aplicaciones locales y cotidianas, que apunten a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales. A continuación, se enlistarán las aplicaciones tecnológicas según fuente energética de aprovechamiento. Para posteriormente, establecer una tabla de resumen de las innovaciones

tecnológicas, en la que se incorporan las principales ventajas, desventajas, requerimientos y costo relativo.

## **Energía Solar**

La radiación solar, es el principal origen de la mayoría de las energías renovables. El Sol, nos proporciona a través de su radiación, luz y calor, elementos, además de la existencia de la atmosfera, fundamentales para el desarrollo de la vida en la Tierra. Éste, posibilita los niveles de temperatura adecuados para la vida animal y vegetal, la fotosíntesis en las plantas, que almacena la energía del Sol en los tejidos orgánicos y puede aprovecharse como biomasa vegetal, los movimientos de masas de aire, originados por el calentamiento desigual de la superficie terrestre, ocasiona los vientos y el clima en general, la evapotranspiración genera el ciclo del agua, que nos proporciona otras fuentes de energía como la hidráulica.

Es importante destacar, que aunque parezca obvio, la energía solar es gratuita y al poseer una distribución global, considerando zonas de mayor y menor radiación a nivel mundial, es considerada democrática (Serrano, 2007), sólo hace falta la construcción de algunos aparatos para aprovecharla. La radiación solar directa actualmente puede ser aprovechada, principalmente de dos maneras: energía solar térmica y fotónica, esencialmente fotovoltaica.

## **Energía Solar Térmica**

El Sol está constantemente emitiendo energía sobre la superficie terrestre, en forma de luz y calor. La energía solar térmica, corresponde a aquella que utiliza la energía en forma de calor que el Sol nos envía. Esta energía ha sido utilizada desde los comienzos de la humanidad, por ejemplo para secar frutos, carne o simplemente, como en la actualidad para secar ropas. Hoy en día, existe un gran número de tecnologías que se basan en aprovechar el calor proveniente del Sol, éstas pueden ser activas, como colectores solares para calentar agua, secadores de frutos u hornos solares o pasivos, como la arquitectura bioclimática.

## **Colectores Solares**

Los colectores solares, corresponden a dispositivos que aprovechan la radiación solar para calentar agua. Existen de dos tipos, según la forma de calentar el fluido y la temperatura que este puede alcanzar. Estos son los colectores solares de concentración y los colectores solares planos.

## Colectores Solares de Concentración

Estos dispositivos se encuentran dentro de las tecnologías desarrolladas para la generación de electricidad. Funcionan con un sistema de espejos que concentran la radiación proveniente del Sol en un punto, para calentar agua y convertirla en vapor, ya que alcanzan temperaturas que van desde los 100°C a los 150°C (CEUTA, 2007), luego el vapor de agua mueve una turbina, que a su vez mueve un generador, que producirá la energía eléctrica. Existen dos tipos los colectores concentradores: cilíndricos y los paraboloides. Ambos tipos deben orientarse continuamente hacia el Sol de manera precisa, el acabado de los dispositivos ópticos debe ser de buena calidad y mantener sus cualidades por largos periodos sin deteriorarse por la contaminación ambiental ni condiciones climáticas, a esto debe agregarse los altos costos de implementación, lo que hace que su uso no sea generalizado. En la Figura 4, se puede apreciar una planta de generación de electricidad a base de colectores concentradores cilíndrico-parabólicos.

**Figura 4.** Colectores Cilíndrico-Parabólicos, Planta de Generación de Electricidad.



**Fuente:** CEUTA, 2011.

## Colectores Solares Planos

Son dispositivos que utilizan la radiación solar térmica para calentar agua o un fluido preparado, para su posterior utilización en un contexto domiciliario, como agua sanitaria para duchas, cocina, agua de piscinas, etc. Las partes que componen los colectores solares planos, son las siguientes:

- La caja de cubierta aislante lateral y posterior
- Parrilla de tubos
- Placa absorbente
- Cubierta transparente
- Estanque para almacenar agua caliente
- Sistema de corte de agua

De esta forma la radiación solar incide sobre la parrilla de tubos, preferentemente de color negro u oscuro, ya que los colores oscuros absorben mayor radiación solar, que está

dispuesta dentro de la caja, bajo la cubierta transparente, que funciona como efecto invernadero, maximizando la absorción de la radiación solar térmica, aumentando la temperatura de los tubos, que transiten de esta forma, el calor al agua, en el caso de los colectores solares de uso directo, o al fluido preparado con anticongelante (para climas con temperaturas extremas), en el caso de los colectores solares de uso indirectos.

Los paneles solares térmicos o colectores solares, en el hemisferio sur deben estar ubicados en dirección norte, en un ángulo aproximadamente igual a la latitud más  $15^{\circ}\text{C}$  (Allan y Gill Bridgewater, 2009). En cuanto al ángulo óptimo, puede fijarse un promedio para todo el año, ajustarse todos los meses o un par de veces al año.

Como ya se mencionó, existen dos tipos de colectores solares: los directos e indirectos. En el caso de los colectores solares térmicos con aplicación directa, estos calientan el agua directamente para su posterior utilización, en éstos el agua fluye por el sistema de tuberías dentro de la caja y se almacena en el estanque, que por circulación natural: principio de termosifón (una forma de convección), el agua dentro de los tubos se calienta, se vuelve más "liviana" (menos densa) que el agua más fría que está en el estanque, y se mueve hacia arriba. Así, el agua caliente sube hasta la parte alta del estanque y el agua fría del fondo del estanque vuelve a llenarlo (Taller Formas de Aprovechamiento de la Energía Solar a Bajo Costo, 2009). Es importante destacar, que el estanque debe encontrarse a una altura superior a la fuente donde se le dará uso al agua caliente, para de esta forma aprovechar la fuerza de gravedad para su consumo, de lo contrario será necesaria una bomba accionada por un motor, para impulsar el agua, encareciendo, de esta forma, los costos de implementación y puesta en marcha. Para mayor comprensión ver la Figura 5, que muestra un esquema de un Colector Solar Térmico con aplicación directa.

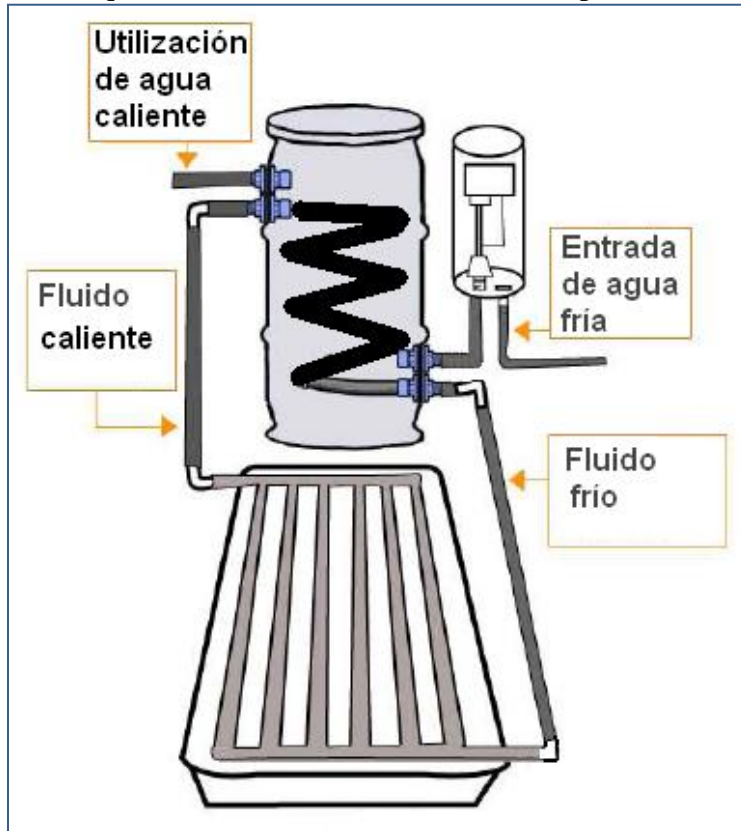
**Figura 5.** Esquema Colector Solar Térmico con Aplicación Directa.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de “Montaje colector y estanco” en “Manual de construcción de un calentador de agua solar” de “Taller formas de aprovechamiento de la energía solar a bajo costo”, 2011.

En el caso de los colectores solares térmicos con aplicación indirecta, el agua se calienta indirectamente, a través del proceso de conducción. En este caso la radiación solar calienta un fluido preparado con anticongelante, que posteriormente por medio de un intercambiador transmitirá el calor al agua sanitaria (Roldán, 2008). En este tipo de paneles solares térmicos, el agua es almacenada en un estanco y nunca ingresa a las tuberías. Este tipo de dispositivos, se utiliza en localidades donde existen periodos fríos, con temperaturas extremas, que pueden ocasionar problemas en la libre circulación del agua, de los colectores solares térmicos con aplicación directa. En la Figura 6, se muestra un esquema de un Colector Solar Térmico con aplicación indirecta.

**Figura 6.** Esquema Colector Solar Térmico con Aplicación Indirecta.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Figura 4.10. “Aplicación indirecta a través de un intercambiador” en “Fuentes de energía.” de José Roldán y “Montaje colector y estanque” en “Manual de construcción de un calentador de agua solar” de “Taller formas de aprovechamiento de la energía solar a bajo costo”, 2011.

## Consideraciones

### Comparación Entre Ambos Dispositivos

Si bien ambos tipos de colectores solares responden a las mismas necesidades, es relevante considerar las ventajas que posee el Colector Solar Térmico de uso indirecto, pues éste está acondicionado para climas con épocas frías, con temperaturas bajo cero, donde el agua puede llegar al punto de congelación. Pero por otro lado este tipo de dispositivos requieren un cuidado mayor, derivado de la mezcla de fluido anticongelante, además del costo superior frente al Colector Solar Térmico de uso directo, el cual no presenta mayores complicaciones y es más económico (que el anteriormente expuesto).



## Costo Relativo

En la actualidad, existen un sin número de clases y tipos de dispositivos que cumplen con las exigencias para el calentamiento de agua sanitaria. Estos si bien poseen el mismo principio básico de funcionamiento, varían en los materiales con los que están confeccionados, lo que marcará diferencias en cuanto a eficacia, eficiencia, y precio. A grandes rasgos se puede decir que se lograrán mejores resultados mientras más caros sean los módulos, regla que se cumple en la mayoría de los casos.

De esta forma, se pueden mencionar que los colectores solares térmicos confeccionados con tubería y planchas de cobre, soldadura de plata, plomo-estaño, vidrio, estanque de acero y aislante de lana de vidrio (Heredia *et al*, 2005), pueden alcanzar un costo inicial de USD \$1.380 (\$659.364 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012). Pero, si se utilizan materiales con similares características térmicas y conductoras, pero de menor costo relativo, como tuberías de plansa, alambre, poliestireno, estanque de PVC y aislante de espuma o productos reciclados, los costos relativos, bajan considerablemente, a una quinta parte de los señalados anteriormente. Para más información respecto a los costos, ver el Anexo 2, en el que se señalan el precio de construcción de un Colector Solar Térmico a bajo costo en detalle.

## Ahorro Potencial

Los dispositivos confeccionados con los materiales óptimos (cobre, vidrio, acero, lana de vidrio) pueden alcanzar un costo inicial de USD \$1.380 (\$ 659.364 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) y el calentamiento de 29.200 litros de agua desde 20 a 45°C en un año. Por otro lado, el costo inicial del sistema equivalente con funcionamiento a gas, muestra un costo fijo de USD \$280 (\$ 133.784 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) y para calentar la misma cantidad de agua, un costo de operación anual de USD \$170 (\$ 81.266 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) (Heredia *et al*, 2005). Por lo cual, se aprecia que luego de 7 años, este dispositivo se vuelve rentable. Pero si se utilizan materiales más económicos (plansa, policarbonato, madera, zinc, plumavit), este tiempo puede disminuir, considerablemente, a 2 o 3 años. La vida útil de un calefón, es de 7 años, mientras que un Colector Solar Térmico puede ser usado durante 15 años, siempre que se realice una mantención preventiva adecuada.

## Mantenimiento

Es importante que luego de su puesta en marcha, estas instalaciones sean revisadas periódicamente, para asegurar su correcto funcionamiento y máximo aprovechamiento de la energía solar. Por esto es importante:

- Mantener el panel limpio de polvo, hojas o cualquier suciedad.
- Reparar las fugas que puedan ocasionarse en el sistema de tuberías.

- Evitar la oxidación de los soportes, ya que se encontrarán a la intemperie.
- En el caso de los colectores solares térmicos de uso indirecto, revisar el fluido del circuito.
- Asegurar el correcto estado de los aislamientos térmicos de la caja y de las tuberías, para evitar pérdidas de calor.
- Proteger adecuadamente la instalación contra efectos climáticos, especialmente contra el frío (fuertes heladas, grados bajo cero).

## Secadores Solares

Los secadores solares, son dispositivos que aprovechan la radiación solar térmica, para calentar y secar aire, que luego, por acción de su circulación constante, absorberá la humedad contenida en los alimentos o hierbas medicinales dispuestas en el secador, para de esta forma obtener alimentos o hierbas deshidratados.

En general, los secadores solares están constituidos, principalmente, por dos partes:

- Colector solar
- Bandejas de secado

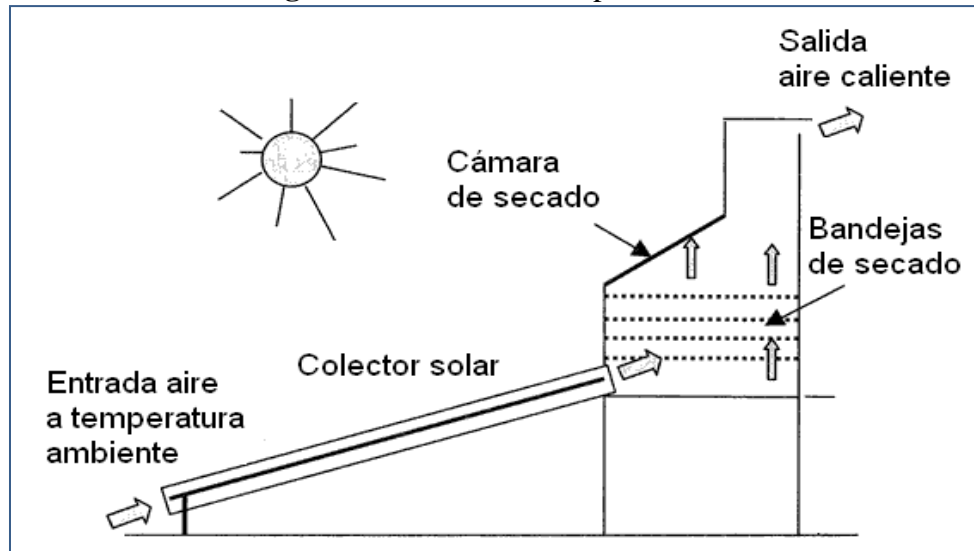
La radiación solar térmica es absorbida por el colector solar, que al igual que en el caso de los dispositivos para calentar agua, cumple con la función de absorber la radiación solar para calentar un fluido, en este caso: aire. El aire dentro del colector, al recibir la radiación solar y por acción de la cubierta transparente que ocasiona un efecto invernadero, seguirá su circulación hacia la cámara de secado, más caliente y seco. Al calentarse, el aire que está a la temperatura ambiente y con un cierto porcentaje de humedad, aumenta su capacidad de absorber vapor de agua. Por cada 20°C de aumento de la temperatura del aire, su capacidad de retener vapor de agua se triplica. El aire de esta forma calentado, se encontrará entre 40 a 70°C (FCPA, 2005). Luego, el aire seco y caliente generado en el colector, circulará constantemente hacia las bandejas de secado, en donde se dispondrán los alimentos o hierbas medicinales que se desean deshidratar.

En la actualidad, existen diversos tipos de secadores solares, en este trabajo se expondrá en detalle el secador solar tipo armario, pues posee ventajas significativas, frente a secadores de tipo carpa o túnel, ya que debido a sus dimensiones y estructura modular, puede alcanzar temperaturas mayores, pudiendo secar alimentos con mayor contenido de humedad, además al poseer una cámara de secado, que impide que los rayos solares incidan directamente sobre los alimentos o hierbas, permitiendo a estos mantener el color y otras características estructurales, obteniendo productos de mayor calidad y por ende de mayor precio (FCPA, 2005).

El aire se mantiene en movimiento, gracias al principio de termosifón (mismo principio que utiliza el Colector Solar Térmico, para calentar agua), donde el aire caliente, al ser menos denso que el aire frío, tenderá a ascender y permitirá la entrada de aire frío que luego se

calentará y así sucesivamente. En la Figura 7, se aprecia la estructura de un secador solar tipo armario.

**Figura 7.** Secador Solar tipo Armario



**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

## Consideraciones

Para evitar contaminación en los productos, por parte de agentes patógenos como insectos, es recomendable disponer mosquiteros en las entradas y salidas de aire. De esta forma, se mantiene la aireación necesaria de los productos a secar, y se previene el contagio por parte de insectos u otros vectores de contaminación.

Es importante, que una vez terminado el secado de los alimentos, éstos deben ser envasados de inmediato. El envase debe ser hermético, para evitar la rehidratación del producto seco por la humedad ambiental. Además, es muy importante etiquetar adecuadamente el producto envasado, con el fin de conocer la fecha, la cantidad y el tipo de producto.

## Costo Relativo

Los costos, son referentes a la calidad de los materiales de los que se disponga, en general los materiales se obtienen en supermercados, casas comerciales o están disponibles en el hogar, en caso de tener que comprar todos los materiales para la fabricación del secador, éstos no suelen sobrepasar los \$ 40.000 pesos (FCPA, 2005). Para mayor información, ver el Anexo 3, donde se detallan los precios de los materiales necesarios para la construcción de un secador solar.

## **Ahorro Potencial**

La implementación de un sistema de secado solar en el hogar, permite mantener los alimentos por más tiempo, para su consumo en meses de escasez o fuera de temporada, mejorando, de esta forma, la alimentación de la familia. Además, los productos deshidratados pueden ser utilizados para auto consumo, o para su comercialización, otorgando un ingreso extra a la familia. Ya que los frutos o productos deshidratados en general, al poseer un tratamiento, pueden ser comercializados a un precio más alto que la fruta o productos naturales.

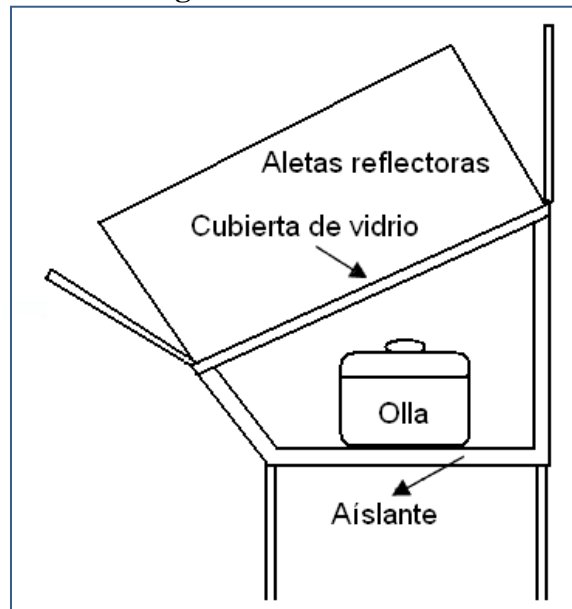
## **Mantenimiento**

Para el correcto y óptimo funcionamiento del dispositivo de sacado solar, es necesaria una adecuada mantención, para esto se recomienda:

- ❖ Mantener el colector limpio de polvo, hojas o cualquier suciedad, para maximizar la absorción de la radiación solar.
- ❖ Evitar la oxidación de los soportes, bisagras ya que se encontrarán a la intemperie.
- ❖ Proteger adecuadamente el módulo contra efectos climáticos, como lluvia, es recomendable no exponer a la lluvia.

## **Hornos Solares**

Un horno, funciona almacenando el calor derivado de la radiación solar, utilizando el principio de efecto invernadero. Para esto, se compone una caja aislada que, en la parte superior, posee una cubierta transparente por la cual ingresan los rayos del Sol. En el interior, la caja posee una plancha de color negro, ya que éste, absorbe de mayor forma, la energía solar y la transforma en calor. El horno solar, acumula este calor del Sol, para cocinar diferentes tipos de alimentos, sin utilizar el gas ni la leña como combustible. En la Figura 8, se aprecia el esquema de un horno solar.

**Figura 8.** Horno Solar.

**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

## Consideraciones

### Costo Relativo

Los costos, son referentes a la calidad de los materiales que se deseen adquirir, en general, gran parte de los materiales, se obtienen en supermercados, casas comerciales o están disponibles en el hogar, en caso de tener que comprar todos los materiales, la fabricación del horno no suele sobre pasar los \$ 40.000 pesos. Para más detalle, ver el Anexo 4, detalle precio horno solar, en donde se detallan los precios de los materiales necesarios para la construcción de un horno solar.

### Ahorro Potencial

Para personas que acostumbran a cocinar con leña, este tipo de dispositivo, puede ayudar a ahorrar el trabajo de buscarla y/o comprarla, además del tiempo necesario para la preparación del fuego. Al no necesitar ningún tipo de combustión, no se emiten gases ni partículas nocivas para la salud humana. Tampoco, hay riesgos de incendios. De esta forma, al no necesitar leña ni combustibles fósiles, se evita esa presión sobre el ecosistema, y de esta forma la sobreexplotación del recurso maderero.

Por otro lado, ahorra el tiempo de vigilar los alimentos que se cocinan, ya que no se corre el peligro de que éstos se quemen o queden sobre cocidos. Del mismo modo, se ahorra tiempo de limpieza, pues las ollas no quedan quemadas, ni la comida adherida a estas. Finalmente, se estima que en 18 meses, el sistema está amortizado, luego funciona sin costos, es decir, no presenta costos significativos de mantención (Intillapu, 2011).

## Mantenimiento

Para el correcto y óptimo funcionamiento de la cocina solar, es necesaria una adecuada mantención, para esto se recomienda:

- ❖ Mantener la cubierta transparente libre de polvo, hojas o cualquier suciedad, para maximizar la absorción de la radiación solar por parte del interior de la caja.
- ❖ Evitar la oxidación de los soportes, bisagras ya que se encontrarán a la intemperie.
- ❖ Proteger adecuadamente el módulo contra efectos climáticos, como lluvia, es recomendable no exponer a la lluvia.

## Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática, corresponde a una forma pasiva, de provechar la radiación solar térmica. Se define como la composición de soluciones arquitectónicas, basadas en técnicas y materiales disponibles en el entorno, con el fin de conseguir el confort deseado, considerando el contexto climático, en el que se emplazará la construcción (López 2003). De esta forma, se toma en cuenta las técnicas de construcción de cada región, ya que ésta, ha ido acumulando un conocimiento de cómo hacer más comfortable las viviendas, en relación a las características climatológicas de la zona. Estos elementos constructivos, desarrollados en el pasado, cuando la energía se veía como un medio escaso, son hoy la base de un retorno a diseños que necesiten un menor aporte artificial de energía (Menéndez, 1997). La cultura constructiva de una región determinada, permite el mejor aprovechamiento de los materiales y generalmente garantiza su mejor funcionamiento. Es decir, la arquitectura bioclimática busca la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, basándose en el conocimiento constructivo de cada zona.

De esta forma, mediante la implementación de estas técnicas en la construcción de viviendas, se busca disminuir el consumo de energía para iluminación o calefacción. A continuación, se mostrarán los elementos más utilizados en este tipo de arquitectura:

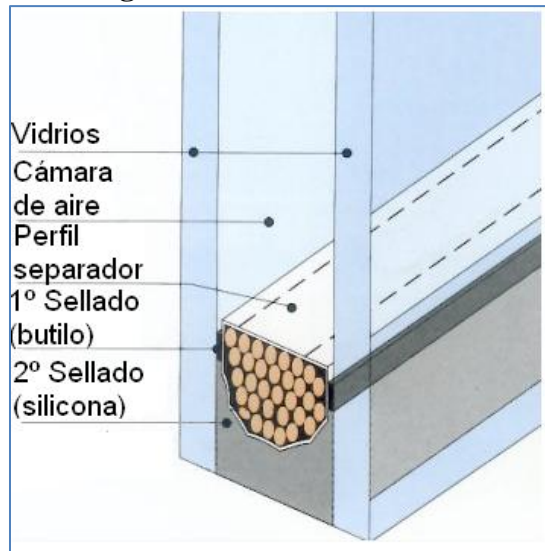
## El Vidrio

Este material, forma parte importante en el equilibrio térmico de la vivienda. Por un lado, capta la radiación solar y por otro genera el efecto invernadero, reteniendo el calor dentro de la vivienda. Sin embargo, puede comportarse como un dispersor del calor. Para combatir este problema, se incorporan los siguientes elementos (ver Figura 9):

- ❖ Acristalamiento doble o triple en ventanas.
- ❖ Elementos estructurales o volúmenes en la construcción, destinados a ser masa térmica que almacena la energía solar.

- ❖ El vidrio, también es importante, por su rol como fuente de iluminación, por eso es importante, que las ventanas se encuentren en una disposición óptima, de acuerdo a la trayectoria del Sol.

**Figura 9.** Acristalamiento Doble.

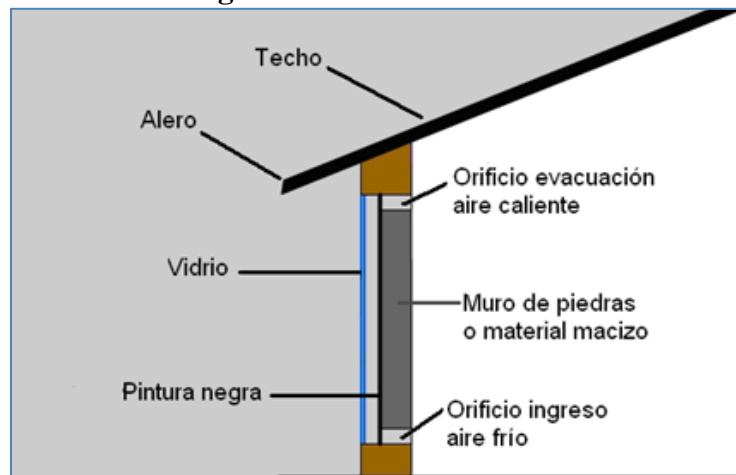


**Fuente:** Elaboración propia, a partir de “doble acristalamiento” de Cristalería Miralles, 2011.

## Muro Trombe

Este consiste, en una pared de color oscuro, forrada de vidrio con un pequeño espacio de separación entre ambos. En este sistema, se aprovecha el efecto invernadero que causa el vidrio sobre el aire que se calienta entre éste y la pared, de esta forma, el aire que se ha calentado, asciende. Esto se conoce como chimenea térmica. Para aprovechar este efecto, se construyen ranuras de ventilación en la parte superior e inferior de la estructura, para calentar y/o refrigerar la vivienda en la que se impelente este sistema, ver Figura 10 (Allan y Gill Bridgewater, 2009).

**Figura 10.** Muro Trombe.



**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

## **Consideraciones**

Algunos elementos presentados en este apartado, como el muro de Trombe, pueden ser opciones de muy bajo costo en viviendas nuevas. Por el contrario, si se trata de incorporarlo en una vivienda ya construida, puede significar grandes costos, además de lo engorroso que puede resultar su instalación (Allan y Gill Bridgewater, 2009).

## **Costo Relativo**

En el caso de la instalación de un muro Trombe, en proyectos de construcción, el sobre costo de instalación de un nivel alto de aislamiento puede llegar a ser inferior al 2% de la construcción, es decir, con una pequeña cantidad extra, se garantiza grandes ahorros económicos durante toda la vida útil de la edificación. Es indudablemente más costoso, implementar obras de arquitectura bioclimática sobre una vivienda ya construida, que en proyectos de construcción.

## **Ahorro Potencial**

Al instalar ventanas con doble acristalamiento, se reduce hasta en un 70% la fuga de calor que se produce por una ventana común, además de servir como aislamiento acústico. Se estima, que el ahorro en los gastos de calefacción, van desde un 50% hasta un 70% (Fundación vidasostenible, 2010). Mientras que el cristal clásico, tiene un espesor de 6 mm, un doble acristalamiento típico consta de dos hojas de vidrio de 4 mm y una cámara de 6 mm, y tiene un precio de unos € 60 (\$ 39.083 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) el metro cuadrado (Fundación vidasostenible, 2010).

Si bien, es ciertamente más costoso implementar obras de aislamiento en viviendas ya construidas que en proyectos de construcción, incluso en estos casos, reforzar el aislamiento supone una reducción de los costos por consumo energético que se amortiza en pocos años.

## **Energía Solar Fotovoltaica a Pequeña Escala (Doméstica)**

El principio en que se basan los generadores fotovoltaicos, consiste en la energía eléctrica que se genera al producirse el impacto de los fotones, provenientes de la radiación solar, con el material semiconductor, que forma parte de la celda fotovoltaica, en este proceso, cada celda genera aproximadamente 0,5 V. Las células se unen entre sí, conformando un panel fotovoltaico, que poseerá una tensión de 12 a 24 V (CNR, 2002) y una corriente proporcional a la intensidad de la luz. La corriente generada de esta forma, es corriente continua (CC). La mayoría de los aparatos eléctricos, utilizan corriente alterna (CA), por lo que se hace necesaria la implementación de inversores.



Esta forma de aprovechamiento de la radiación solar, a diferencia de la solar térmica, no necesita calor. Al contrario, el rendimiento de la celda disminuye proporcionalmente con el aumento de la temperatura de ésta (CNR, 2002).

Al realizarse cualquier transformación de energía, parte de ésta se pierde por el hecho de su conversión parcial en una forma que no puede ser aprovechada, generalmente en calor. A la fracción de energía utilizable, como resultado de un proceso de conversión y su insumo se denomina eficiencia, la cual convencionalmente, se representa como un porcentaje. Ver fórmula 2:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Egreso de energía utilizable} * 100}{\text{Insumo de energía}} \quad (\text{Fórmula 2})$$

Los paneles fotovoltaicos, están constituidos por un material semiconductor, que en la mayoría de los casos, corresponde a cristales de silicio, distinguiéndose tres clases, de mayor a menor eficiencia o rendimiento y precio (Roldán, 2008). Estos se detallan en la siguiente tabla. Ver Tabla 1.

**Tabla 1.** Eficiencia Según Tipo de Panel Solar Fotovoltaico.

Tipo panel	Eficiencia
Panel de silicio mono cristalino	12 - 16%
Panel de silicio poli cristalino	10 - 12%
Panel de silicio amorfo	6 - 8%

**Fuente:** Elaboración propia a partir de. “Fuentes de Energía” de José Roldán, 2011.

Debido a los grandes avances tecnológicos, en la actualidad se pueden encontrar paneles fotovoltaicos con una eficiencia de hasta el 18%. Sin embargo, en módulos fotovoltaicos de concentración se pueden encontrar eficiencias muy superiores, de hasta un 27% (Roldán, 2008). Los paneles, en general tienen una vida útil de 30 años y una eficiencia promedio de 12%, lo que supone 120 W/m<sup>2</sup> en condiciones óptimas de irradiación.

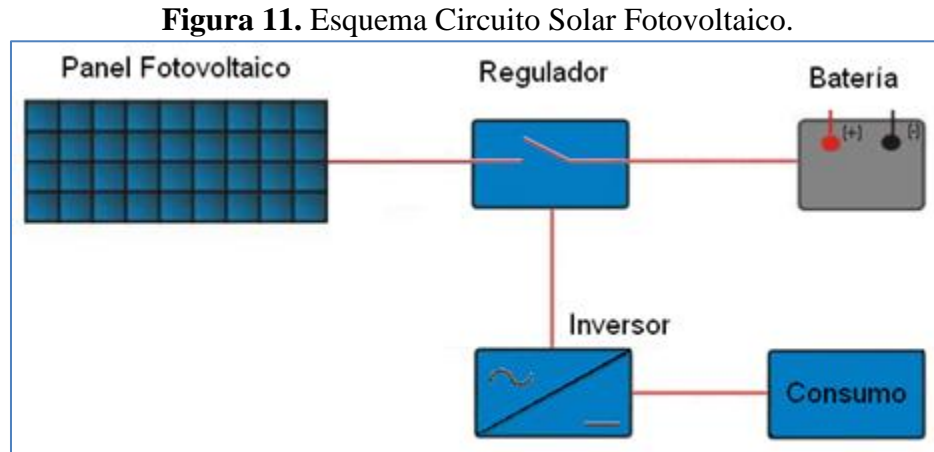
## Partes de un Circuito Solar Fotovoltaico

Los circuitos solares fotovoltaicos se componen principalmente de las siguientes partes:

- ❖ Modulo fotovoltaico
- ❖ Regulador
- ❖ Batería
- ❖ Inversor

El modulo o panel fotovoltaico, es el dispositivo encargado de generar la electricidad propiamente tal, que es transmitida al regulador y puede dirigirse directamente al inversor, que transforma la corriente eléctrica de corriente continua (CC) a corriente alterna (CA), apta

para el consumo de los electrodomésticos, para su inmediato consumo o debido a que existe una gran variación de la disponibilidad de energía producida, debido a las condiciones climáticas, variación de la radiación durante el año e incluso variaciones diarias, se hace necesario almacenar la energía, para su posterior consumo, por esto se hace necesaria la implementación de baterías o acumuladores eléctricos. En la Figura 11, se puede apreciar un esquema simplificado de un circuito solar fotovoltaico.



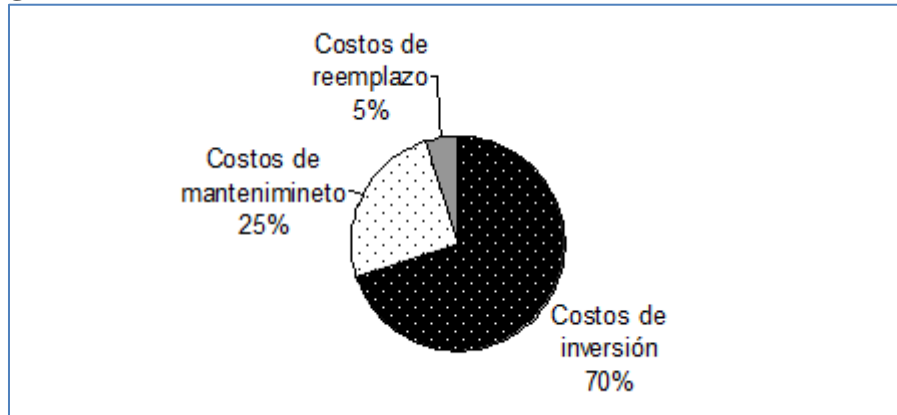
**Fuente:** Elaboración propia a partir de Figura 3.7. “Generación fotovoltaica. Utilización en corriente alterna (CA)” en “Fuentes de energía.” de José Roldán, 2011.

## Consideraciones

### Costo relativo

Los costos totales de un sistema solar fotovoltaico, se clasifican en costos de inversión, de mantenimiento y de remplazo. Los costos de inversión, corresponden a los que se deben realizar al momento de la compra, transporte e instalación de los dispositivos, estos corresponden entre un 70 a 75% de los costos totales. Los costos de mantenimiento, son aquellos en los que se debe incurrir durante toda la vida útil de los aparatos, para asegurar su correcto funcionamiento, más adelante, se detallan las acciones necesarias para un adecuado mantenimiento, estos equivalen entre un 3 a 5%. Los costos de remplazo, son aquellos que deben efectuarse una vez que las baterías hayan terminado su vida útil, a los 3 a 5 años de uso, estos corresponden a entre un 20 a 27% (PNUD, 2002). A continuación, en la Figura 12, se puede apreciar de forma gráfica, la distribución de los costos totales de un sistema solar fotovoltaico.

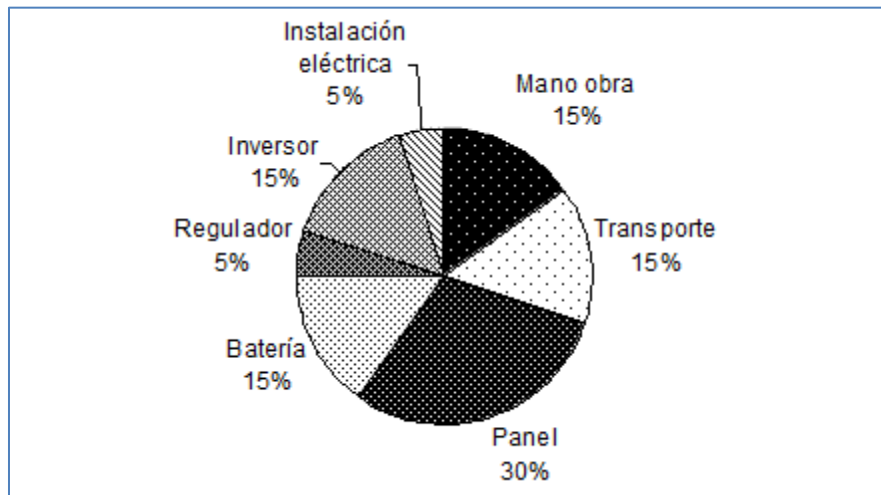
**Figura 12.** Distribución de los Costos Totales Sistema Solar Fotovoltaico.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Figura 10. “Distribución de costos de un sistema fotovoltaico” en “Manuales sobre energía renovable: Solar fotovoltaica.” de PNUD, 2011.

Los costos promedio de un sistema solar fotovoltaico doméstico, van desde USD \$77,99 (\$37.263 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012), en paneles de una potencia de 5W y una batería de 7Ah y 6V, hasta los USD \$243,09 (\$116.148 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) en paneles de 18V Y 1100 Ah y una batería de 17Ah y 12V (Elementsltd, 2011). De los cuales el más significativo, corresponde al panel fotovoltaico en sí, con un 30%, le siguen la batería, el inversor y el costo del transporte con un 15% cada uno. En la Figura 13, se puede apreciar un gráfico que muestra la distribución de los costos de los componentes de un sistema solar fotovoltaico doméstico. Para mayor información, ver en el Anexo 5, en donde se pueden apreciar los costos y el uso más común para módulos fotovoltaicos, según su capacidad.

**Figura 13.** Distribución de los Costos de un Sistema Solar Fotovoltaico Doméstico.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Figura 9. “Distribución de costos de componentes de un sistema individual doméstico.” en “Manuales sobre energía renovable: Solar fotovoltaica.” de PNUD, 2011.

## Ahorro potencial

De acuerdo a la capacidad y cantidad de módulos solares fotovoltaicos, estos pueden contribuir a disminuir los costos derivados del consumo eléctrico en una vivienda. Además, de la capacidad de los aparatos generadores, otros factores influyen en el ahorro que puede significar la implementación de esta tecnología, como los factores climáticos, de posición, la latitud, etc. Sin embargo, si las condiciones son buenas, estos módulos, pueden fácilmente cubrir toda la necesidad energética del hogar (Allan y Gill Bridgewater, 2009).

## Mantenimiento

Es importante, que para que los paneles fotovoltaicos alcancen una vida útil de más de 30 años y consigan un máximo rendimiento, reciban un mantenimiento periódico, el que implica:

- ❖ Mantener el panel limpio de polvo y contaminación ambiental.
- ❖ Controlar el estado de soportes ya que se encontraran a la intemperie.
- ❖ Asegurar el correcto estado de los aislamientos.
- ❖ Verificar el estado de los conductores que están en el exterior.
- ❖ Vigilar el estado de las puestas a tierra de las estructuras y soportes metálicos.
- ❖ Verificar zona de baterías, poniéndose énfasis en las posibles fugas.
- ❖ Conservas las baterías según las instrucciones dadas por el fabricante.

## Energía Eólica

Desde tiempos remotos, las civilizaciones han aprovechado la energía eólica. La navegación a vela, molinos de viento, tanto para moler maíz o para bombear agua, etc. son ejemplos de aprovechamiento de la energía contenida en el viento. Éste, se produce por la forma irregular, en que la radiación solar, incide sobre la superficie terrestre, esto hace que se produzcan diferencias de presión, que generan movimientos de masas de aire, desde zonas de mayor presión a zonas de menor presión, este fenómeno es conocido más comúnmente como: viento. Los dispositivos eólicos, trasforman la energía cinética contenida en el viento, en energía mecánica. Ésta, puede utilizarse directamente, por ejemplo, para el bombeo de agua, o puede conectarse a un generador que la transformará en energía eléctrica. (Departamento de Energía EE.UU., 2007). Esta fuente de energía, al igual que la solar, es gratis y posee disponibilidad en todo el mundo, tan sólo hay que desarrollar las innovaciones tecnológicas para interceptarla activamente, para obtener trabajo útil de su empuje (Serrano, 2007).

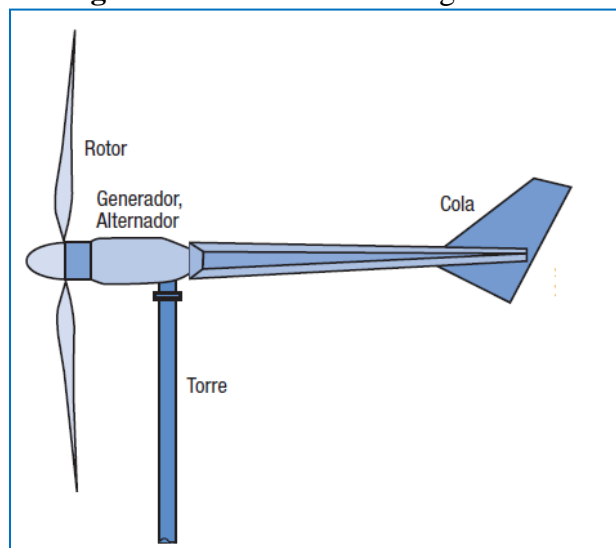
## Partes de un Aerogenerador

Los aerogeneradores están compuestos por las siguientes partes:

- ❖ Rotor
- ❖ Caja
- ❖ Alternador
- ❖ Cola
- ❖ Torre

El rotor, que es la parte aerodinámica, formada comúnmente por dos o tres palas, que aprovechan la energía cinética del viento y la transforman en energía mecánica; La caja, que contiene el generador, que transforma la energía mecánica de las palas en energía eléctrica (corriente continua) y el alternador, que transforma la energía eléctrica en forma de corriente continua en corriente alterna, utilizable por los aparatos domésticos; La cola, que corresponde a la estructura, que brinda estabilidad al aerogenerador frente a los efectos ejercidos por las fuerzas incidentes del viento sobre la estructura; y la torre, que corresponde a la estructura sobre la cual, se monta la caja y el rotor, ésta brinda la altura necesaria para el adecuado aprovechamiento del viento, ya que, a mayores alturas el viento es más intenso, además de disminuir el efecto de turbulencias, provocado por irregularidades propias del terreno, como construcciones, vegetación o características morfológicas de éste. Por regla general, se recomienda instalar la turbina en una torre, a una altura de 9 metros de cualquier obstáculo, que se encuentre a una distancia de 90 metros de la torre (Departamento de Energía EE.UU., 2007). Para mayor claridad, ver la Figura 14, que muestra un esquema de las partes de un aerogenerador.

**Figura 14.** Partes de un Aerogenerador.



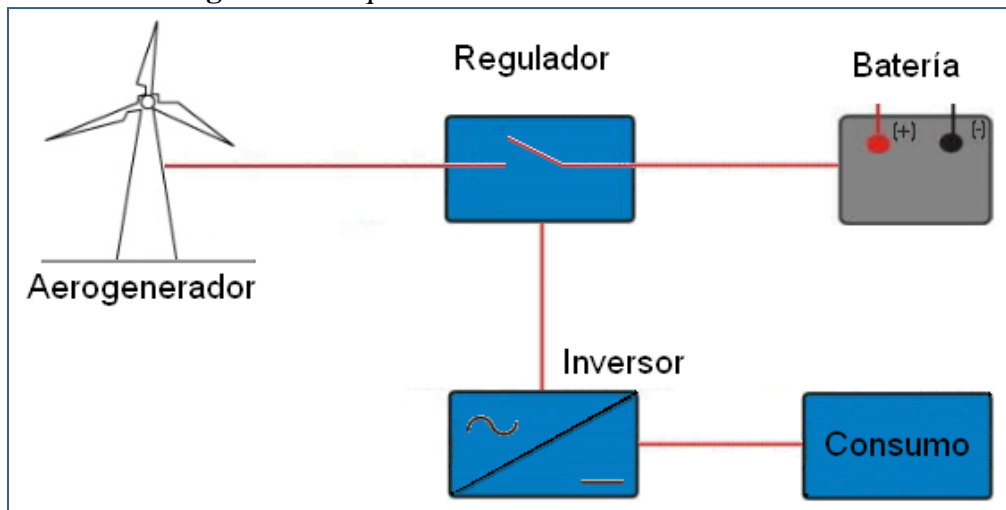
**Fuente:** Departamento de Energía EE.UU., 2007.

Los circuitos de generación eólica se componen principalmente de:

- ❖ Turbina eólica
- ❖ Regulador
- ❖ Batería
- ❖ Inversor

La turbina eólica, es el mecanismo encargado de generar la electricidad propiamente tal, el resto del sistema es semejante que en el caso de la generación solar fotovoltaica. Para mayor claridad, se recomienda ver el apartado que describe las partes de un circuito solar fotovoltaico. A continuación, en la Figura 15, se muestra el esquema de un circuito de generación eólica de corriente eléctrica.

**Figura 15.** Esquema Circuito de Generación Eólica.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de “Manuales sobre energía renovable: eólica.” de PNUD, 2011.

## Tipos de Aerogeneradores

De acuerdo a su aplicación, los aerogeneradores pueden clasificarse en:

1. **Aerogeneradores para Parques Eólicos:** Los aerogeneradores que se utilizan para construir parques eólicos, son maquinarias de tamaño considerable, sus rotores tienen diámetros entre 27 y 63 metros y se instalan en torres que alcanzan hasta 60 metros de altura (CNR, 2002). Estas estructuras se muestra en la Figura 16. En la actualidad, las máquinas de este tipo, se ofrecen comercialmente en capacidades que van de 200 a 1500kW.

**Figura 16.** Parque Eólico Canela (Endesa), Ubicado en la Región de Coquimbo Chile.



**Fuente:** Endesa, 2011.

2. **Generadores Eólicos para Aplicaciones Aisladas:** Son máquinas pequeñas, de poco peso, fáciles de transportar e instalar, que se utilizan para alimentar cargas (viviendas o poblados), que se encuentran alejadas de las redes eléctricas convencionales (Menéndez, 1997). Estas construcciones se pueden apreciar en la Figura 17. Por lo general, corresponden a equipos capaces de generar hasta 35kW (CNR, 2002), pero pueden conectarse entre varias unidades, para suministrar energía eléctrica a cargas mayores. Si no se posee conexión a la red de suministro eléctrico convencional, será necesaria la implementación de baterías, para el almacenamiento de la energía. Asimismo, requieren un controlador de carga para proteger a las baterías de una sobrecarga (Departamento de Energía EE.UU., 2007).

**Figura 17.** Aerogeneradores para Aplicaciones Aisladas.



**Fuente:** Departamento de Energía, EE.UU, 2007.

Los aerogeneradores, al igual que los sistemas solares fotovoltaico, generan energía eléctrica en corriente continua (CC). Debido a que la mayoría de los aparatos eléctricos domiciliarios de uso cotidiano utilizan corriente alterna (CA), se debe instalar un inversor, para rectificar la corriente continua (CC) de las baterías, a corriente alterna (CA) (Departamento de Energía, EE.UU. 2007).

## Consideraciones

Aunque si bien el viento posee una distribución amplia a nivel mundial, existen zonas con mayores cualidades que otras para la implementación de este tipo de energía. Por esto se debe tomar en cuenta en primer lugar, el esquema general de circulación de aire en la superficie terrestre, en cada hemisferio aparecen dos franjas de vientos frecuentes, una de latitudes bajas, vientos alisios, y otra en latitudes por encima del paralelo 40° (aproximadamente la latitud de Valdivia), separados por zonas de calmas. Por otra parte, los accidentes geográficos significan condicionantes locales; las costas son áreas que con frecuencia disponen de vientos suaves; los valles de los ríos encausan corrientes de aire paralelas al agua; los pasos en algunas zonas montañosas pueden ser puntos de viento; además del calentamiento solar diferenciado entre la llanura y la montaña o cuerpos de agua-tierra pueden dar paso a un viento local (Menéndez, 1997). Por esto y otras limitantes es recomendable cerciorarse de que donde se desee implementar:

- ❖ Exista suficiente viento. Los dispositivos eólicos necesitan por lo menos 2,3 m/s (Allan y Gill Bridgewater, 2009).
- ❖ Se permita la instalación de torres altas. Ordenanzas municipales y plan regulador.
- ❖ Se cuenta con suficiente espacio. Depende del tamaño del sitio.
- ❖ Se pueda determinar cuanta energía se necesita o quiere generar
- ❖ Es económicamente viable para la comunidad.

Aunque este tipo de energía es limpia y renovables, es decir no genera gases de efecto invernadero ni emisiones que puedan afectar a la salud de las comunidades próximas, puede presentar externalidades negativas al medioambiente y a las comunidades. En primer lugar, los aerogeneradores afectarán el componente del paisaje del sector donde se implementaran. Del mismo modo pueden afectar a rutas migratorias o paso de aves. Además pueden influir en la calidad de vida de las comunidades aledañas, debido al ruido que generan en su funcionamiento (Menéndez, 1997). Estos efectos negativos pueden disminuirse con el desarrollo de un diagnóstico que evalúe la fauna del lugar, el componente paisajístico, además del componente social.

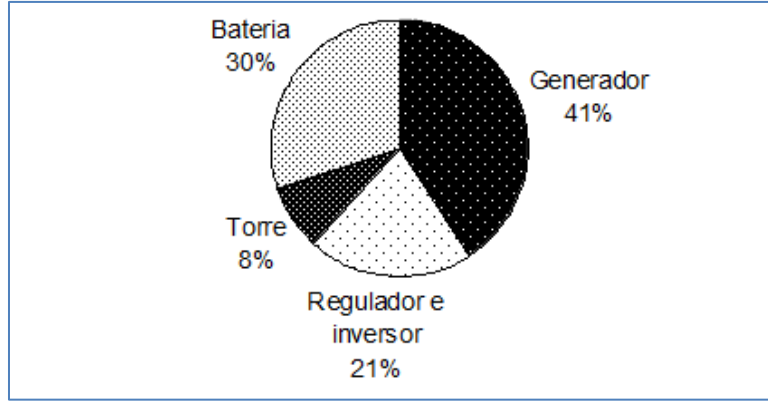
## Costo Relativo

Los costos totales de un sistema de generación eólica se dividen en el generador o turbina eólica, torre, regulador, inversor y batería. Para un generador con 1kW de capacidad, con una batería de 12V y 100 Ah el precio de mercado es de USD \$2.134 (\$974.917 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) (Elementsltd, 2011), donde el generador tiene un valor de USD \$873 (\$417,119 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012), la torre USD \$176 (\$80.450 pesos chilenos), el regular e inversor USD \$445 (\$203.298 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012) y la batería USD \$640 (\$ 292.383 pesos chilenos, al mes de agosto de 2012). Los costos más significativos corresponden a los que se debe incurrir por la turbina eólica, estos ascienden a un 40%, le sigue la batería con un 30%, luego el regulador e



inversor con un 21% y finalmente la torre con un 8%. En la Figura 18, se muestran de forma gráfica, los costos totales de un sistema de generación eléctrica a base de energía eólica.

**Figura 18.** Distribución de los Costos Totales Sistema de Generación Eólica.



**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

## Ahorro Potencial

Los aerogeneradores de generación domiciliar urbana o de comunidades rurales, dependiendo del recurso eólico, que exista en el lugar de implementación, pueden reducir el consumo eléctrico entre el 50 y el 90% (Departamento de Energía, EE.UU. 2007). Por otro lado, estos sistemas de generación aislados, contribuyen a disminuir los altos costos de extender las redes de suministro, a sitios incomunicados, además de prevenir interrupciones de energía desde el sistema interconectado, derivado de la independencia energética que generan.

Un hogar típico consume aproximadamente 9.400kWh al año (cerca de 780kWh por mes). Dependiendo de la velocidad promedio del viento en el área, una turbina de potencia nominal de entre 5 y 10kW, podría hacer una contribución importante para esta demanda. Una turbina de 1.5kW, podría cubrir las necesidades en un hogar que consuma alrededor de 300kWh al mes, en un sitio con una velocidad promedio anual de 6,5 m/s (Innova, 2010).

## Mantenimiento

La vida útil de un sistema eólico completo, se estima entre 15 y 20 años, con un mantenimiento adecuado (PNUD, 2002). Estos sistemas, precisan de servicios de mantenimiento una vez al año. Las tuercas y conexiones eléctricas, deben ser revisadas y si es necesario apretadas, cambiadas y/o reparadas. Debe verificarse, que no exista corrosión y que los cables de anclaje se encuentran a la tensión correcta. Después de 10 años, tal vez se requiera que las palas y rodamientos sean reemplazados, pero con una instalación y mantenimiento adecuados, la máquina puede durar 20 años o más.

## Energía Hidráulica

La energía contenida en los cursos superficiales de agua, ha sido aprovechada desde tiempos remotos, desde transporte fluvial por medio de embarcaciones, o molinos hidráulicos, para moler trigo o para la generación de electricidad. La generación de energía eléctrica a partir de un curso de agua, es la fuente de energía renovable más usada en el mundo. Es considerada renovable, pues el recurso hídrico no se consume, es decir sólo se hace un uso no consuntivo de éste.

Sin embargo, cabe destacar que la legislación chilena, con la dictación, en el año 2008 de la Ley N° 20.257, que fomenta el desarrollo de las ERNC, hace una distinción entre las energías renovables y las ERNC, excluyendo de las ERNC, a la generación hidráulica mayor a 20 MW (considerada mega hidroeléctrica), grandes centrales hidroeléctricas.

Los dispositivos de aprovechamiento hidráulicos, se basan en utilizar la energía cinética y potencial contenida en los cursos superficiales de agua, para transformarla en energía mecánica (rotación de un eje), esta energía, puede ser utilizada directamente para bombear agua, un molino, etc. o por otro lado, si la turbina se conecta a un generador eléctrico, se puede utilizar para generar electricidad.

Dentro de la generación hidroeléctrica, se pueden diferenciar principalmente dos tipos, por un lado se encuentran las centrales hidroeléctricas, que requieren una presa o embalse para dar continuidad al suministro de agua, conocidas como centrales a pie de presa (ver Figura 19, donde se puede apreciar la central hidroeléctrica Ralco en el Río Biobío). Por otra parte, se encuentran las centrales que no requieren grandes obras de ingeniería, éstas, sólo ocupan parte del mismo caudal del río, y son conocidas como centrales de pasada (ver Figura 20). Estas últimas, poseen impactos ambientales menores que las centrales a pie de presa, ya que no obstruyen ni embalsan el cauce natural de los ríos, alterando el ecosistema en menor grado, además, al no inundar terrenos, no se corre el riesgo de perder especies con problemas de conservación ni impactar a comunidades aledañas.

**Figura 19.** Central Hidroeléctrica Ralco en el Río Biobío.



**Fuente:** Ingendesa, 2011.

**Figura 20.** Central Hidroeléctrica de Pasada.

**Fuente:** Industrias Vázquez, 2011.

Las centrales de pasada pueden clasificarse según su tamaño y la potencia que generan, como lo muestra la Tabla 2.

**Tabla 2.** Clasificación de Centrales de Pasada.

Tamaño	Potencia	Aplicaciones
Nano-hidro	1kW	Uso familiar y aplicaciones mecánicas
Micro-hidro	1 a 100kW	Sistema eléctrico aislado, red eléctrica comunal
Mini hidráulica	100 a 1.000kW	Para varias comunidades dentro de un radio de 10 a 40 km y/o conexión al sistema interconectado
Pequeña central	1 a 5MW	Para una pequeña ciudad y comunidades aledañas, además de conexión a la red.

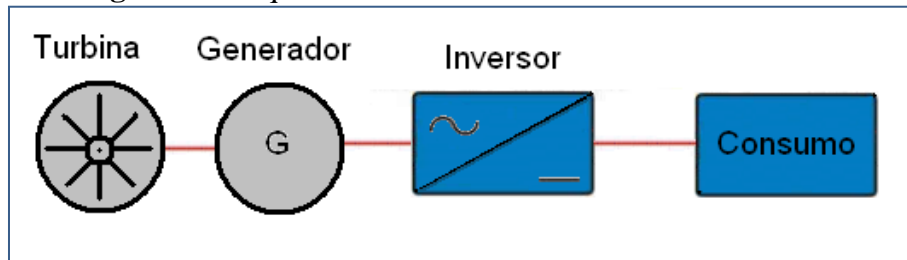
**Fuente:** Elaboración propia a partir de “Manuales sobre energía renovable: hidráulica a pequeña escala.” de PNUD, 2011.

## Partes de un Circuito Hidráulico a Pequeña Escala

En general, los sistemas de generación hidroeléctrica, están conformados por:

- ❖ Turbina
- ❖ Generador
- ❖ Inversor

La turbina, es accionada por la circulación de la corriente de agua, que puede o no estar en un embalse, ésta trasforma la energía cinética y potencial del agua en energía mecánica, que es transmitida al generador, el cual trasforma la energía mecánica obtenida por la turbina, en energía eléctrica, ésta al estar en forma de corriente continua (CC), para su posterior consumo debe ser enviada a inversor, el cual trasformara la CC en corriente alterna (CA) apta para el consumo de los electrodomésticos. A continuación, en la Figura 21, se muestra un esquema general de generación hidroeléctrica.

**Figura 21.** Esquema General de Generación Hidroeléctrica.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Figura 6.3 “Esquema de una central hidroeléctrica” en “Fuentes de energía.” de José Roldán, 2011.

## Consideraciones

### Costo Relativo

Los costos totales de un sistema de generación hidroeléctrica, se clasifican en costos de inversión, y de operación-mantenimiento. Entre los costos de inversión, se distinguen las obras civiles, el equipo electromecánico, ingeniería y administración, costos de conexión al sistema interconectado, de transmisión de electricidad (en caso de vender la energía) y costos indirectos, asociados a gastos legales y administrativos. Los costos de reposición, son aquellos en los que se debe incurrir, debido a la reposición de equipos que tienen una vida útil menor a la del proyecto, y los costos de operación-mantenimiento se refieren, a aquellos en los que se debe incurrir durante toda la vida útil de proyecto, para asegurar su correcto funcionamiento (PNUD, 2002). En la Tabla 3 se detalla la estructura de costos de una central mini hidroeléctrica común. Según el estudio realizado por Ahlers y Arellano (2010), los costos de inversión de una central mini hidráulica (3 MW a 20 MW), están en torno a los USD \$1.500 (\$711.000 pesos chilenos al mes de agosto de 2012) a \$2.500 (\$1.185.000 pesos chilenos al mes de agosto de 2012) por kW.

**Tabla 3.** Estructura de Costos Central Mini Hidroeléctrica Común.

Ítem	Porcentaje del Costo Total
Obras Civiles	45,27 %
Equipamiento	33,56 %
Ingeniería y Administración	4,73 %
Conexión al SIC	8,03 %
Costos Indirectos	8,41 %

**Fuente:** Elaboración propia a partir de “Tabla 3-2: Estructura de Costos Central Mini hidráulica común (Ubilla, 2008)” en “Estudio de tecnologías de generación ERNC.” de Michael Ahlers y Alejandro Arellano, 2011.

### Ahorro Potencial

Según la envergadura de la obra de generación mini hidráulica, esta puede ayudar a disminuir los costos del servicio eléctrico de una vivienda, además de la envergadura de la

obra hidráulica, otros factores influyen en el ahorro que puede representar la implementación de esta tecnología, como factores derivados del ciclo hidrológico, y propios de la cuenca en donde se encuentre situada la obra. Sin embargo, si las condiciones son óptimas, esta tecnología puede fácilmente cubrir la totalidad de la demanda energética del hogar.

## **Mantenimiento**

Para el adecuado funcionamiento de los sistemas de generación hidroeléctrica de pasada, es importante:

- ❖ Mantener limpia y despejada la bocatoma de hojas o cualquier elemento, que pueda dañar el funcionamiento de la turbina.
- ❖ Evitar la oxidación de los soportes, ya que se encontrarán a la intemperie.
- ❖ Asegurar el correcto estado de los aislamientos la turbina y de los sistemas eléctricos.
- ❖ Proteger adecuadamente la instalación contra efectos climáticos, especialmente contra el frío, ya que se pueden producir formaciones de hielo en el cauce el que puede dañar la turbina.

## **Tipificación de las Tecnologías**

A continuación, se presentaran las tecnologías recabadas anteriormente, en la revisión bibliográfica, en una tabla de doble entrada. Cada alternativa, se organiza según su fuente energética, tipo de uso, ventajas, desventajas, ahorro potencial y costo relativo, como se muestra a continuación:

**Tabla 4.** Tabla de Doble Entrada de las Tecnologías Recabadas en la Revisión Bibliográfica.

<b>Fuente</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Uso</b>	<b>Ventaja</b>	<b>Desventaja</b>	<b>Grado de Dificultad de Implementación</b>	<b>Requerimientos de Mantenimiento</b>	<b>Ahorro Potencial</b>	<b>Costo Relativo</b>
<b>Solar Térmica</b>	Arquitectura Biodinámica	Construcción sustentable	Ahorro energético. No representa costos significativos en la construcción de una vivienda nueva	Si se trata de incorporarlo en una vivienda ya construida puede significar grandes costos, además de lo engorroso que puede resultar la instalación	Medio-alto, se requieren conocimientos de construcción y carpintería	Dependiendo de la estructura construida, el grado puede variar de medio a bajo.	Ahorro de entre un 50% a 70% en energía de temperatura de la vivienda	Depende de si la vivienda es nueva o antigua (por construir o construida)
	Colectores Solares	Temperado de agua sanitaria	No necesita un cambio de hábito para su utilización	Su funcionamiento puede verse afectado por variaciones climáticas y latitud donde se encuentre operando	Medio-alto, se requieren conocimientos de gasfitería, carpintería y construcción	Medio, se requiere limpiar el panel y revisar posibles filtraciones	Los costos de inversión se recuperan en 2 a 3 años y con una correcta mantención puede durar 15 años	Medio

Continúa.

Fuente	Alternativa	Uso	Ventaja	Desventaja	Grado de Dificultad de Implementación	Requerimientos de Mantenimiento	Ahorro Potencial	Costo Relativo
Solar Térmica	Secadores de Frutos	Secado de alimentos o hierbas medicinales	Mantenimiento de alimentos por más tiempo. Para su consumo en época de escasez, aporte a la alimentación de la familia	Puede verse afectado su funcionamiento por variaciones climáticas y latitud donde se encuentre operando	Medio-bajo, se requieren conocimientos de carpintería	Bajo, se requiere mantener el panel limpio y proteger de la acción del clima	Auto consumo o comercialización	Bajo
	Hornos Solares	Cocción de alimentos	No requiere combustión, no emite gases contaminantes, ni existe riesgo de incendios	Es necesario un cambio de hábito en la forma de cocinar, ya que se requiere más tiempo	Medio-bajo, se requieren conocimientos de carpintería	Bajo, se requiere mantener el panel limpio y proteger de la acción del clima	Ahorro de leña, gas o carbón. Se espera que en 18 meses se amorticen los gastos iniciales	Bajo

Continúa.

<b>Fuente</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Uso</b>	<b>Ventaja</b>	<b>Desventaja</b>	<b>Grado de Dificultad de Implementación</b>	<b>Requerimientos de Mantenición</b>	<b>Ahorro Potencial</b>	<b>Costo Relativo</b>
Solar Fotovoltaica a Pequeña Escala	Panels Fotovoltaicos	Generación de electricidad	Independencia energética. Dimisiones a necesidades de usuarios	Poca potencia. Necesita almacenamiento	Alto, se requieren conocimientos de electricidad y construcción	Alta, se requiere cuidar la aislación, las baterías y los soportes	Según capacidad y número de módulos, puede cubrir toda la demanda energética del hogar	Alto
Fólica	Generadores para Aplicaciones Aisladas	Generación de electricidad	Independencia energética. Dimisiones a necesidades de usuarios	Operación intermitente. Necesita almacenamiento	Alto, se requieren conocimientos de electricidad y construcción	Alta, se requiere cuidar la aislación, las baterías y los soportes	Dependiendo del recurso eólico, puede reducir el consumo eléctrico entre el 50 y el 90%	Medio
Hidráulica	Mini central Hidráulica Menor a 1kW	Generación de electricidad	Permite actividades productivas (agropecuarias turismo) ya que aprovechan todo el salto disponible hasta el canal de desagüe	Puede necesitar almacenamiento con baterías o agua. Puede operar intermitente	Alto, se requieren conocimientos de electricidad, hidráulica y construcción	Alta, se requiere cuidar la aislación, las baterías y la turbina de efectos climáticos y otros elementos	Según capacidad y envergadura de la obra, puede cubrir toda la demanda energética del hogar	Alto

**Fuente:** Elaboración propia, 2011.



## **Diagnóstico Territorial**

En el presente capítulo, se expondrán los resultados obtenidos del desarrollo del Diagnóstico Territorial, basado en la metodología para la Gestión del Territorio: Un Método para la Intervención Territorial, propuesta por González (2011), este diagnóstico consta de tres estudios territoriales, más un cuarto estudio de las condiciones supra territoriales (sistema normativo), que se detallan a continuación.

### **Sistema Normativo**

Se entenderá como Sistema Normativo, al conjunto de reglas, pautas o leyes que regulan o influyen en el comportamiento y en la dinámica del territorio-intervención (González, 2011). A pesar que algunas normas corresponden a acuerdos sociales que el territorio ha establecido, se entienden como supra territoriales, en la medida que tanto cuerpos legales, como normas sociales, inciden y envuelven a todo el territorio de intervención, pasando a ser aspectos ineludibles y sancionables jurídica o socialmente. Estas normas, pueden ser de diversos tipos, según se señala a continuación:

### **Normas que Constituyen el Marco Jurídico**

Dentro de este tipo de normas, se encuentran las normativas legales que afectan, explícita como implícitamente, los componentes del territorio que atañen a la actual intervención, como:

- ❖ El Plan Regulador Comunal de Penciahue: que establece normas para el uso del suelo y del territorio, con el fin de compatibilizar los intereses económicos, sociales y ambientales; para alcanzar el uso múltiple del territorio, reconociendo las diversas vocaciones del mismo (Infracon, 2006). En este sentido, este cuerpo normativo, afecta de forma directa, las posibilidades y alcances de la intervención. De forma que la intervención debe corresponderse con las regulaciones existentes para su locación y disposición final.
- ❖ Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, establece los lineamientos ambientales generales de la constitución política del país.. Esta normativa, atañe de forma indirecta a las intervenciones que contemplen la implementación de ERNC a escala local en comunidades rurales, ya que norma los recursos naturales y el entorno ambiental propios de cada localidad.
- ❖ Ley N° 20.257, que introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos, respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de ERNC. Así, esta normativa legal, regula las nuevas fuentes de generación eléctrica que incorporen las ERNC, en el caso de tratarse de un proyecto que tenga por objetivo la generación de electricidad.

- ❖ Ley N° 18.378, que afecta sobre Áreas de Protección para la conservación de suelos, bosques y agua, en el caso de que el territorio a intervenir se encuentre en o aledaño a un sitio destinado a la conservación.
- ❖ Decreto con Fuerza de Ley N° 1939/77, que norma sobre adquisición, administración y disposición de Bienes del Estado y sus modificaciones en la Ley N° 18.255/83 y la Ley N° 18.524/86. Este cuerpo legal, se considera en el caso de que el proyecto-intervención, se desarrolle en dependencias estatales, como municipios, centros militares, etc.
- ❖ Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122, que fija el texto del Código de Aguas, rige las cuestiones relacionadas con las aguas tanto superficiales como subterráneas y su aprovechamiento. Esta normativa legal, se considera en el caso de que el proyecto-intervención, incorpore en su desarrollo la utilización de cursos de agua, esto es, en el caso de la implementación de energía hidráulica.
- ❖ La política de electrificación rural en Chile está definida en el programa Nacional de Electrificación Rural (PER), creado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en el año 1994. Tiene como objetivo lograr y mantener el 96 % de cobertura nacional y mejorar la calidad de suministro en sistemas aislados.

## **Usos, Costumbres o Hábitos**

Corresponden a normas generalmente no escritas, que de algún modo regulan o influyen en las relaciones, que se dan en el territorio-intervención, ya sea entre las personas, entre determinadas agrupaciones sociales, o entre estos y el medio natural, infraestructura, recursos y otros aspectos del medio (González, 2011).

Dentro de este tipo de normas sociales, se pueden mencionar las derivadas de la cultura, tradición y costumbres propias del territorio. En este sentido, las costumbres y tradiciones de la localidad de Botalcura, se enmarcan en un contexto rural-campesino, ligado a la cultura propia de la zona central de Chile. En donde, el sostén económico del hogar es preferentemente el hombre, dejando a la mujer a cargo de tareas hogareñas, el cuidado de la huerta o “chacra” y del cuidado de los hijos, situación que con el correr del tiempo, va dejando de ser norma, ya que como en el caso de la localidad de Botalcura, muchas dueñas de hogar, deben salir a buscar el sustento en trabajos asalariados, como en trabajos de temporada en viñas, olivos y forestales o el transporte en vehículos de obreros a sus faenas. Adquiriendo, de esta forma, cada vez más un rol protagónico, no sólo dentro del hogar, sino que también en la cotidianidad social, económica y cultural, como señala Echeverri y Ribero (2002): “(aunque)...continúa sin resolverse el dilema central de la inequidad de género, los avances alcanzados hasta el día de hoy, aseguran un proceso de cambio en este sentido”. En este sentido, para proyectos de intervención que incorporen la implementación de tecnologías, que afecten de forma cotidiana a la comunidad, es muy importante, entender el funcionamiento de este tipo de normas sociales, donde los hábitos y costumbres propios del territorio determinaran las reales posibilidades y alcances del proyecto en cuestión. De

esta forma, en la intervención llevada a cabo en la localidad de Botalcura, los habitantes femeninos se mostraron muy interesadas en los temas propuestos en la reunión donde se mostraron los objetivos propuestos en la intervención, como son las ERNC a escala local, sin embargo en el transcurso de los talleres, la proporción de mujeres fue descendiendo, llegando a la construcción final del módulo, sólo una mujer. Esto podría deberse al carácter de “construcción” de los talleres, tarea socialmente considerada masculina.

## **Leyes Morales**

Corresponden a las normas, que regulan o condicionan no sólo la convivencia y las relaciones humanas, sino que también tienen que ver con la relación con el medio biofísico.

Este tipo de normas, tiene que ver con la relación que existe, entre la comunidad y su entorno, donde a diferencia de un contexto urbano, las sociedades rurales poseen una conexión más intrincada con su territorio y su entorno natural, ya que las potencialidades de los procesos productivos en el medio rural nacen en gran parte, de la disponibilidad de sus propios recursos naturales (Echeverri y Ribero, 2002). De esta forma, se puede decir, que los habitantes de la localidad de Botalcura, poseen una visión, más bien pragmática de su entorno natural, ya que en gran medida, lo consideran como una fuente de productividad (económica), donde el medioambiente es considerado, en general, como una fuente de recursos naturales, que presentan beneficios para la comunidad. Si bien, se observan rasgos de cuidado al medio ambiente, también se observan, características de fuerte sentido de obtención de beneficios (recursos, económicos o no) del medio natural. Razón por la que este tipo de normas, hace que las condiciones para el desarrollo de la intervención tecnológico-cotidiana (como es la intervención presente, al proponer adoptar una tecnología de utilización cotidiana), sean distintas en cada localidad o territorio. En el caso de la localidad de Botalcura, la significancia y la relación, que sus habitantes poseen con su entorno natural, hace que proyectos que incorporen el aprovechamiento de sus propios recursos naturales, sea más factible. Esto por la forma, instrumental, de entender sus propios recursos naturales.

## **Leyes Éticas**

A diferencia de las leyes morales, circunscritas a lo personal, las leyes éticas están relacionadas con una determinada sociedad que toma como suyas, tales normas o leyes.

En la localidad de Botalcura, estas normas sociales están contenidas dentro de la realidad propia del país (contexto de la realidad del Chile central) y de los cánones occidentales judeo-cristianos. La presencia de la iglesia católica es muy fuerte, ya que en Botalcura, existe físicamente una capilla, donde el sacerdote realiza una misa una vez al mes, si bien este recinto se vio perjudicado por el terremoto, aun se celebra la misa, en una sede multiuso, donada por La Fundación Centro Regional de Asistencia Técnica y Empresarial (CRATE) y Caritas Chile. Por esta razón, entre otras, se observa un gran sentido de cooperación y confianza entre los habitantes de Botalcura, estas características son

fundamentales a la hora de implementar un proyecto tecnológico-cotidiano en la localidad. Estas organizaciones, han trabajado por largo tiempo en la localidad. En el apartado “Intervenciones Pasadas en la Localidad de Botalcura”, se muestran los proyectos que se han desarrollado con el apoyo de estas organizaciones.

## **Inventario Territorial**

### **Situación de Distintos Componentes del Territorio**

Este estudio, apunta a alcanzar el conocimiento necesario para comprender y evaluar el estado y situación de los distintos componentes del territorio, relacionados con la intervención, es decir, la capacidad de la comunidad para asumir el trabajo participativo, la asociatividad y las capacidades para propiciar el empoderamiento, de la tecnología a implementar, en la cotidianidad. En una primera instancia, se detallará la situación de los aspectos relevantes de la comunidad a intervenir, para en una segunda etapa, detallar los principales actores en la localidad de Botalcura, en el contexto de una intervención de carácter tecnológica-cotidiana.

### **Antecedentes socio-demográficos**

La localidad de Botalcura cuenta con más de 420 habitantes (Infracon, 2006), los cuales se distribuyen, en un total de 80 familias (aproximadamente). El grupo familiar promedio, está compuesto por un padre, una madre y dos hijos. El sustento del hogar, en la mayoría de los casos, es llevado por parte del padre, quien se desempeña como asalariado en la Viña Botalcura, otros cultivos, faenas forestales y otros servicios. Alrededor de un 73% de los ocupados, se desempeñan en actividades primarias, principalmente la agricultura, mientras que un 22%, lo hace en actividades terciarias, como comercio y enseñanza (Infracon, 2006). Sin embargo, cada vez más mujeres (madres de hogar) aportan al ingreso familiar, desempeñándose en labores de temporada, en cultivos de la zona, y otros servicios derivados de éstas labores (transporte, insumos). Los hijos, en la mayoría de los casos, asisten a la escuela básica rural Osvaldo Hiriart Corvalán, luego, gran parte de los niños de enseñanza media se van a estudiar a la ciudad de Talca, capital provincial, a completar sus estudios.

En cuanto a los hábitos de consumo energético, se puede decir que los habitantes de Botalcura, de la misma forma que la gran parte de la comuna de Pencahue, están conectados a la red eléctrica pública. En cuanto a la disponibilidad de agua para el consumo, la localidad cuenta desde el año 1998, con un Comité de Agua Potable Rural, que brinda éste servicio, actualmente se están haciendo esfuerzos por llevar a cabo la implementación de la red de alcantarillado en la localidad. En cuanto a la energía utilizada para cocinar, un número importante de los hogares de la localidad, ocupa leña, y en menor grado cilindros de gas. Respectivamente, la fuente energética utilizada para temperar el agua, para la ducha (variable de gran relevancia para la intervención que se propone llevar a cabo), en gran parte de las casas, se utiliza gas (cilindros), el consumo promedio por una ducha de 10 minutos, es de 65 litros de agua caliente, que equivalen a \$4.200 pesos

(aproximados) mensuales, si consideramos que en promedio las casas de la localidad están compuestas por 4 integrantes (2 padres y 2 hijos), el consumo mensual por el concepto de gas para obtener agua temperada para la ducha, sería de aproximadamente \$16.800 pesos (correspondiente al 8,7% del sueldo mínimo de Chile a la fecha, Septiembre 2012).

## **Aspectos Socioculturales**

Una situación que es costumbre en esta zona de nuestro país, es la relación que se genera entre los grandes agricultores, dueños de las tierras agrícolas, con los habitantes rurales, donde muchas veces, los territorios rurales están distribuidos de forma desigual, donde existen pobladores rurales dueños de porciones de tierra muy reducidas, en comparación con agricultores o empresas, del mismo modo los derechos de aprovechamiento de agua, suelen estar concentrados en pocos usuarios, razón por la cual ciertos proyectos para mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, como aquellos que se proponen aprovechar los recursos hídricos, eólicos o recolección de hongos o frutos silvestres, entre otros que pueden estar en terrenos privados, deben ser apoyados o respaldados, por los dueños de las tierras y del agua, que muchas veces son personas que ni siquiera viven en las localidades donde poseen estas tierras, es decir, no forman parte activa, de las comunidades rurales donde se desarrollan estos proyectos de intervención. Por esto, se debe contar con el apoyo de estas personas, para coordinar de forma conjunta con la comunidad, los proyectos de intervención que impliquen la utilización de terrenos o de otros recursos que estén en predios de los grandes agricultores o empresas.

En este sentido, para la aplicación de tecnologías que contemplen la utilización de cursos de agua, la situación que se menciona anteriormente, es clave para entender, porque sería de mayor dificultad implementar este tipo de tecnologías, ya que en la localidad, gran parte de los derechos de aprovechamiento de agua, están en poder de la Viña Botalcura. Al igual que los proyectos o actividades que contemplen la utilización de frutos silvestres para su deshidratación, ya que su recolección se desarrolla en terrenos privados, por ejemplo la recolección de hongos en plantaciones forestales. En el mismo sentido, la utilización del recurso eólico, que puede estar más presente en terrenos privados más elevados o con mayores cualidades eólicas.

Por otro lado, para el caso de proyectos que involucren el secado o manejo de frutos comerciales, se puede ver como una ventaja el hecho de que en la localidad de Botalcura se encuentren plantaciones de frutales, ya que se puede aprovechar, para comprar frutos más baratos en un momento dado y de esta forma reducir los costos para usarlos para el secado solar. Incluso, en ocasiones del año (periodos de sobre producción), puede ser más barato adquirir frutos de esta forma, que tener árboles frutales de propiedad de los mismos habitantes. Sin embargo, en el resto del año, la falta de frutos propios puede verse como una desventaja, ya que adquirir frutos en el mercado para secarlos o tratarlos, podría implicar mayores costos.

Por otro lado, dentro de los hábitos de la localidad de Botalcura, se puede mencionar el alto grado de seguridad social que existe entre los vecinos, ya que como señaló el representante

de Carabineros de Chile en la reunión del Comité de Agua Potable Rural<sup>4</sup>, la delincuencia, y en general las perturbaciones al orden vecinal, son mínimas. La autoridad de Carabineros, destacó los niveles de seguridad social, que permiten también desarrollar la confianza que existe en la comunidad y felicitó a los vecinos por su buen comportamiento.

En la misma reunión y en las posteriores reuniones y talleres participativos, se pudo observar el alto nivel de discusión y debate de los pobladores de la localidad, donde se pudo apreciar que los habitantes son capaces de expresar sus ideas, discutir las y tener diferencias entre sí. Esta característica habla de un buen nivel de confianza, atributo de suma importancia para el trabajo participativo, puesto que el trabajo comunitario que se pretende llevar a cabo, se basa en la confianza (tanto social, como la necesaria para discutir y entenderse) que pueda existir en el territorio. En ese sentido, si la confianza se ha perdido, es muy difícil poder retomarla, lo que dificultaría y entorpecería el trabajo en comunidad. Al contrario de lo observado en Botalcura.

En las reuniones y talleres, se pudo observar mediante la observación directa y participante, que el conocimiento de los antecedentes de la comunidad es compartido por la gran mayoría de los miembros de ésta, pues los asistentes a las actividades mostraron similares niveles de conocimiento, de los procesos de la comunidad, como de los proyectos anteriores en ésta, y similares niveles de comprensión del entorno físico, potencialidades y necesidades del territorio, siendo levemente mayor, en los miembros activos de las organizaciones sociales locales.

## **Institucionalidad en la Localidad de Botalcura**

En el contexto de una intervención de carácter tecnológica-cotidiana, como es la propuesta del presente trabajo, resulta de suma relevancia, el conocimiento acabado de los principales actores que se desenvuelven e interrelacionan en el territorio. Con el fin, de determinar los roles, y las posibles asociaciones entre los diferentes actores. En cuanto a los principales actores implicados en una intervención tecnológica-cotidiana, en la comunidad de Botalcura, se pueden mencionar los siguientes:

- ❖ **Municipalidad de Pehahue:** Cumple el rol de fomento, apoyo, control y fiscalización de planes y proyectos con aplicación en la comuna. El municipio mediante el desarrollo, implementación y puesta en marcha del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), cumple el rol de describir los lineamientos de desarrollo para la comuna. El municipio, se hace presente en la localidad, más que nada, en el apoyo a proyectos presentados por la junta de vecinos.

---

<sup>4</sup> La reunión del Comité de Agua Potable Rural, se celebra cada dos meses, la segunda visita a terreno se hizo coincidir con esta reunión que se celebró el día 13 de julio, pues a esta acude gran parte de la comunidad (más del 70%).

- ❖ **Ministerio de Agricultura, a través del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP):** Este programa se concibe como un facilitador de alianzas y acuerdos, para que los esfuerzos realizados en forma concertada por todos los actores del territorio incorporados al proceso, se constituyan en ejes de desarrollo económico, social, humano y medioambiental (INDAP, 2011). En la localidad, este programa está muy presente. Se ha trabajado, conjuntamente, el tema de capacitaciones para pequeños agricultores interesados en huertos, se realizaron seguimientos y se financiaron asesorías. En el apartado de “Intervenciones Pasadas en la Localidad de Botalcura”, se pueden encontrar más detalles de los proyectos realizados por PRODESAL en la localidad.
- ❖ **Fundación Centro Regional de Asistencia Técnica y Empresarial (CRATE):** Creada en 1976, es una institución perteneciente al Obispado de Talca, que busca desarrollar de manera solidaria y autosustentable las capacidades individuales y sociales de las familias de la Región del Maule. Actualmente, es presidida por monseñor Horacio Valenzuela (obispo de la Diócesis de Talca) y su directorio está conformado por representantes de la iglesia y del quehacer regional (CRATE, 2011). En la localidad, CRATE, ha desarrollado programas de apoyo y asistencia técnica, además del financiamiento para la construcción de una sede vecinal, en forma de apoyo a la reconstrucción post terremoto, ya que la anterior sede vecinal y parroquia fue destruida por este suceso. Además, se llevan a cabo reuniones dos veces al mes, en la sede de la pastoral de la localidad, con la finalidad de llevar un contacto periódico con la comunidad, acerca de los proyectos futuros y en ejecución. En el apartado de “Intervenciones Pasadas en la Localidad de Botalcura”, se pueden encontrar más detalles de los proyectos realizados por CRATE en la localidad.
- ❖ **Iglesia Católica a Través de la Pastoral Social Caritas Chile:** Su acción se orienta preferentemente hacia los más necesitados de la sociedad, es decir, los más pobres, postergados y excluidos. Otorgando orientación, coordinación y apoyo a las tareas de acción social y promoción humana (Caritas Chile, 2011). Esta organización, junto con CRATE, proporcionó los recursos para la implementación de la nueva sede vecinal multiuso, además del apoyo a proyectos productivos, que se detallan en el apartado de “Intervenciones Pasadas en la Localidad de Botalcura”.
- ❖ **Junta de Vecinos:** La junta de vecinos posee un rol de organización, de generación y gestión de planes y proyectos que nacen desde la misma comunidad de la localidad de Botalcura. Posee un sistema democrático, donde la elección de la directiva, se desarrolla cada 2 años. La actual directiva, se encuentra (a la fecha de la intervención 2011), en la mitad de su periodo de su accionar. La junta de vecinos, es una organización completamente activa y representativa, lo que se comprueba en el hecho que se ha adjudicado múltiples fondos concursables, como se detalla a más adelante, en el apartado de “Intervenciones Pasadas en la Localidad de Botalcura”. La organización presenta una característica etaria que cabe destacar, ya que en general sus miembros son de mediana edad, más bien jóvenes y altamente activos,

razón por la cual podría darse lo altamente representativo de esta organización social.

- ❖ **Comité de Agua Potable Rural:** Posee un rol de coordinación y gestión de los temas relacionados con las actividades u obras del agua potable de la localidad de Botalcura. Este, se conformó como tal en 1998 y en los últimos años ha intentado llevar a cabo la implementación de una red de alcantarillado para la localidad, pues actualmente, en Botalcura no se cuenta con éste servicio sanitario. El comité celebra una reunión, cada dos meses, en la segunda visita a terreno, se hizo coincidir con esta reunión, que se celebró el día 13 de julio, con la invitación a los talleres participativos, pues a ésta acude gran parte de la comunidad (más del 70%). Esta organización, puede resultar de suma importancia, a la hora de generar asociatividad en torno a temas relacionados con el recurso hídrico, en el caso de la intervención propuesta, si la comunidad, por ejemplo propusiese el aprovechamiento del recurso hídrico, por medio de la implementación de la energía mini hidráulica.
- ❖ **Viña Botalcura:** Brinda puestos de trabajo formal y declara una labor social dentro de su apartado de desarrollo sustentable (Botalcura Winery-Chile, 2011). Gran parte de los habitantes de la localidad, trabajan directa o indirectamente, en labores relacionadas a la viña. Cabe destacar que los puestos de trabajo y las contrataciones, aumentan en el periodo de cosecha, poda y trabajos de temporada. De la misma forma, en este periodo se moviliza un número importante de trabajadores, razón por la cual el transporte de estos, se lleva a cabo por parte de miembros de la comunidad, generando más puestos de trabajo (indirectos).
- ❖ **Centro de Padres:** Organización social que reúne y coordina los planes y proyectos de los padres y apoderados de los alumnos de la escuela básica “Osvaldo Hiriart Corvalán” de Botalcura. Los padres, se reúnen una vez al mes en la escuela básica, para coordinar las acciones a seguir referentes a las actividades planteadas para el presente año escolar, además de actividades y festividades, como 21 de Mayo, fiestas patrias, pascua de resurrección, kermeses y otras actividades. En organizaciones como esta, se puede apreciar el alto grado de asociatividad que existe en la localidad.
- ❖ **Club Deportivo:** Organización deportivo-social de carácter recreacional y competitivo, que reúne a personas aficionadas al deporte, en especial el fútbol, principalmente hombres, pero en los últimos años se ha incorporado una rama femenina de fútbol. Este club deportivo, cuenta con un equipo de fútbol, el que se desempeña en una liga comunal, donde compite semana a semana. Además, se reúnen una vez a la semana para entrenar y coordinar las actividades a seguir. Esta organización, es un eje importante de asociatividad, ya que reúne a gran parte de la juventud de la localidad, propiciado la comunicación y la confianza entre los miembros de ésta.
- ❖ **Escuela Básica “Osvaldo Hiriart Corvalán”:** Cumple el rol de educar a los niños y jóvenes de la localidad, además de conformar un espacio de reunión, tanto para

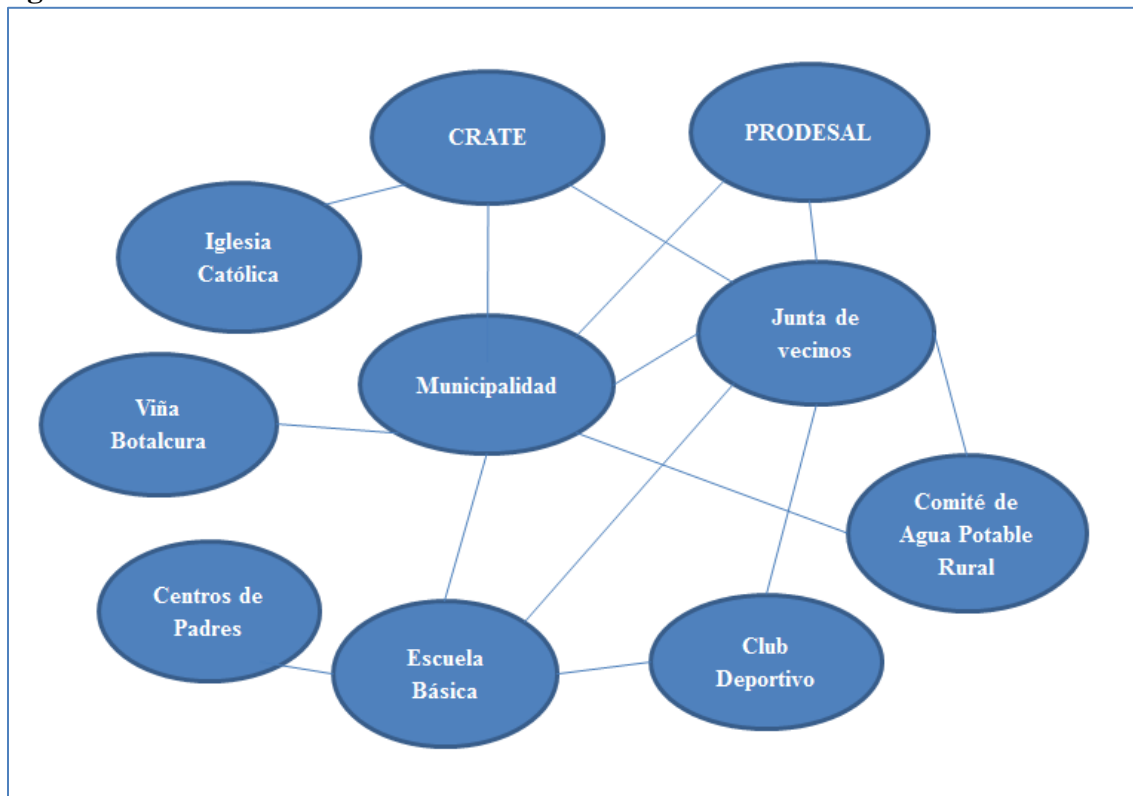


alumnos, como de sus padres y profesores. Es la escuela, un lugar de reunión, de gran importancia, ya que en este espacio, se coordinan actividades referentes a la educación, además de festividades, como coordinar y facilitar el espacio para las actividades propuestas por el centro de padres y el club deportivo.

## Principales Asociaciones Entre los Actores en la Localidad de Botalcura

Los actores sociales mencionados en el apartado anterior, funcionan y se desenvuelven en un territorio común, por lo que inevitablemente y derivada de su actividad cotidiana, se generan alianzas y lazos entre ellos. A continuación, en la Figura 22 se muestran las principales relaciones y alianzas, existentes entre los actores sociales de la localidad de Botalcura, donde cada línea señala una relación de alianza y no necesariamente significa una relación de dependencia entre los distintos actores.

**Figura 22.** Relaciones Existentes entre los Actores Sociales de la Localidad de Botalcura.



**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

Como se puede apreciar en la figura anterior, la Junta de vecinos es el actor social que presenta mayor cantidad de relaciones con los demás actores en la localidad de Botalcura. Esta organización, muestra claramente un rol de coordinación dentro del territorio, ya que es el organismo encargado de coordinar y llevar a cabo los planes y programas, provenientes de la misma comunidad, los del PRODESAL, de CRATE y el municipio,

además coordina las acciones y actividades de la Escuela Básica “Osvaldo Hiriart Corvalán”, del Centro de Padres y del Comité de Agua Potable Rural. Por otro lado, otro actor a considerar es la Municipalidad de Pencahue, ya que cumple un rol de fomento, apoyo, control de planes y proyectos de las organizaciones CRATE y PRODESAL, además de realizar la correspondiente fiscalización a las actividades y programas de la Escuela Básica “Osvaldo Hiriart Corvalán”, del Comité de Agua Potable Rural, además de recibir las denuncias del ámbito ambiental, como quemas ilegales o incumplimiento de normas y las debe poner en conocimiento de la superintendencia.

### **Antecedentes Históricos del Territorio**

La idea de este estudio, es recoger aquellos antecedentes históricos relevantes, en relación a la intervención propuesta, en la perspectiva de contribuir a la explicación de las condiciones, comportamientos y procesos en marcha, que han ido conformando las características del territorio y su condición actual (González, 2011). Dentro de los antecedentes históricos, se deben comprender, en primera instancia, las principales visiones y preponderancias de los principales actores de la localidad, en casos de una intervención tecnológica-cotidiana, con el fin de determinar las posibles asociaciones y alianzas entre estos. De esta forma, dentro de los antecedentes históricos del territorio, se incluyeron los casos de intervenciones pasadas en la comunidad, ya que pueden servir a modo de pauta para considerar los aciertos y desaciertos de proyectos implementados en el pasado.

### **Intervenciones Pasadas en la Localidad de Botalcura**

Estos son algunos de los proyectos en los que ha trabajado o está trabajando en la actualidad en la localidad de Botalcura (ver Anexo 6). A continuación se detallará cada proyecto, para posteriormente, señalar las características generales de sus respectivos desempeños y características y evaluaciones con respecto a los objetivos que cada proyecto se planteó:

- ❖ **Proyecto Mejoramiento Genético de Alpacas en Pequeños Productores de las Comunas de Pencahue y Curepto:** Proyecto iniciado el 15 de diciembre de 2006, y que finalizó el 15 de junio de 2009. El proyecto consistió en la compra de 15 machos reproductores de alpacas, para introducirlos en 15 rebaños de pequeños agricultores y así mejorar la calidad de la descendencia en las crías. Complementario a esto, se apoyó en la adecuación de infraestructura a través de fondos entregados por PDI INDAP. Los destinatarios, fueron 15 familias de agricultores y artesanos, en su gran mayoría mujeres jefas de hogar, que se encuentran localizadas en las comunas de Pencahue y Curepto, en localidades como Botalcura, Curtiduría, Batuco, Cancha Quillay, Gualleco y Estancilla.
- ❖ **Servicio de Asesoría Técnica (SAT) Taller Artesanal de Tejidos Llama de Pencahue:** Proyecto iniciado el 1 de enero de 2008, y que finalizó el 31 de enero de 2009. El objetivo del proyecto fue presentar un servicio de asesoría, para apoyar la

gestión de procesos primarios, desarrollo y la gestión en ámbitos organizacionales y comerciales de productos artesanales derivados de fibra de Alpaca. Los destinatarios correspondían a pequeños agricultores y artesanas de las comunas de Pencahue y Curepto, agrupadas en una organización funcional comunitaria denominada “Taller Artesanal de Tejidos Lama de Pencahue”. En particular, la cobertura directa total era de 16 familias campesinas, de las localidades de Gualleco, Curtiduría, Batuco, Botalcura, Cancha de Quillay pertenecientes a la comuna de Pencahue y Lo Valenzuela, Rinconada de Botalcura y Estancilla en la comuna de Curepto.

- ❖ **El Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP):** Ha trabajado el tema de capacitaciones para pequeños agricultores interesados en huertos caseros, en este proyecto se realizaron seguimientos y se financiaron asesorías. Los principales problemas para llevar a cabo este proyecto, fueron la falta de agua, ya que como señala un miembro de la comunidad: “el agua de regadío no va para el pueblo, va principalmente para las viñas o grandes plantaciones. Habría que regar con agua potable, además de la falta de terreno”. Estas razones, fueron determinantes para el éxito del proyecto, ya que por más capacitación que se entregue, si no existen las condiciones para mantener en el tiempo la intervención, el proyecto no será sostenible en el tiempo. Otro problema aparentemente es que en el caso de los beneficiados por fondos de PRODESAL quedan endeudados, ya que el crédito se devuelve según la producción o los resultados obtenidos del proyecto.
- ❖ **Asesorías para Actividades Económicas Particulares:** Actualmente CRATE se encuentra trabajando con la comunidad de Botalcura, prestando asesorías en el desarrollo de actividades económicas particulares, relacionadas con proyectos de innovación productiva a escala local y para ello, la fundación posee fondos a ofrecer a concurso público.

En general, aunque en la mayoría de los proyectos, se otorgan los fondos, éstos muchas veces son abandonados por falta de información, en cuanto a por ejemplo la comercialización de los productos, por falta de apoyo en las etapas de venta de los productos, como artesanías, mermeladas o frutos secos, ya que a pesar de que la localidad, por entorno natural (pequeño estero), en época estival, recibe cierta cantidad de visitas de otras localidades de la comuna, los productores y artesanos, no han tenido el apoyo necesario para una adecuada comercialización y venta de sus productos. Es importante destacar que la mayoría de los proyectos fracasaron a largo plazo, no por la falta de fondos (ya que la junta de vecinos, al ser activa, si se adjudica concursos públicos), sino por la falta del respaldo y posterior seguimiento, este tema tan relevante para la presente intervención, se trata más adelante en la propuesta del modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales.

Para obtener los resultados óptimos en los proyectos de intervención, es importante, conocer las mínimas exigencias técnicas de los cultivos, o en el caso de proyectos de intervención tecnológica, las exigencias técnicas referentes a la tecnología a implementar,

son de gran importancia al ahora de obtener los resultados esperados. De la misma forma el seguimiento posterior a finalizado el periodo de apoyo y capacitaciones, es muy importante para dar continuidad a las intervenciones realizadas.

Además, la comunidad de Botalcura, por medio de la Junta de Vecinos, se ha adjudicado algunos fondos concursables, que en general han dado buenos resultados, como los que se muestran a continuación:

- ❖ **Fondo Social Presidente de la República:** En este fondo concursable la junta de vecinos de Botalcura se adjudicó \$16.000.000 para el equipamiento de la sede vecinal. Se entiende como equipamiento computadores, sillas, pizarra, etc. Este concurso se llevó a cabo durante el 2009, fecha en la que se implementó de forma adecuada el equipamiento de la sede vecinal, pero por efectos del terremoto, que afectó a la sede vecinal, fue necesario el traslado del equipamiento para una sede nueva donada por CRATE y Caritas Chile. Actual sede vecinal multiuso. Sin embargo la junta de vecinos se ha adjudicado nuevos fondos para la construcción de una nueva sede vecinal por asuntos de reconstrucción post terremoto.
- ❖ **Fondo Promosalud:** Fondo concursable adjudicado el 2007, por parte de la Junta de Vecinos de la Localidad de Botalcura, cuya implementación se prolongó por dos años, hasta el 2009. Donde se desarrollo la implementación de recolectores de basura para cada hogar. Para ello, se contó con \$120.000. Con el fin de coordinar de mejor forma el manejo de los residuos sólidos domiciliarios. Este proyecto en particular no arrojó los resultados esperados, ya que gran parte de los beneficiados no utilizaron los recolectores de basura para los fines estipulados, siendo finalmente utilizados para recolectar agua u otros fines. Se cree que para lograr los resultados esperados faltó información y capacitación del programa de recolección de basura domiciliaria.
- ❖ **Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS):** Este fondo concursable fue adjudicado el 2006, por parte de la Junta de Vecinos de la Localidad de Botalcura, y fue concedido por el Fondo de Solidaridad e inversión Social (FOSIS) y se contó con \$160.000 para el equipamiento de la sede vecinal.

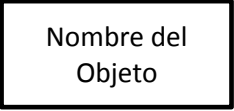
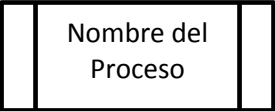
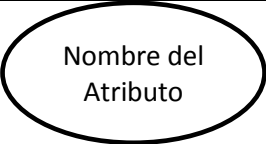
## Comprensión Compleja del Territorio

Una vez establecidos los diferentes componentes que determinan a la comunidad objetivo, se debe proseguir con la elaboración de un “Mapa Sistémico”, el que forma parte fundamental para la elaboración del diagnóstico territorial, ya que permite establecer las relaciones causa efecto entre los procesos y los distintos componentes, que existen en el territorio-intervención. Es importante mencionar, que si bien es en esta etapa donde se desarrolló el diagnóstico, no quiere decir que una vez concluida, se dio por finalizado, ya que éste se fue construyendo a medida que se avanzaba en las distintas etapas del proyecto, considerando que las comunidades y sus territorios son sistemas altamente dinámicos, cambiantes y esencialmente inciertos, por lo tanto, pretender que el diagnóstico se agota con

un estudio de línea de base o inventario territorial, es contradictorio con la propia idea de territorio.

En éste se muestran los procesos territoriales de la localidad representados por “Objetos” y “Procesos”, principalmente. Los Objetos corresponden a aquellos elementos del sistema que están sujetos a cambios o modificaciones permanentemente de su estado o condición. Son unidades complejas multidependientes, que a su vez inciden en el resto del sistema. Poseen múltiples variables que los definen y explican, denominadas “Atributos” y su individualización responde a los objetivos de la intervención. Los Procesos corresponden al conjunto de acciones, que se llevan a cabo en forma explícita o implícita y que generan transformaciones en los objetos del sistema. Éstos poseen entradas y salidas. Los Procesos no existen como tales en el territorio, son construcciones humanas, construidas para conceptualizar el territorio, por parte del equipo coordinador (González, 2011). A continuación, en la Tabla 5, se muestran los símbolos gráficos empleados en el Mapa Sistémico.

**Tabla 5.** Símbolos Gráficos de Elementos que Componen el Mapa Sistémico.

Símbolo	Elementos del Sistema
	Objeto
	Proceso
	Atributo

**Fuente:** Elaboración propia a partir de González, 2011.

A continuación en la Figura 23 se presenta el Mapa Sistémico elaborado para el territorio-intervención. Posteriormente, en las tablas 6 y 7 se muestran y detallan los significados y valoraciones de los objetos y atributos y los procesos, respectivamente. Para luego pasar a una explicación de los principales objetos, con sus respectivos atributos más significativos para la intervención, además de los principales procesos, que determinan las condiciones que se desean evaluar y modelar mediante la utilización de esta herramienta de gestión territorial (Ver Figura 23).

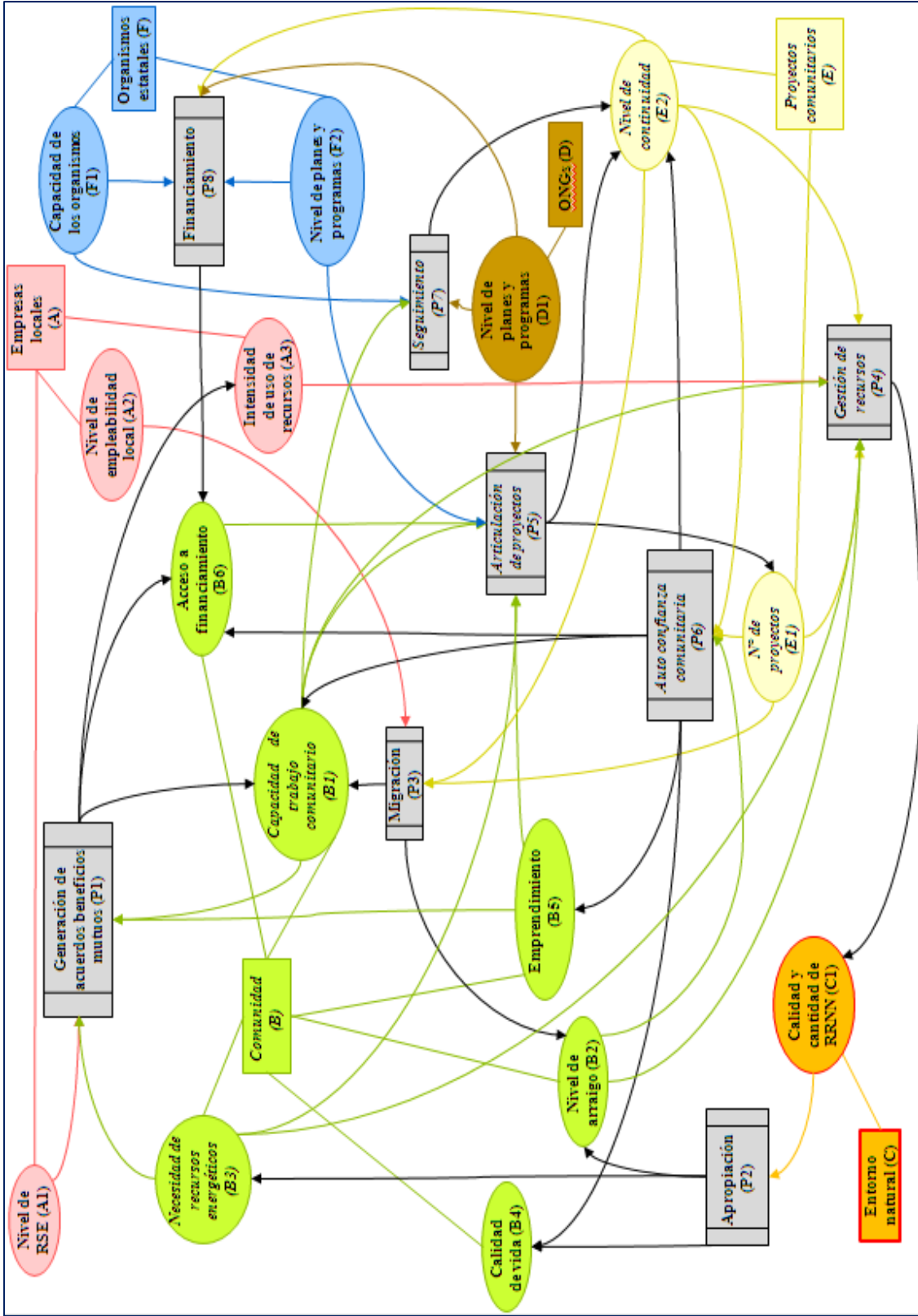


Figura 23. Mapa Sistémico Elaborado para el Territorio-Intervención: Botalcura.

Fuente: Elaboración propia, 2011.

**Tabla 6.** Tabla de Objetos y Atributos del Mapa Sistémico.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Significado y Valoración</b>
A	Empresas locales	Corresponden a las empresas privadas que se encuentran en la localidad, como por ejemplo la Viña Botalcura.
A1	Nivel de RSE	Corresponde al nivel de la Responsabilidad Social Empresarial que posee la empresa en cuestión.
A2	Nivel de empleabilidad local	Cantidad de mano de obra que las empresas locales ocupan y necesitan para sus faenas.
A3	Intensidad de uso de recursos	Grado de utilización, por parte de las empresas locales, de los recursos naturales y humanos presentes en el sector.
<b>B</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Corresponde al grupo objetivo, al cual está dirigida la intervención tecnológico-cotidiana.</b>
<b>B1</b>	<b>Capacidad de trabajo comunitario</b>	<b>Nivel de coordinación y articulación de proyectos e iniciativas por parte de la comunidad de forma conjunta.</b>
B2	Nivel de arraigo	Corresponde al grado de apropiación y sentimiento de pertenencia, del grupo social por su territorio (entorno ambiental además de las costumbres y relaciones sociales).
<b>B3</b>	<b>Necesidad de recursos energéticos</b>	<b>Grado de consumo y dependencia de recursos naturales locales, sean estos, renovables o no renovables, para labores domésticas por parte de la comunidad (por ejemplo, leña, radiación solar, viento, agua, etc.).</b>
B4	Calidad de vida	Término multidimensional que significa tener buenas condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, y también incluye la satisfacción colectiva e individual de necesidades.
B5	Emprendimiento	Capacidad de la comunidad para hacer un esfuerzo adicional por alcanzar una meta u objetivo, iniciando una nueva empresa o proyecto, de forma innovadora o agregando un valor a un producto o proceso ya existente.
B6	Acceso a financiamiento	Grado de la comunidad de optar o hacerse acreedores de recursos monetarios para la implementación y puesta en marcha de proyectos.

Continúa.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Significado y Valoración</b>
C	Entorno natural	Corresponde al ambiente natural y los recursos naturales presentes en él.
C1	Calidad y cantidad de RRNN	Corresponde a las características cualitativas y cuantitativas de los recursos naturales presentes en el sector.
D	ONGs	Se refiere a organismos no gubernamentales, capaces de generar o conducir procesos de intervención en el territorio.
D1	Nivel de planes y programas	Características cualitativas y cuantitativas de los esfuerzos realizados por las ONGs en el área de estudio, traducidos en planes y programas estratégicos, de intervención comunitaria.
<b>E</b>	<b>Proyectos Comunitarios</b>	<b>Corresponden a los planes, ideas y propósitos, que de forma comunitaria y estratégica buscan alcanzar un objetivo de forma comunitaria. Corresponden a proyectos endógenos en el caso de que éstos nazcan de la misma comunidad o exógenos, en el caso de que éstos sean generados a partir de organismos estatales o de ONG, en el caso de que la organización esté conformada por externos a la comunidad.</b>
<b>E1</b>	<b>Nº de proyectos</b>	<b>Cantidad de planes, ideas y propósitos, que de forma comunitaria y estratégica buscan alcanzar un objetivo de forma comunitaria.</b>
<b>E2</b>	<b>Nivel de continuidad</b>	<b>Grado de permanencia temporal de los proyectos comunitarios.</b>
F	Organismos Estatales	Corresponde a todas las entidades pertenecientes al Estado, que directa o indirectamente otorguen financiamiento, apoyo, asistencia, políticas, planes o programas relacionados con comunidades rurales (por ejemplo INDAP, Municipios, CORFO, entre otros)
F1	Capacidad de organismos	Nivel de coordinación, competencia, disposición y articulación de proyectos e iniciativas comunitarias, impulsadas por parte de los organismos estatales.
F2	Nivel de planes y programas	Características cualitativas y cuantitativas de los esfuerzos realizados por los organismos estatales en el territorio (planes y programas estratégicos de intervención comunitaria).

**Fuente:** Elaboración propia, 2011.



Los principales objetos están marcados con una tipología *negrita-cursiva* y corresponden a la comunidad (B), y los atributos que cabe destacar de este objeto para esta intervención son su capacidad de trabajo comunitario (B1) y la necesidad de recursos energéticos (B3). Además del objeto de proyectos comunitarios (E), cuyos principales atributos son número de proyectos (E1) y el nivel de continuidad de estos (E2).

**Tabla 7.** Tabla de Procesos del Mapa Sistémico.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción del Proceso</b>
P1	Generación de acuerdos benéficos mutuos	Corresponde a la dinámica, relaciones y retroalimentaciones que se dan entre las empresas locales y la comunidad.
P2	Apropiación	Proceso mediante el cual la comunidad hace propio (material e inmaterialmente) su entorno ambiental.
P3	Migración	Corresponde a la dinámica de flujo poblacional, entre la comunidad y su entorno, cercano o no.
<i>P4</i>	<i>Gestión de los recursos</i>	<i>Proceso de administración de los recursos naturales por parte de la comunidad.</i>
<i>P5</i>	<i>Articulación de Proyectos</i>	<i>Proceso en el cual se generan proyectos, de forma endógena o exógena.</i>
<i>P6</i>	<i>Autoconfianza comunitaria</i>	<i>Corresponde a un proceso fundamentalmente social, mediante el cual la misma comunidad va adquiriendo, confianza en si mismos como grupo social, capaz de articularse y coordinarse de forma comunitaria, con el fin de alcanzar metas en común.</i>
<i>P7</i>	<i>Seguimiento</i>	<i>Proceso de continuidad y acompañamiento de los proyectos por parte de los organismos públicos u ONGs, además del trabajo conjunto (comunidad-empresa), traducido en apoyo, asistencia técnica, sin dejar de lado, el financiamiento, que pueda generarse a lo largo del tiempo.</i>
P8	Financiamiento	Corresponde al proceso de otorgación de dinero, por parte de organismos públicos u ONGs, para la generación e implementación de proyectos.

**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

De la misma forma que en la tabla anterior, los principales procesos están marcados con una tipología *negrita-cursiva* y corresponden a la gestión de los recursos (P4); la articulación de proyectos (P5); la autoconfianza comunitaria (P6) y el seguimiento (P7).

Para seguir el siguiente análisis, se recomienda ver la imagen 23, correspondiente al mapa sistémico, que representa las dinámicas del territorio intervención. Los procesos de gestión de los recursos (P4) y de articulación de proyectos (P5) se relacionan con los dos atributos de los proyectos comunitarios, del número de proyectos (E1) y el nivel de continuidad de estos (E2), a mayor P4 y P5, mayor será E1 y E2. Y a su vez están determinados por atributos significativos de la misma comunidad, como son la capacidad de trabajo comunitario (B1) y la necesidad de recursos energéticos (B3). Es decir, a mayor capacidad de trabajo comunitario (B1), mayor será la articulación de proyectos (P5) y mayor será la gestión de los recursos (P5) y de forma no meramente cuantitativa, si las características (cualitativas) de la demanda de recursos energéticos (B3) varía, variarán también los objetivos de la generación de los proyectos (P4) y de la gestión de los recursos naturales (P5).

El proceso autoconfianza comunitaria (P6), se encuentra determinado por los atributos de los proyectos comunitarios que son el número de proyectos (E1) y el nivel de continuidad de estos (E2), para a su vez influir en el atributo de la comunidad de capacidad de trabajo comunitario (B1). Mientras más y mejores (más duraderos y continuos) sean los proyectos comunitarios, mayor será el proceso de autoconfianza comunitaria, que influenciará directamente a la capacidad de trabajo comunitario. En el caso del proceso de seguimiento (P7), se encuentra determinado entre otros atributos, capacidad de trabajo comunitario (B1), e influencia de forma directa al nivel de continuidad de los proyectos comunitarios (E2).

## **Conclusión y Síntesis del Diagnóstico Territorial**

A modo de conclusión de la etapa de diagnóstico, en donde se analizó específicamente los componentes que apuntan a la capacidad de trabajar en forma comunitaria y participativa por parte de la comunidad, se puede decir que la comunidad a intervenir, presenta las cualidades y características necesarias para el trabajo comunitario participativo, adecuadas para la implementación participativa de ERNC a escala local, como son el alto grado de confianza social y en el sentido de poder entenderse, discutir, debatir, tener diferencias y poder resolverlas. Razón por la cual, no se hace necesaria la implementación de estrategias basadas en los antecedentes otorgados por el diagnóstico territorial, para alcanzar las condiciones adecuadas para la implementación participativa. De esta forma, cabe señalar que las características de la comunidad a intervenir de: trabajo comunitario, emprendimiento, la capacidad de articulación de proyectos comunitarios y la motivación por el tema presentado (ERCN a escala local), son óptimas para llevar a cabo las tareas propuestas para la implementación participativa de una intervención tecnológico-cotidiana, como la que se propone en este trabajo. Sin embargo, la comunidad posee por otro lado, un alto grado de fracasos a largo plazo en proyectos de intervención, por falta de seguimiento y trabajo posterior, por lo tanto, aunque se concluye que puede llevarse a cabo el trabajo propuesto en la presente intervención, uno de los factores fundamentales en el trabajo

comunitario, es el seguimiento y el monitoreo. En este sentido, son muy importantes las redes sociales y las sinergias, que serán trascendentales en la etapa de puesta en marcha de la intervención y posterior seguimiento. Este tema se tratará más adelante en el apartado de recomendaciones finales. Por estas razones, se puede continuar con la realización del estudio de implementación participativa (ver Figura 2. Fases de la Metodología Utilizada).

## **Estudio Participativo**

En el presente capítulo, se expondrá los resultados obtenidos en el estudio participativo, en éste se consideraron, de forma participativa y comunitaria, las necesidades y potencialidades de las alternativas para la implementación de ERNC a escala local en la comunidad de Botalcura. Dado que en la conclusión del diagnóstico territorial, se obtuvo que las condiciones para una intervención de este tipo son las adecuadas, se logró trabajar de la siguiente forma: en una primera instancia se llevó a cabo una reunión informativa, luego se realizaron talleres participativos, para posteriormente finalizar con la construcción participativa de la tecnología alternativa de aprovechamiento de ERNC, consensuada por los miembros interesados de la comunidad de la localidad de Botalcura. A continuación, se detallaran las fases de este estudio, mencionadas anteriormente.

### **Reunión Informativa. Miércoles 13 de Julio de 2011.**

“Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura”

En la reunión informativa se contó con el mayor número posible de habitantes de la comunidad, para dar a conocer el proyecto e invitar a la comunidad a asistir a una segunda reunión (Taller Participativo) a realizarse al día siguiente. Es por esto, que luego de coordinar la reunión, el informante clave presidente de la Junta de vecinos de Botalcura, hizo la sugerencia de que ésta, se llevase a cabo el día miércoles 13 de julio, pues ese día, se celebraría la reunión del Comité de Agua Potable Rural, que se lleva a cabo cada dos meses, y que por la relevancia de esta, acude gran parte de las familias de la comunidad. De esta forma, se logró contar con un gran número de pobladores para dar a conocer, a grandes rasgos, los objetivos del proyecto e invitar a la comunidad en general, al taller participativo a realizarse el día siguiente, jueves 14 de julio. En esta primera reunión, se logró realizar una difusión a los asistentes a la reunión, contando con 68 personas, representantes de las familias de la comunidad (80 en total, aproximadamente), de esta forma fue validada la representatividad de la comunidad en el proceso de difusión. Una vez concluida la reunión del Comité de Agua Potable Rural, y ya realizada la difusión del presente proyecto, se observó un notable interés por parte de miembros de la comunidad, por los temas propuestos a abordarse en la intervención, como son las ERNC a escala local (ver Anexo 7).

## **Taller Participativo. Jueves 14 de Julio de 2011.**

### **“Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura”**

En el taller participativo, se determinaron las necesidades y potencialidades existentes en el territorio, para la implementación de ERNC a escala local de forma participativa en la localidad de Botalcura, mediante el desarrollo de talleres teórico-prácticos. Además de determinar la o las tecnologías de ERNC a implementar en la localidad, con este fin se coordinaron actividades generadas a partir de la visión de los propios habitantes de la comunidad, esto para propiciar un desarrollo con identidad local, donde los propios usuarios fueron quienes establecieron sus necesidades y proyecciones.

En este taller, se logró abordar en general los temas de las ERNC a escala local, determinadas en el objetivo específico 1: solar, eólica y mini hidráulica, como son: principales diferencias con las tradicionales, temas que los asistentes mostraron conocer a grandes rasgos, ya que como gran parte de los asistentes expuso, se conocían las principales energías alternativas como son la solar y eólica. Respecto a las tecnologías para aprovechar las ERNC, los participantes del taller, manifestaron conocer los hornos, secadores, y cocinas solares, expusieron, gracias a charlas del Proyecto INJUV del año 2010, y principalmente por programas y documentales de la televisión.

También se mencionó, la existencia de paneles solares fotovoltaicos en el sector de Cancha Quillay, perteneciente a la comuna de Pencahue, de secado de fruta (huesillos, ciruelas y pasas de uva) en la localidad de Rinconada y de la confección de un prototipo de Colector Solar Térmico en la escuela, con botellas pintadas negras y mangueras.

Por otro lado, se expresó la necesidad de generar agua caliente, ya que esta se ocupa todo el año, tanto para duchas, como para lavar la loza, etc. Además de la idea de secar frutas, para mantenerlas por más tiempo, ya que si bien no todos los asistentes, tienen árboles frutales, algunos mostraron la necesidad de secar frutas, ya que muchas veces se pierden debido a la gran cantidad que algunos años los árboles frutales presentan. Por otro lado, se expresó la necesidad de abaratar costos en la cuenta de la electricidad y se manifestó la inquietud de la posibilidad de la generación eléctrica con fuentes renovables, en este sentido se expuso de la posibilidad de la confección de molinos eólicos domiciliarios y de la adquisición de paneles solares fotovoltaicos.

De la misma forma, se expuso que en el caso de llevar a cabo la confección de molinos eólicos domiciliarios en la localidad, no se cuenta con el recurso eólico adecuado para su adecuado aprovechamiento, pues los asistentes al taller, concordaron que el viento es notorio sólo en temporales y remitido sólo a los meses de agosto y septiembre.

En el caso de los secadores solares, se mostró gran interés por parte de los asistentes, pero se mencionó que gran parte de los habitantes de la localidad no poseen frutales, razón por la cual, se verían en la obligación de comprar la fruta a los grandes productores, para poder secarla para su posterior consumo o comercialización. De la misma forma, cuando uno de los participantes de la reunión mencionó las micro turbinas hidráulicas, para generar electricidad en canales de regadío, se indicó un argumento similar, expresando que los

canales de regadío pertenecen a los grandes productores, en este caso de la Viña Botalcura, razón por la cual, en el caso de querer implementar esta tecnología, se verían en la necesidad de solicitar permisos, o concesiones a los dueños de los canales de regadío y de los derechos de aprovechamiento de agua, aunque el uso que se le quiera dar al agua es de tipo no consuntivo.

Los pobladores asistentes al taller, se mostraron muy interesados en los temas de la intervención participativa, como son las ERNC de bajo costo y a escala local. De la misma forma, se logró establecer un diálogo fluido referente a las ERNC y determinar mediante un consenso de las visiones de los mismos asistentes, la tecnología a implementar, que consistió en la implementación participativa de un Colector Solar Térmico, para temperar agua sanitaria domiciliaria (para duchas o lavamanos).

A la hora de llevar a cabo el consenso para establecer cuál o cuáles alternativas de ERNC se iba a implementar, gran parte de los asistentes al taller, expresaron la inquietud de abaratar los costos de sus cuentas de electricidad y gas. Por esto, se puede decir, que el gran interés de la comunidad por los temas de las ERNC no sólo se explican por la novedad o la creciente conciencia del cuidado al medio ambiente, sino que además, un factor trascendental, es la economía del hogar rural, que muchas veces debe desembolsar altos porcentajes de los ingresos, en las cuentas de servicios básicos. Los interesados en las ERNC, ven en estas una forma de independencia energética de las grandes compañías, que en muchas localidades poseen el monopolio y cobran tarifas exacerbadas, según señalaron los participantes.

Respecto a la idea de intervención (construcción participativa de un Colector Solar Térmico), se mostró gran interés por parte de los asistentes, ya que expresaron la necesidad de ahorro económico, además de la ventaja de que puede construirse por ellos mismo. En este sentido, expusieron que la autoconstrucción, ayuda a la posterior mantención. Por otro lado, manifestaron que las razones por las que pudiera no funcionar el proyecto, sería por motivos de descuido, o por razones climáticas. Cabe señalar, que cuando se les pregunto por la inasistencia a este taller, por parte de otros miembros de la comunidad, los asistentes expusieron, que en general la gente de la localidad es incrédula, y se va a motivar cuando vean el colector funcionando. Además, exhibieron la idea de convertirse en monitores para futuras construcciones de colectores solares, pues se apreció el sentimiento de querer masificar esta tecnología y de generar un efecto multiplicador, donde ellos mismo, serán los que en un futuro enseñen o ayuden a construir un colector a sus familiares y vecinos (ver Anexo 7).

### **Taller Construcción Participativa. Sábado 27 y Domingo 28 de Agosto y Sábado 3 y Domingo 4 de Septiembre de 2011.**

“Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura”

El taller de construcción participativa, se estructuró en dos partes: una teórica, en la mañana y una práctica, la construcción en sí, desarrollada en la tarde. En la parte teórica, se presentó la tecnología de aprovechamiento de ERNC a escala local, en este caso, el

Colector Solar Térmico, de esta forma, se mostraron en un idioma sencillo, las exigencias y principios físicos del sistema de aprovechamiento solar, donde los asistentes plantearon sus dudas y cuestionamientos en el funcionamiento y construcción del módulo. Posteriormente, en la parte práctica, se comenzó la construcción del módulo en sí, donde se trabajó, en el primer taller (27 y 28 de agosto) en la confección de la caja y parrilla del módulo, y en el segundo taller (3 y 4 de septiembre) en la confección del resto del módulo, además de la estructura para la disposición final del sistema de aprovechamiento solar. A lo largo de toda esta etapa de construcción participativa, se observó la gran disposición, y experticia de los asistentes a los talleres, para las tareas de construcción con madera y gasfitería, que aportaron en gran medida a la correcta finalización del módulo (Ver Anexos 8 y 9).

Fue además, en esta etapa del proyecto, donde los habitantes asistentes a los talleres participativos, hicieron sugerencias en la construcción y aplicación del módulo construido, señalando por ejemplo, modificaciones en los materiales, modificaciones, incluso en la fuente de calentado del agua. Señalando, que en gran parte de los hogares de la localidad, se cocina con leña, y el tubo de descarga del humo de la combustión, se calienta, característica aprovechable, por ejemplo en días nublados, o en invierno, si se reemplaza en el módulo la fuente de obtención de calor, modificando la parrilla y generando un serpentín que rodee el tubo de descarga de la combustión, calentando por conducción el agua, ocupando el mismo principio físico que en el Colector solar Térmico presentado, el termosifón.

Cabe mencionar, el entusiasmo y el compromiso mostrado por los participantes a los talleres participativos. Ya que, además de las sugerencias anteriormente señaladas, que dejan en claro el empoderamiento de la tecnología, los asistentes al taller, procedieron a la construcción de un segundo módulo, confeccionado con materiales de desecho que se encontraban en las dependencias de la sede vecinal, donde se llevaron a cabo los talleres participativos. La construcción de este segundo módulo, no estaba contemplada en la planificación del taller, y fue generada a partir de los propios habitantes de la localidad, hecho que agregado a las modificaciones propuestas, aportó al empoderamiento de esta tecnología, por parte de los habitantes de la localidad, ya que se dejó en claro que los procedimientos y principios de funcionamiento del módulo habían sido comprendidos y que, la construcción se podía poner en práctica con materiales disponibles en la misma localidad y realidad de los habitantes.

## **PROPUESTA DE MODELO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN PARTICIPATIVA DE ERNC A ESCALA LOCAL EN COMUNIDADES RURALES**

En el presente apartado, se expondrá una propuesta de modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales, a partir de la experiencia de la localidad de Botalcura, mediante la apreciación de los logros obtenidos de las estrategias realizadas, con el fin de efectuar un mejoramiento, y proponer estrategias necesarias para una intervención de este tipo, en comunidades rurales.

Cabe señalar, que la siguiente propuesta de modelo metodológico no pretende ser una guía rígida para llevar a cabo intervenciones en comunidades rurales. Significa más bien, el planteamiento de directrices de carácter flexible, que permitan moldearse a las diferentes realidades, necesidades, requerimientos, y perspectivas locales, por lo que podría ser utilizada y/o extrapolada a proyectos similares, en los que se implementen innovaciones tecnológico-cotidianas en comunidades rurales. La presente propuesta de modelo metodológico, pretende ser al mismo tiempo crítica y funcional. En este caso, fue construido conscientemente con fines de descripción, explicación y de aplicación concreta, tanto para intervenciones endógenas como exógenas, es decir, para seguir propuestas realizadas por los mismos miembros de la comunidad como por grupos o equipos externos a ésta. Para su confección, se recogieron las experiencias obtenidas en éste caso de estudio, además de recomendaciones metodológicas de diversos autores y organismos especializados en desarrollo endógeno y procesos participativos.

### **Características del Equipo Coordinador <sup>5</sup>**

Independiente de dónde provenga la iniciativa, siempre se debe asegurar que la comunidad se interese desde un principio en participar. Esto debido a que las expectativas, experiencias y conocimientos que posean los habitantes locales son fundamentales para la identificación y construcción conjunta y consensuada de la tecnología en cuestión y de las posibles soluciones, modificaciones y apropiaciones de ésta. De la misma forma, resulta fundamental el consentimiento previo sobre participación e involucramiento en la iniciativa propuesta. En este sentido, se deben buscar los mecanismos para lograr un adecuado interés de la comunidad en el proyecto, para esto más adelante, se procederá a exponer estrategias para lograr este punto, tan importante para proyectos de intervención.

---

<sup>5</sup> Se entenderá como equipo coordinador, al conjunto de actores sociales, internos o externos a la comunidad, que organicen y faciliten la propuesta de intervención, sea ésta, realizada por la misma comunidad, como por agentes externos a esta. Su rol es fundamental en el desarrollo participativo de la intervención, donde no se deben imponer las visiones ni paradigmas de los actores del grupo, sino que las directrices a seguir, deben ser conversadas y consensuadas con la comunidad, propiciando las potencialidades individuales y colectivas de ésta.

Al intentar comprender las dinámicas internas de la comunidad, el equipo coordinador a llevar a cabo la intervención, puede presentar algún grado de limitación para la adecuada percepción de éstas. No obstante es necesario situarse en la realidad local e intentar comprender la realidad desde esa perspectiva. Si es necesario, se debe generar cambios en los paradigmas personales, evitando la visión de la ciencia como homogeneizadora de la realidad y del conocimiento. Por estas razones, más adelante, en las estrategias, se expone la necesidad de confección de un mapa sistémico para ayudar a comprender la realidad y sus dinámicas, desde adentro de la comunidad.

Si el equipo coordinador que llevará a cabo la intervención es externo a la comunidad, debe cumplir con la facilitación del proceso, en este caso, el equipo debe reconocer su condición foránea y desde esa perspectiva, proponer una comunicación intercultural horizontal, evitando palabras o explicaciones demasiado técnicas (Grenier, 1999; Delgado y Tapia, 2000). Es muy relevante, que la mencionada condición, no sea una limitante para el dialogo, por lo que debe intentarse mantener un acercamiento con la comunidad, evitando actitudes inadecuadas, respetando la privacidad, la cultura y las normas locales (identificadas en visitas anteriores, en etapas previas del diagnóstico territorial), así como aquellos temas conflictivos dentro de la comunidad y procurando naturalidad (Grenier, 1999). Tampoco se debe intentar persuadir, sobre las nuevas tecnologías, sino más bien guiar hacia una decisión comunitaria. De esta forma, no se deben inhibir las propuestas locales, sino más bien, potenciarlas y fomentarlas.

En general, se deben evitar ciertas distorsiones, como: confundir la obtención de datos con la generación de conocimientos; instrumentalizar el conocimiento popular; trivializar el conocimiento popular; mantenerse en el paradigma propio (Salas, 1997). Como señala la autora, se debe luchar contra la incorporación de bienes de mercado en la intervención, pues estos estereotipan las necesidades de las personas, y entorpecen los procesos de apropiación de la tecnología propuesta en la intervención.

Gran parte del éxito de la intervención, quedará sujeto al grado de confianza que se logre generar entre el equipo coordinador y la comunidad a intervenir, así como la capacidad de dialogo que pueda lograr, el equipo coordinador con los miembros de la comunidad.

Uno de los elementos que puede resultar decisivo en el éxito de una estrategia, es cómo se incorpora la realidad específica de cada territorio, pues cada territorio posee rasgos distintivos y característicos, que pueden provocar interacciones que faciliten o dificulten el trabajo participativo. Por esto, es trascendental el desarrollo de un buen diagnóstico territorial, que no acabe con la finalización de la primera etapa de diagnóstico como tal, sino que se va viendo alimentado constantemente, pues las comunidades son entidades altamente dinámicas y cambiantes (van evolucionando en el tiempo), por lo que cada nueva apreciación se va anexando al diagnóstico territorial.

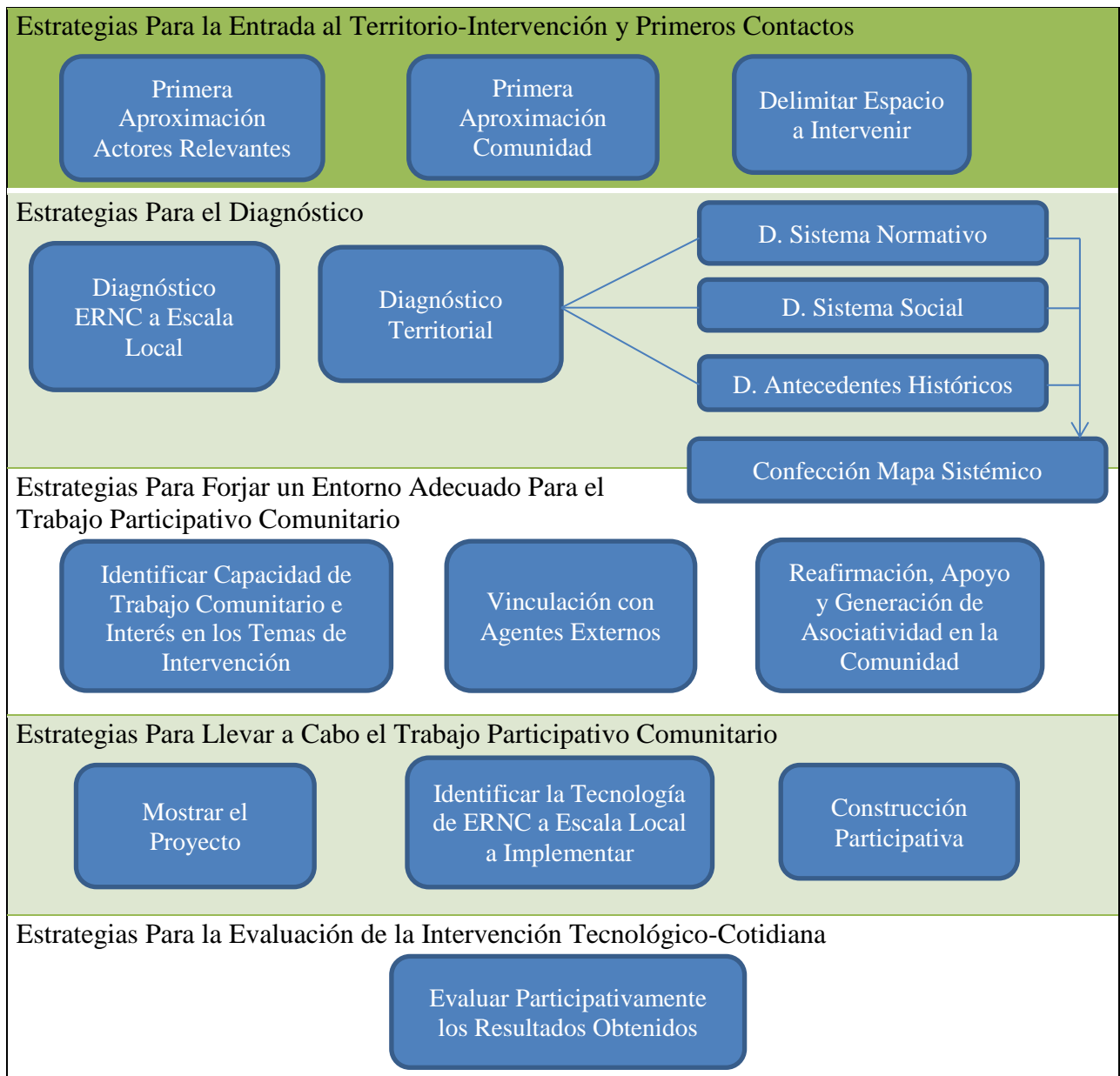
Es necesario, que se fundamente la necesidad de cada estrategia, pues no es conveniente una cantidad excesiva de éstas, ya que pueden sobrecargar y entorpecer el proceso



## Estrategias

En el siguiente apartado se muestra en primer lugar, un diagrama que refleja las propuestas estratégicas, lineamientos y actividades, necesarios para la implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales (Ver Figura 24). En una segunda instancia se expone un listado detallado de las propuestas metodológicas, realizadas a partir de la experiencia del trabajo comunitario y participativo llevado a cabo en la localidad de Botalcura.

**Figura 24.** Diagrama de las Estrategias Propuestas en el Modelo Metodológico para la Incorporación de ERNC a Escala Local en Comunidades Rurales.



**Fuente:** Elaboración propia, 2012.

## 1. Estrategias Para la Entrada al Territorio-Intervención y Primeros Contactos

**Fundamentación:** Lograr el contacto inicial, tanto con los actores relevantes a nivel local, como con la comunidad en su conjunto, además de delimitar el espacio a intervenir.

**Lineamiento 1:** Primera aproximación con los actores relevantes a nivel local

Se refiere al primer acercamiento con autoridades municipales a nivel local, para conversar sobre los objetivos y resultados esperados de la intervención. Además, se pretende conocer las inquietudes, intereses y necesidades a nivel local.

**Actividades:**

- a) De no existir previamente, se debe contactar a un portero o facilitador local, quien favorecerá la entrada al territorio-intervención. Su rol es de suma importancia, ya que es quien realizará las presentaciones pertinentes y generará confianza en la comunidad (Taylor y Bogdan, 1986). Se recomienda para este fin, un líder local, por ejemplo el presidente de la junta de vecinos u otra organización comunitaria con relevante participación social. Se debe tomar en cuenta, que no siempre los dirigentes son realmente los líderes locales, por lo que la investigación al respecto es de alta importancia.
- b) Por otro lado, se debe realizar una reunión con otros líderes locales, como por ejemplo de la junta de vecinos, de agrupaciones de productores (pescadores, agricultores, etc.), de clubes deportivos, centro de padres, iglesias, etc. Junto con ellos, se debe acordar algún lugar adecuado para las reuniones y talleres, como por ejemplo la sede social, establecimiento educacional u otro similar.
- c) De la misma forma, se deben realizar reuniones con actores externos a la comunidad, de relevancia para está, como por ejemplo ONGs, entidades municipales, entre otros. Con el fin de presentar la iniciativa, generar alianzas y evitar la duplicidad de funciones.
- d) Paralelamente, se recomienda mantener conversaciones informales con los habitantes de la localidad a intervenir, con el fin de profundizar en los tópicos señalados anteriormente. Es clave que el dialogo sea fluido, y no se transforme en entrevistas, para esto es de suma importancia, darle mayor énfasis a escuchar que al opinar o preguntar, sin dejar de guiar la conversación.
- e) En la misma dirección a las actividades propuestas anteriores, es muy importante la realización de observación participante y directa de las actividades cotidianas, como por ejemplo practicas productivas, tipo de fuente energética, disponibilidad de recursos naturales, distribución del territorio, etc.

**Lineamiento 2:** Primer acercamiento a la comunidad y acotar el espacio a intervenir

Esta es la etapa, donde se debe lograr interesar e involucrar a la comunidad en la iniciativa. Se deben conversar los objetivos generales y los resultados esperados, propiciando el dialogo fluido y los consensos por parte de la comunidad.

**Actividades:**

- a) Se recomienda la realización de una charla donde se exponga la idea general de la iniciativa, los plazos, los resultados esperados, los beneficios para los habitantes, para el medioambiente y para el desarrollo de la comunidad en general. Además, se debe entregar información general sobre la propuesta de intervención.
- b) Durante la reunión el equipo coordinador, debe cumplir un rol facilitador del dialogo, encauzar la discusión, pero no tomar atribuciones para llegar a conclusiones o tomar decisiones. Además, se debe registrar en un listado a los asistentes, anotando sus datos: nombres, teléfono, para así llevar un registro de los participantes.
- c) En esta etapa, se comienzan a establecer las directrices generales que serán abordadas en la intervención, además de la escala de trabajo, los límites geográficos y el alcance de la intervención.
- d) Finalmente, se debe acordar una fecha para la siguiente reunión e invitar a la comunidad en general, a participar de ésta. En esta siguiente reunión, se presentara la propuesta de trabajo del equipo coordinador y serán conversados los métodos, tecnologías de aprovechamiento de ERNC a escala local y el cronograma.

**2. Estrategias Para el Diagnóstico**

**Fundamentación:** Generar información sobre la o las tecnologías a implementar, sobre el sistema normativo (marco jurídico, usos, costumbres o hábitos, leyes morales y leyes éticas), la situación de distintos componentes del territorio, los principales actores en la localidad y las asociaciones entre éstos, además de antecedentes históricos del territorio.

**Lineamiento 1:** Diagnóstico de las tecnologías de aprovechamiento de ERNC a escala local

Recopilación de información acerca de las tecnologías que aprovechan las ERNC a escala local. Es importante, delimitar el alcance de este estudio. La idea es conocer las tecnologías posibles a implementar en la localidad.

**Actividades:**

- a) Mediante la realización de una revisión bibliográfica y análisis documental. Se debe recabar información secundaria, correspondiente a las tecnologías de aprovechamiento de ERNC a escala local en comunidades rurales. Si se considera que hace falta información se recomienda hacer consulta a expertos.
- b) Se recomienda mostrar la información recabada en una tabla, a modo de hacer más gráfica la información, con el fin de facilitar su comprensión por parte del equipo coordinador y en caso de ser requerido para su posterior muestra a la comunidad.
- c) Para una mejor selección de las alternativas, se recomienda establecer una tabla en base a los siguientes criterios, Tipo de uso: forma en que se utiliza el prototipo (como, cocina, calefacción, generación eléctrica, etc.); Ventajas y desventajas: características comparativas de los módulos tanto en su aplicación en la comunidad (como especificaciones técnicas; ahorro potencial: ahorro monetario, energético y de tiempo, en el caso de una implementación en las mejores condiciones); Grado de dificultad de implementación: nivel de conocimientos prácticos necesarios (por ejemplo, gasfitería, construcción, electricidad, etc.); Requerimientos de mantención: nivel de las exigencias necesarias para la mantención y el adecuado funcionamiento del módulo en la etapa de puesta en marcha y funcionamiento; Ahorro potencial: ahorro monetario, energético y de tiempo, en el caso de una implementación en las mejores condiciones; Costo relativo: costo en comparación con las demás tecnologías, este puede ser alto, medio o bajo.

**Lineamiento 2:** Diagnóstico territorial

Recopilación de información que permita contextualizar la intervención. El fin es formarse una idea de las características del territorio-intervención. Para mayor información y detalle revisar la propuesta metodológica realizada por González (2011): “Gestión del Territorio: Un Método para la Intervención Territorial”.

**Actividades:**

- a) En una primera instancia, se debe llevar a cabo la obtención de informantes clave, con el fin de facilitar el levantamiento de información primaria, estos deben ofrecerse voluntariamente para dar información sobre el pasado y el presente de la comunidad, y corresponden a personas, por lo general mayores, que han vivido largo tiempo en la comunidad y la han visto evolucionar. También se puede recurrir a personas más jóvenes, que hayan tenido contacto estrecho con habitantes mayores y que puedan contar y relatar aspectos de la historia local, por escucha y contacto con los mismos. Se debe garantizar la representatividad de la mayor parte de la comunidad en los informantes clave. Para esto, se recomienda que los informantes clave provengan de diferentes sectores de la comunidad (organizaciones sociales, género, rango etario, etc.).

- b) Conocer las carencias y las aptitudes de la comunidad a intervenir, se recomienda la realización de visitas a terreno, y de talleres participativos que incorporen actividades que estimulen la dinámica interna de la comunidad y la toma de decisiones en forma grupal, además de obtener información útil contenida en la comunidad sobre las necesidades y potencialidades existentes en el territorio. Se sugiere las actividades de trabajo participativo como: la cartografía participativa y el análisis de redes sociales. Se recomienda realizar una difusión adecuada, que garantice la representatividad de la mayor parte de la comunidad en estas actividades.
- c) Para el estudio del sistema normativo se sugiere la aplicación de entrevistas semiestructuradas aplicadas a informantes clave. Con el fin de conocer las normas y convenciones sociales que de un modo u otro condicionan la vida y la dinámica del territorio a intervenir. Se recomienda desarrollar una revisión bibliográfica referente a la normativa formal. Mientras que para el caso del sistema de normas sociales, realizar una visita a terreno, en la que mediante una investigación cualitativa, se complemente la información recabada bibliográficamente.
- d) Para el estudio de los principales actores de la comunidad a intervenir, se sugiere llevar a cabo la técnica de la observación participante directa en las visitas a terreno, las reuniones o los talleres anteriormente mencionados. Todo esto, con el fin de conocer los principales actores de la comunidad en el caso de una intervención tecnológico-cotidiana, con el fin de obtener un enfoque global referente a las visiones y preponderancia de cada actor identificado en la implementación del proyecto, para de esta forma determinar las posibles asociaciones y alianzas entre los diferentes actores.
- e) Para el estudio de los antecedentes históricos, se recomienda desarrollar una revisión bibliográfica, referida a casos de intervenciones pasadas en la comunidad a intervenir, con el fin de no replicar errores pasados. Conjuntamente, realizar visitas a terreno, para complementar la información recabada mediante la revisión bibliográfica, en las que se implementen el desarrollo de métodos cualitativos, se sugiere la entrevista semiestructurada aplicada a informantes clave, además del trabajo en talleres participativos con grupos de validación y la observación participante directa. Con el fin de conocer experiencias de intervenciones pasadas en la comunidad a intervenir. Es muy importante, garantizar la representatividad de la mayor parte de la comunidad en los antecedentes recabados.
- f) Comprensión compleja del territorio, este estudio tiene como objetivo conocer las relaciones y conexiones entre los componentes del territorio. Para esto se recomienda la elaboración de un Mapa Sistémico, para la evaluación de las características de la comunidad, respecto a la intervención a realizar (interés por parte de la comunidad), además de la capacidad de trabajar de forma participativa. Lo ideal es construir un mapa sistémico, en base a tres elementos: Objetos, Atributos y Procesos, donde los Atributos corresponden a las variables que explican un Objeto y los Procesos corresponden a los fenómenos que transforman los Atributos (González, 2011). También se puede intentar lograr la comprensión

compleja del territorio, mediante otros recursos, tales como mapas conceptuales, diagramas de flujo o simplemente una argumentación escrita donde se pueda reflejar la dinámica del territorio. El propósito es entender cómo se relacionan los distintos elementos del sistema (territorio-intervención) y cuáles son los factores que lo determinan.

### **3. Estrategias para Forjar un Entorno Adecuado para el Trabajo Participativo Comunitario**

**Fundamentos:** Establecer las capacidades mínimas de vinculación interna y externa, asociatividad, comunicación y confianza para el adecuado trabajo comunitario participativo.

**Lineamiento 1:** Identificar el nivel de capacidad de trabajo participativo comunitario y de interés de los temas a tratar en la intervención por parte de la comunidad

Conocer el nivel de capacidad de trabajo participativo comunitario y de interés de los temas a tratar en la intervención, este punto es fundamental para propiciar los resultados esperados por la comunidad y el equipo coordinador en los temas de la intervención.

**Actividades:**

- a) Evaluación de la asociatividad en la comunidad a intervenir. Mediante una visita a terreno (no necesariamente una específica para este fin), debe determinar de qué forma se organiza la comunidad a intervenir y la capacidad para la realización de trabajo comunitario y participativo por parte de ésta. Se recomienda tomar los resguardos para garantizar la representatividad de la mayor parte de la comunidad, no necesariamente debe corresponder a un solo organismo de organización local. Es clave, investigar cuál es el eje donde se organiza y reúne la comunidad a intervenir. Por ejemplo: junta de vecinos, iglesia, etc.
- b) En el caso de no existir las condiciones mínimas de asociatividad para el trabajo comunitario participativo, se debe propiciar la comunicación, la confianza, y el interés por parte de la comunidad, mediante la realización de talleres participativos, en los que se fomente el trabajo en grupos y se desarrollen estrategias basadas en los antecedentes otorgados por el mismo diagnóstico, para alcanzar las condiciones adecuadas para la implementación participativa. Estas estrategias, se deben basar fundamentalmente en el Mapa Sistémico que representa las dinámicas del territorio, utilizando herramientas disponibles en la propia localidad. En este punto, es muy importante el diagnóstico territorial de la comunidad y los antecedentes de intervenciones pasadas, puesto que las condiciones y características expresadas en estos temas, pueden estar explicadas por dinámicas propias de la comunidad. Cabe destacar, que pueden llegar a existir brechas o rupturas al interior de la comunidad, que posean años, tal vez décadas de historia y que pueden llegar a significar trabas muy importantes a la hora de coordinar grupos para el trabajo participativo. Es

importante, entender las dinámicas internas del territorio y comprender que en el caso de ser un agente externo, puede no contarse con el tiempo (trabajo en la comunidad a intervenir), confianza necesaria, ni las aptitudes necesarias para dar solución a este tipo de circunstancias, que en muchos casos pueden ser insoslayables. En ese caso, debe entenderse la realidad propia del territorio e incorporar estas características en el trabajo comunitario. Es importante observar cual es el eje donde se mueve la organización de la comunidad, por ejemplo, junta de vecinos, iglesia, club deportivo, etc. para dirigir en ese sentido, los esfuerzos y estrategias propuestas en caso de ser necesarias.

- c) Evaluación de la disposición a trabajar en los temas propuestos por el equipo coordinador. Mediante una visita a terreno (no necesariamente una específica para este fin) y la realización de talleres participativos, se debe determinar la visión y expectativas de la comunidad frente a los temas de intervención propuestos. Para en una segunda instancia, profundizarlos en talleres participativos que se detallaran más adelante.

## **Lineamiento 2:** Vinculación con agentes externos

La generación de vínculos con agentes externos a la comunidad, resulta de suma importancia al momento de generar alianzas y/o intercambios de conocimiento productivo-tecnológico. Estos, deben ser expertos en una temática y/o prestar algún beneficio potencial a la comunidad, además de demostrar un perfil adecuado para el intercambio horizontal de información.

### **Actividades:**

- a) Para poder desarrollar las propuestas y asegurar su sustentabilidad temporal, muchas veces, resulta de gran importancia el establecimiento de vínculos con agentes externos a la comunidad. Estos, pueden ser de diferentes áreas y pueden cumplir con contribuir en gran cantidad de situaciones, dependiendo de las propuestas generadas y de las necesidades de la comunidad.
- b) En una primera instancia, para la generación de estos vínculos, se deben determinar las necesidades y diversas posibilidades de acción ligadas a las distintas posibilidades de vinculación.
- c) Posteriormente, se deben generar los contactos con los agentes externos a la comunidad identificados en el paso anterior. Estos pueden ser: comunidades vecinas, empresas privadas, asociaciones gremiales, cámaras de comercio y turismo, centros de estudio, universidades, ONGs, otras organizaciones sociales. Así como también organismos públicos como: CORFO, FOSIS, INDAP, SERCOTEC, SAG, CONAF, CNR, entre otros.

- d) Llegada la hora del primer contacto, se debe comentar acerca de las características de la iniciativa, objetivos generales, resultados esperados, etc. Más adelante, se deben explicitar las necesidades y requerimientos para los que se ha solicitado el contacto, ya sea información, capacitaciones u otro tipo de apoyo que estas pudieran brindar. Finalmente, se espera identificar de forma conjunta las posibilidades de generar sinergias entre la comunidad objetivo y los diversos organismos externos, con los cuales se pretende hacer un trabajo en conjunto. Es muy relevante resaltar la posibilidad de beneficios para ambos actores sociales.
- e) Es muy importante, llevar a cabo la formalización de los vínculos acordados anteriormente. Esto se puede realizar mediante la suscripción de convenios, acuerdos, u otros mecanismos similares.

### **Lineamiento 3: Reafirmación, apoyo y generación de asociatividad en la comunidad**

Es de suma importancia para la realización de las propuestas y la adecuada realización en una intervención tecnológico-cotidiana, la asociatividad de la comunidad. En este lineamiento, se proponen actividades para conseguir las capacidades mínimas de asociatividad, comunicación y confianza para el adecuado trabajo comunitario participativo. Con la reafirmación y apoyo de las organizaciones sociales existentes y/o con la generación de nuevas organizaciones en la comunidad.

#### **Actividades:**

- a) Para la puesta en marcha de las estrategias propuestas, se deben apoyar las iniciativas de asociatividad locales existentes, y/o las generadas en el transcurso del proyecto en cuestión, de esta forma es clave la información recabada en el diagnóstico, ya que se debe apoyar las organizaciones y los vínculos entre estas, detectados en etapas anteriores del proyecto. Como pueden ser: juntas de vecinos, clubes deportivos, grupos pastorales, centros de desarrollo productivo, etc.
- b) Como ya se mencionó, aunque se recomendará el rescate, reafirmación, apoyo y generación de nuevas organizaciones en la comunidad, se deben concentrar los esfuerzos en aquellas preexistentes. Ya que, la historicidad, tanto positiva como negativa, de las organizaciones sociales presentes en un territorio, no puede equipararse a nuevas y recientes organizaciones. Esta historia asociada, responde a un proceso de evolución, encuentros, roces y lealtades, que difícilmente podrán ser comparadas a las generadas recientemente. En este sentido, estas organizaciones, serán trascendentales para el funcionamiento de las estrategias generadas en base al trabajo comunitario participativo.
- c) El proceso de reafirmación, rescate, apoyo y generación de asociatividad en la comunidad, debe enfocarse en las necesidades de las propuestas estratégicas generadas y fundamentarse en generar las condiciones adecuadas para el trabajo comunitario participativo.



- d) Es de suma importancia la información recabada en el diagnóstico territorial, ya que en cuanto a las organizaciones sociales existentes, se puede determinar y evaluar su funcionamiento al interior de la comunidad. Este proceso de evaluación, debe realizarse en función de las necesidades y requerimientos de la intervención tecnológico-cotidiana a llevar a cabo en la comunidad.
- e) Se recomienda la realización de un taller, donde los habitantes de la comunidad puedan identificar las funciones y capacidades de las instituciones locales preexistentes, en actual funcionamiento o no.
- f) Frente a esta evaluación, se debe establecer la necesidad de rescate o apoyo o modificación de las organizaciones sociales preexistentes, así como también la generación o creación de nuevas organizaciones, que suplan los vacíos que puedan detectarse en las preexistentes.
- g) El rescate y apoyo, reforzamiento de organizaciones locales preexistentes y la generación de nuevas instituciones locales, debe desarrollarse bajo un principio de auto organización, con el fin de generar un empoderamiento real por parte de los habitantes de la comunidad (Escalona, 2009).

#### **4. Estrategias para Llevar a Cabo el Trabajo Participativo Comunitario**

**Fundamentos:** Construir, participativamente, los fundamentos de la intervención tecnológico-cotidiana

**Lineamiento 1:** Mostrar el proyecto

Se debe dar a conocer el proyecto y coordinar talleres teórico-prácticos, para la implementación participativa en la comunidad a intervenir.

**Actividad:**

- a) Previa una coordinación y adecuada difusión en la comunidad, se recomienda realizar una reunión, para dar a conocer el proyecto y generar actividades mediante la visión de los propios habitantes de la comunidad interesados en la intervención, con el fin de propiciar un desarrollo con identidad en la localidad, donde los propios miembros de la comunidad establezcan sus necesidades y proyecciones y forman un componente activo en la planificación de su territorio. Se recomienda poner énfasis en realizar una difusión adecuada, que garantice la representatividad de la mayor parte de la comunidad.

**Lineamiento 2:** Identificación de la o las tecnologías de aprovechamiento de ERNC a escala local a implementar en la comunidad a intervenir

Se deben conocer las perspectivas y expectativas locales en cuanto a su propio desarrollo. La comunidad determinará y priorizará las necesidades que puedan ser cubiertas con la intervención tecnológico-cotidiana.

**Actividades:**

- a) Realización de un taller participativo, dirigido a la identificación y determinación participativa de necesidades, anhelos y potencialidades de los habitantes de la localidad. La idea es que incorporen sus propias perspectivas y expectativas, así como su visión del desarrollo del territorio, en la propuesta que se generará posteriormente de forma participativa. El fin de esta actividad, es conseguir un trabajo que integre las necesidades y conocimiento local.
- b) En el taller participativo, se recomienda organizar a los asistentes en grupos de 6 personas, más 1 monitor y 1 escribano. Con 1 representante de la comunidad por grupo que pueda hablar frente a su comunidad y presentar los resultados del trabajo. Cada grupo, deberá hacer una evaluación total de sus necesidades y potencialidades para el desarrollo de la tecnología de aprovechamiento las ERNC, para esto se deben entregar los materiales necesarios. Cada grupo, deberá anotar en un papelógrafo las principales conclusiones por tema abordado de su trabajo. Finalmente, cada representante expondrá frente a la comunidad las conclusiones de su grupo y entre todos se definirán las conclusiones que sean más significativas y las propuestas más factibles de lograr. Habrá monitores encargados de plasmar toda la información recogida. Además, por medio de un consenso de los asistentes al taller se deberá determinar la o las tecnologías de aprovechamiento de ERNC para su implementación participativa.
- c) Para establecer la o las alternativas para su posterior implementación participativa, con la información recabada en el diagnóstico y la obtenida en el taller participativo, además de la recabada mediante la revisión bibliográfica, se debe determinar la o las tecnologías de ERNC, para su posterior construcción participativa en la comunidad. Se recomienda realizar la elección en forma de consenso en la comunidad, con el fin de que la idea-intervención, nazca de la misma comunidad, por otro lado se debe velar por otorgar la información técnica de forma de no influir (en forma de sesgo) en las propias ideas de la comunidad en cuanto a sus necesidades y aptitudes.
- d) Es muy relevante a la hora de dirigir estos talleres participativos, las características, de dirigir y guiar el grupo, que debe adoptar el equipo coordinador, de esta forma, no se debe pretender generar cambios en los paradigmas de la comunidad, ya que muchas veces cuando se intenta mostrar y exponer alternativas tecnológicas, estas llevan implícitos paradigmas de cómo, o de qué forma aprovechar los recursos propios de una comunidad específica.

### **Lineamiento 3:** Construcción participativa

Este es el proceso donde se debe realizar la confección del módulo de aprovechamiento de ERNC consensuado en el paso anterior. En esta etapa, será de gran importancia la capacidad para trabajar en forma comunitaria que posean los asistentes, además de sus propias experticias y conocimientos, ya que serán los mismos habitantes de la localidad quienes hagan sugerencias y/o mejoras al módulo, con el fin de propiciar el empoderamiento de la tecnología en cuestión.

#### **Actividades:**

- a) Una vez determinado el número necesario de talleres participativos, relativos a las características del módulo, la cantidad de participantes interesados de la comunidad, época del año y otras variables, se debe proceder a establecer las características principales de los talleres. Se recomienda separar los talleres en dos bloques: bloque teórico y bloque práctico. Esto, con el fin de explicar con calma y claridad el funcionamiento y los principios físicos del módulo, para posteriormente proceder a su construcción. De esa forma, se aconseja separar la construcción de las partes del módulo, en cada sesión, y en el bloque teórico explicar cada parte del módulo que se construirá, en el posterior bloque práctico.
- b) Desarrollar el número necesario de sesiones de talleres teórico-prácticos para la construcción participativa de la tecnología escogida (para el caso de estudio: un Colector Solar Térmico), donde se debe desarrollar una confección comunitaria, en la cual se ensayará la construcción de un módulo, el que quedará a disposición de la comunidad en un lugar determinado por la misma (en este caso de estudio, en la sede vecinal). En el módulo construido participativamente, se efectuarán modificaciones por parte de la comunidad, ya que no sólo se busca enseñar cómo construir y utilizar la tecnología, sino que se pretende realizar una implementación participativa, propiciando el empoderamiento de la tecnología por parte de la comunidad.
- c) Es muy importante notar que si bien, se debe mostrar la construcción participativa del módulo de la forma más clara y didáctica posible, no debe entenderse como una guía rígida y acabada de construcción, ya que de acuerdo a las características de los propios asistentes, además de las características, propias de la localidad, el módulo puede experimentar modificaciones en cuanto a los materiales y formas, pero no debe alterarse los principios físicos que hacen posible su funcionamiento.

## **5. Estrategias para la Evaluación de la Intervención Tecnológico-Cotidiana**

**Fundamentos:** Evaluar participativamente los resultados obtenidos en las actividades llevadas a cabo, en la intervención participativa en cuestión.

**Lineamiento:** Evaluación de las estrategias propuestas y de los resultados obtenidos

Este apartado corresponde al proceso de evaluación de los resultados, materializados en la comparación de los logros obtenidos, con las expectativas y los objetivos planteados al comienzo de la intervención. A través de una apreciación de la intervención, su diseño, métodos empleados, posterior puesta en marcha y resultados obtenidos. Corresponde, además a la instancia para generar retroalimentaciones para su mejoramiento.

**Actividades:**

- a) Apreciación de los logros y fracasos experimentados. Mediante una reunión con la comunidad y otra a nivel de equipo coordinador. En ambas situaciones, se ha de corroborar el éxito de la intervención y las actividades llevadas a cabo, de acuerdo a la comparación de los resultados con las expectativas y los objetivos planteados en un comienzo. Estas evaluaciones deben realizarse con una mirada crítica y propiciando las retroalimentaciones y críticas propositivas.
- b) Para la evaluación con la comunidad, se recomienda la realización de un taller, en el que se inviten a los distintos organismos involucrados (internos y externos) en la realización de la intervención. Se deben observar las evaluaciones y apreciaciones, miradas desde el punto de vista, competencia y aporte al proyecto del organismo en cuestión.
- c) Para el caso de la evaluación del equipo coordinador, la idea es evaluar los resultados bajo un punto de vista metodológico, para lograr generar mejoras a posteriores iniciativas de intervención tecnológico-cotidiana.
- d) En este sentido, ambas evaluaciones, deben poseer algunos criterios de evaluación que pueden ser los que se mencionan a continuación: (a) pertinencia del proyecto y de los logros obtenidos y de los objetivos logrados, (b) solución de las problemáticas y/o necesidades detectadas en la etapa de diagnóstico, (c) uso eficiente de recursos, (d) planificación y puesta en marcha de las actividades propuestas, (e) comparación con expectativas de los habitantes de la comunidad.
- e) Para evidenciar y propiciar las retroalimentaciones, se recomienda establecer en conjunto con la comunidad y el equipo coordinador, la identificación de actividades o estrategias, que puedan recibir mejoras para el éxito de actividades futuras, recomendaciones, posibles correcciones a la metodología y al módulo de aprovechamiento de ERNC realizado en la intervención, finalmente se sugiere evaluar las condiciones tanto internas como externas para la continuidad del proyecto.

## DISCUSIÓN

Es importante destacar las características, más bien, atípicas del componente etario de la comunidad de Botalcura, ya que hay muchos adultos jóvenes (personas entre 45 a 50 años) se encuentran inmersas en las organizaciones sociales. Este hecho pudo haber jugado un factor importante a la hora de llevar a cabo la intervención propuesta en este trabajo, ya que no es común en localidades rurales que se encuentre con organizaciones sociales tan activas y representativas como la presente en Botalcura, donde por ejemplo, la junta de vecinos está conformada por personas jóvenes y totalmente activas, que además poseen una alta representatividad y apoyo de la comunidad en general. Otro factor que pudo haber afectado los resultados obtenidos tiene que ver con que se vio facilitado por el trabajo anterior que se llevaba haciendo en la comunidad, reflejado en los proyectos anteriores: "Comités Locales de Innovación: Trabajo Conjunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Penciahue, Región del Maule" (2011) y el proyecto "Construyendo Sustentabilidad en Penciahue: Trabajo Participativo para Revitalizar el Desarrollo de la Localidad de Botalcura, Comuna de Penciahue" (2011). Ya que, de esta forma, no se partió de cero, pues los lazos de confianza, tan necesarios para un buen diagnóstico y posterior trabajo, ya estaban creados entre la comunidad y el equipo coordinador del proyecto, hecho que facilitó la entrada en el territorio-intervención, obtención de la información, y de los informantes clave.

Otro hecho que cabe tomar en cuenta, es la composición del equipo coordinador, que se conformó por profesionales y estudiantes, más bien ligados al área de las ciencias naturales, que de las sociales. De esta forma, no se contó con antropólogos, sociólogos, ni profesionales del ámbito social, muchas veces necesarios para encauzar y/o guiar el trabajo en comunidades rurales.

En cuanto a la asistencia de los talleres, se puede decir que hubo un problema de difusión (no solo cantidad de gente, sino motivaciones e incentivos a participar), ya que la proporción de género, se vio fuertemente desequilibrada, con sólo una mujer asistente a los talleres participativos. Esto puede deberse a que se trataba de una construcción de un módulo, y en general se cree que esta tarea es propia de hombres. Este factor, puede jugar un rol decisivo a la hora de evaluar la continuidad de la tecnología, ya que al tratarse de una intervención tecnológico-cotidiana, son las mujeres (muchas veces dueñas de hogar), quienes deben lidiar día a día con estas tecnologías, y son ellas las que, de una u otra forma, deberán solucionar problemas de la mantención y utilización de los módulos.

Cabe destacar la importancia de la obtención de datos mediante la observación participante directa, ya que de esta forma, se logró recabar información de suma importancia, así como corroborar la información obtenida a partir de los informantes clave, en las actividades realizadas con el conjunto de la comunidad, como los talleres participativos. De la misma forma, se logró observar que el gran interés mostrado por la comunidad frente a temas de aprovechamiento energético, no solo están estimulados por la novedad de estas nuevas formas de aprovechamiento de fuentes renovables de energía, sino que además gran parte del interés mostrado, responde al posible ahorro económico en las cuentas de gas,

electricidad o de combustibles en general, además de la posible generación independencia energética y auto subsistencia.

Por otro lado, se pudo apreciar que, como señalaron parte de los asistentes de los talleres participativos, basta con dar un “empujón”, un pequeño incentivo, una idea de proyecto, para que la gente se motive y comience a organizarse y generar conexiones sociales y sinergias, para llevar a cabo sus aspiraciones y proyectos. En relación al trabajo en terreno, se observó el ímpetu y las ganas de hacer cosas, por parte de los asistentes a los talleres participativos, quienes muchas veces expusieron la necesidad de querer generar y llevar a cabo, más ideas y proyectos de este tipo en su localidad. Algunos de los asistentes a los talleres expusieron: “las ganas están, lo que falta son los conocimientos”.

Por otro lado, otro grupo de los asistentes, se mostró con la ganas, de una vez terminado los talleres, y ya con el conocimiento adquirido mediante experiencia, ser ellos los generadores de nuevas etapas de este proyecto, ya no con la intervención de agentes externos a la comunidad (presencia en terreno del equipo coordinador), pero si, con la motivación y la confianza de poder transmitir el conocimiento. Exhibiendo la idea de convertirse en monitores para futuras construcciones de colectores solares, pues se apreció el sentimiento de querer masificar esta tecnología y de generar un efecto multiplicador, donde ellos mismos, serán los que en un futuro enseñen o ayuden a construir un colector a sus familiares y vecinos.

En la fase de la construcción participativa, se pudo observar y reafirmar la conclusión del diagnóstico territorial, referente a la capacidad de los miembros de la comunidad para trabajar en forma participativa, aparte del gran interés de los asistentes por la idea-intervención presentada, además de corroborar que las capacidades y experiencia de los asistentes en el área de construcción y trabajo manual (madera y gasfitería), se vieron plasmadas en la forma de construcción, que se llevó a cabo en el módulo de Colector Solar Térmico. De esta forma, se observó que las expectativas de construcción del módulo, se vieron sobrepasadas, en cuanto a cantidad de tiempo necesario para esta, igualmente que la cantidad de módulos a construir, pues como se expuso en el apartado del “Taller de Construcción Participativa”, en un comienzo, se esperaba realizar la construcción de solo una caja y su respectiva parrilla, de esta forma, sólo se aportó con los materiales necesarios para una unidad de cada una, pero con la ayuda de las capacidades de carpintería y trabajo en construcción de los asistentes, se logró reutilizar material en desuso disponible en la sede vecinal, además de aportes de los mismo vecinos, con los que se confeccionó una segunda caja y su respectiva parrilla. Quedando solo por comprar la plancha de policarbonato, y los correspondientes tambores de almacenamiento, para la implementación de un segundo módulo, que de acuerdo a lo señalado en el taller, se llevará a cabo en la nueva sede vecinal multiuso, recientemente inaugurada.

Como se observó en la localidad de Botalcura, gran parte de los proyectos de intervención anteriormente implementados, no obtuvieron los resultados esperados, principalmente por falta de información en el desarrollo de los mismos, se observó de esta forma, que la etapa de seguimiento y en casos de proyectos que contemplaban una etapa de ventas, en guiar la fase de comercialización de los productos. Para hacer frente a esto se hacen una serie de

recomendaciones, que se detallan más adelante, en un apartado específico de recomendaciones.

Finalmente, en cuanto a la confección de la propuesta de modelo metodológico para la implementación de ERNC a escala local en comunidades rurales, se puede decir que este trabajo de investigación, a pesar de estar desarrollado en el marco del proyecto "Comités Locales de Innovación: Trabajo Conjunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Penciahue, Región del Maule", puede ser adaptado y utilizado en proyectos similares que contemplen la implementación participativa de innovaciones tecnológicas en comunidades rurales. Esto, debido a que el resultado obtenido y la metodología propuesta de trabajo, es de carácter general y fue creada como una propuesta metodológica básica a aplicar, sirviendo para los propósitos propuestos anteriormente. Además, como trabajo futuro se puede mencionar el comprobar la eficiencia y efectividad de las estrategias propuestas, aplicándolas en casos similares, con el fin de validar la metodología propuesta. Esto permitirá el mejoramiento, y si fuera el caso, el planteamiento de nuevas estrategias que sirvan para complementar las ya propuestas. Asegurándose de esta forma, que las intervenciones y trabajos realizados en estas comunidades, contribuyan cada vez más, a mejorar la asociatividad, sustentabilidad, cuidado al medioambiente y en definitiva significar un apoyo a mejorar la calidad de vida de los territorios a intervenir.

## CONCLUSIÓN

En el estudio de caso, se realizó una intervención tecnológico-cotidiana llevada a cabo en la localidad de Botalcura, en la cual se revisó un total de 7 alternativas de formas de utilización de ERNC a escala local, correspondientes a 4 fuentes de aprovechamiento de energías renovables, como son: la solar térmica y fotovoltaica, la eólica a pequeña escala y la mini hidráulica. Las que se detallaron de forma acabada. Se apreció que la sistematización de las distintas alternativas de aprovechamiento de ERNC en una tabla de doble entrada, funcionó de la forma esperada, ya que, de esa forma se pudo vislumbrar de mejor manera y de forma más fácil, las características de las alternativas de aprovechamiento de ERNC a escala local, por medio de la apreciación de las ventajas, desventajas, grado de dificultad de implementación, requerimientos de mantención, costo potencial y ahorro relativo, por parte del equipo coordinador, como por los miembros interesados de la comunidad.

Con la información recabada de las ERNC, se procedió a realizar el trabajo en terreno, siguiendo las estrategias metodológicas planteadas en el modelo metodológico, el que se compuso de 6 sesiones, conformadas por reuniones y talleres participativos teórico-prácticos, donde en una primera etapa se tomaron los contactos con la junta de vecinos, y el resto de la comunidad. Asimismo, se realizó un acabado diagnóstico territorial, el cual se fue retroalimentando a lo largo de todo el trabajo participativo. De esta forma, se logró determinar las características de la comunidad para trabajar en un trabajo comunitario-participativo, como el que se propuso en esta intervención. Una vez determinadas las características propicias para este tipo de trabajo, además de las necesidades y potencialidades del territorio, se procedió a realizar una invitación a una primera reunión, en la cual se dieron a conocer los aspectos generales del trabajo, los objetivos, y los posibles beneficios para la comunidad. De esta forma, se escucharon las dudas y sugerencias de los miembros de la comunidad para con el proyecto. Cabe destacar, lo importante de una buena difusión para estas actividades, ya que puede determinar el grado de representatividad y apropiación de la intervención. Posteriormente, se logró llegar a un consenso, en el cual la comunidad, determinó la ERNC a implementar de forma demostrativa y participativa en la sede vecinal. En este caso un Colector Solar Térmico. Posteriormente se llevaron a cabo los talleres teórico prácticos, en los que se ensayó la construcción del módulo solar, recogiendo aportes de los asistentes, propiciando el trabajo comunitario y el empoderamiento de la tecnología.

Es relevante resaltar las características de la comunidad que hicieron posible el adecuado trabajo comunitario y participativo, como son el alto grado de asociatividad, mostrado en el diagnóstico, a través del apoyo a la junta de vecinos y las otras organizaciones sociales completamente activas y representativas, además de la confianza interna, expuesta en todos los talleres y reuniones, donde los asistentes, aunque manifestaban ciertas diferencias, podían debatir, discutir y entenderse, para llegar a consenso, o simplemente trabajar juntos a pesar de las diferencias. De la misma forma es importante destacar, el conocimiento alcanzado por el equipo coordinador acerca del territorio a intervenir, factor que potenciado con la aplicación del método planteado, permitió la construcción y empoderamiento de la tecnología y del módulo ensayado en la construcción comunitaria-participativa.



De esta forma, se establecieron y detallaron 5 Estrategias para desarrollar una implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales, tomando como caso de estudio, los eventos acontecidos en la intervención llevada a cabo en la localidad de Botalcura. Estas Estrategias, se conforman por las necesarias para la entrada al territorio-intervención y primeros contactos; para el diagnóstico; para forjar un entorno adecuado para el trabajo participativo comunitario; para llevar a cabo el trabajo participativo comunitario y las necesarias para la evaluación de la intervención tecnológico-cotidiana. Así se logró llevar a cabo los objetivos planteados en un comienzo, cuyo objetivo principal consistía en hacer una propuesta de un modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC a escala local en comunidades rurales, con la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de vida de éstas. Estas propuestas sintetizadas en las estrategias, anteriormente descritas, pueden ser aplicadas a intervenciones de similares características, ya que conforman una pauta flexible de sugerencias que permitan moldearse a las diferentes realidades, necesidades, requerimientos, y perspectivas locales y no como una guía rígida a seguir.

## RECOMENDACIONES FINALES

En este apartado se detallan una serie de sugerencias a considerar por quienes quieran utilizar las propuestas de estrategias del modelo metodológico para la implementación participativa de ERNC a escala local, en comunidades rurales, en proyectos futuros:

- ❖ Es fundamental poner énfasis en el diagnóstico territorial, pues la realidad sociocultural de cada comunidad, responde a elementos propios y característicos de éstas. Derivados del grado de asociatividad, la disponibilidad de recursos naturales, tipo de forma de vida y por sobre todo, en la relación que exista con el entorno natural. Rasgos que serán decisivos para el éxito del proyecto de intervención.
- ❖ Debido a que ensayar la construcción de una tecnología de forma comunitaria, busca lograr el empoderamiento de la tecnología, generando modificaciones e incorporando sugerencias de los habitantes de la comunidad, se recomienda entregar un manual de construcción de la tecnología empleada, ya que éste servirá como guía para futuros ensayos de construcción del módulo propuesto en la intervención. Este manual, debe estar en un idioma claro y cercano a los conocimientos de los habitantes de la localidad.
- ❖ Es recomendable, que una vez concluido y finalizado el proyecto, tanto los resultados obtenidos, la iniciativa en sí como los productos obtenidos de ésta, sean expuestos a la comunidad en general, a los propios participantes y a otros posibles interesados. Con el fin de mostrar los resultados obtenidos e invitar a otros habitantes a participar de las actividades futuras.
- ❖ Se recomienda dar a conocer a la comunidad iniciativas y fuentes de financiamiento y fomento, otorgadas por fondos concursables estatales y/o privados. Para de esta forma, una vez finalizada la intervención, se dé continuidad al proyecto desarrollado, con el fin de continuar el empoderamiento y desarrollo de la tecnología.
- ❖ Se recomienda llevar a cabo un proceso de monitoreo. Éste debe estar a cargo del equipo coordinador y su objetivo es lograr correcciones para las futuras realizaciones de proyectos similares en la comunidad o en otras similares. De esta forma se recomienda, implementar un sistema de indicadores de verificación de los logros obtenidos (de carácter cualitativo), para ello se encarga la realización de entrevistas semiestructuradas al grupo de trabajo, como a otros habitantes de la comunidad.
- ❖ Es recomendable además, la realización de un seguimiento, este proceso de evaluación, a diferencia de la etapa de monitoreo propuesta anteriormente, debe ser generada a partir de la comunidad. El objetivo es evaluar de forma conjunta, el desarrollo del proyecto, para tomar medidas para mejorar el empoderamiento de la tecnología y generar retroalimentaciones a través de críticas constructivas, sugerencias y posibilidades de mejora, tanto para la misma comunidad, como para

el equipo coordinador. Este proceso debe realizarse, de forma continua en el tiempo, en una periodicidad acordada por la misma comunidad. De esta forma se busca contribuir a la planificación de actividades futuras, ya que se evidenciarán las potencialidades y debilidades de la comunidad. Al ser una actividad generada a partir de la comunidad, es muy importante el empoderamiento de los miembros de ésta con el proyecto-intervención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahlers, M. y A. Arellano. 2010. Estudio de Tecnologías de Generación ERNC. Informe Final. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela Ingeniería. Departamento de Ingeniería Eléctrica. Santiago, Chile. 88 pp.

Allan y Gill Bridgewater. 2009. Energías Alternativas Handbook. Paraninfo. Madrid. España. 193 pp.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). 2008. Historia de la Ley N° 20.257. 277 pp.

Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA). 2007. Colectores Solares. Autoconstrucción de Cocinas y Calentadores de Agua. [En línea]. Disponible en: <http://www.tecnologiasapropiadas.com/biblioteca/CeutaEnergiaSolarParte3.pdf>. [Consulta: 25 de julio de 2011].

Comisión Nacional de Energía (CNE). 2011. Introducción a Energías Renovables No Convencionales. [En línea]. Disponible en: [http://www.cne.gov.cl/cnewww/opencms/03\\_Energias/Renovables\\_no\\_Convencionales/tipos\\_energia.html](http://www.cne.gov.cl/cnewww/opencms/03_Energias/Renovables_no_Convencionales/tipos_energia.html). [Consulta: 15 de mayo de 2011].

Comisión Nacional de Riego (CNR). 2002. Manual Sobre Fuentes de Energía Para Sistemas de Impulsión de Obras Menores de Riego. Volumen 1. LOM Ediciones Ltda. Santiago. Chile. 312 pp.

Cristalería Miralles. 2011. Doble Acristalamiento [En línea]. Disponible en: <http://www.miralles.com/mhtml/index.php?op=DobleA>. [Consulta: 23 de julio de 2011].

Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122. 1981. Fija Texto del Código de Aguas. Diario Oficial. Santiago, Chile. 65 pp.

Decreto con Fuerza de Ley N° 725/67. 1967. Código Sanitario. Diario Oficial. Santiago, Chile. 52 pp.

Decreto Supremo N° 30. 1997. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial. Santiago, Chile. 56 pp.

Decreto Supremo N° 95. 2001. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial. Santiago, Chile. 48 pp.

Delgado, F. y N. Tapia. 2000. La Relación entre Ambiente-Cultura en Antropología: Recuentos y Perspectivas. Nueva Antropología. 18(62): 169-184.

Departamento de Energía EE.UU. 2007. Sistemas Eólicos Pequeños Para la Generación de Electricidad. Una Guía Para Consumidores en los EE.UU. [En línea]. Disponible en:

[http://www.windpoweringamerica.gov/pdfs/small\\_wind/small\\_wind\\_guide\\_spanish.pdf](http://www.windpoweringamerica.gov/pdfs/small_wind/small_wind_guide_spanish.pdf).  
[Consulta: 01 de junio de 2011].

Echeverri, R. y M. Ribero. 2002. Nueva Ruralidad Visión del Territorio en América Latina y el Caribe. Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura. IICA. Centro Internacional de Desarrollo Rural, Cider. Corporación Latinoamericana Misión Rural. San José de Costa Rica. 208 pp.

Elementsltd. 2011. Energía Solar Fotovoltaica. Elementsltd. International Traders. Madrid. 4 pp.

Elementsltd. 2011. Mini-Aerogeneradores. Elementsltd. International Traders. Madrid. 1 p.

Endesa. 2011. Parque Eólico Canela. [En línea]. Disponible en: <http://www.endesa.cl/canela/>. [Consulta: 05 de julio de 2011].

Escalona, M. 2009. Los Tianguis y Mercados Locales de Alimentos Ecológicos en México: su Papel en el Consumo, la Producción y la Conservación de la Biodiversidad y la Cultura. Tesis de Doctorado en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Córdoba, España. 463 pp.

Flick, U. 2002. Introducción a la Investigación Cualitativa. Ediciones Morata, S. L. Madrid, España. 313 pp.

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). 2009. Buenas Prácticas en Cartografía Participativa. Análisis Preparado para el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Roma, Italia. 55 pp. [En línea]. Disponible en: [http://www.ifad.org/pub/map/pm\\_web\\_s.pdf](http://www.ifad.org/pub/map/pm_web_s.pdf). [Consulta: 05 de julio de 2011].

Foster, G. 1964. Las Culturas Tradicionales y los Cambios Técnicos. Fondo de la Cultura Económica. México. 264 pp.

Fundación Celestina Pérez de Almada (FCPA). 2005. Guía de Uso de Secaderos Solares para Frutas, Legumbre, Hortalizas, Plantas Medicinales y Carne. Asunción. Paraguay. 42 pp.

Fundación Centro Regional de Asistencia Técnica y Empresarial (CRATE). 2011. Fundación CRATE. [En línea]. Disponible en: <http://www.crate.cl>. [Consulta: 4 de agosto de 2011].

Fundación vidasostenible. 2010. Aislamiento y Regulación. [En línea]. Disponible en: <http://www.vidasostenible.org/ciudadanos/pdf/Aislamiento.pdf>. [Consulta: 28 de julio de 2011].

González, L. 2011. Gestión del Territorio: Un Método para la Intervención Territorial. Departamento de Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad

de Chile. 94 pp. [En línea]. Disponible en: [http://www.agren.cl/libro\\_digital/gestion\\_territorial/](http://www.agren.cl/libro_digital/gestion_territorial/). [Consulta: 28 de julio de 2011].

Grenier, L. 1999. Conocimiento Indígena, Guía para el Investigador. Chavarría O. (Trad.) Editorial Tecnológica de Costa Rica-CIID Canadá, San José, Costa Rica. 80 pp.

Heredia, H., J. Tapia, C. Flores, J. Godoy y J. Vergara. 2005. Colector Solar Construido Mediante Taladrado por Fluencia Térmica. Revista Facultad de Ingeniería-Univ. Tarapacá. 13(2) 65-70.

Hernández, R. y L. Pezo. 2010. La Ruralidad Chilena Actual. Aproximaciones Desde la Antropología. Colibris. Santiago, Chile. 387 pp.

Industriasvazquez. 2011. Minihidráulica. [En línea]. Disponible en: <http://www.industriasvazquez.com/nuestros-servicios/energ%C3%ADas-alternativas/minihidra%C3%BAlica/>. [Consulta: 25 de septiembre de 2011].

Infracon Consultor S.A. 2006. Estudio: “Plan Regulador Comunal de Penciahue” VII Región del Maule. Etapa 4 Proyecto. Declaración de Impacto Ambiental. Revisión 3. Santiago, Chile. 82 pp.

Ingendesa. 2005. Comportamiento de la Represa Ralco y de otras Variables Físicas y Ambientales Durante su Primer Año de Operación. [En línea]. Disponible en: <http://www.ingendesa.cl/images/publicaciones/ComportamientoDeLaPresaRalco.pdf>. [Consulta: 29 de julio de 2011].

Innova. 2010. Turbinas Eólicas. Comprometidos con el Desarrollo Sostenible. [En línea]. Disponible en: [http://www.energreencol.com/ficheros\\_pdf/Aerogneradores\\_domesticos.PDF](http://www.energreencol.com/ficheros_pdf/Aerogneradores_domesticos.PDF). [Consulta: 28 de julio de 2011].

Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). 2011. Subsitio PRODESAL. [En línea]. Disponible en: <http://www.indap.gob.cl/Prodesal/default.aspx>. [Consulta: 2 de agosto de 2011].

Intillapu. 2011. Cocinas Solares. [En línea]. Disponible en: <http://intillapu.jimdo.com/los-artefactos/cocina-solar/>. [Consulta: 05 de julio de 2011].

Leef, E. 1998. “Hábitat/habitar”, en Toledo, Gabriela y Marina Leal (eds.) Destrucción del Hábitat. UNAM, PUMA, México. 31-44 p.

Ley N° 19.300. 1994. Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Diario Oficial. Santiago, Chile. 28 pp.

López, M. 2003. Estrategia Bioclimática en la Arquitectura. “Acercamiento a Criterios Arquitectónicos Ambientales para Comunidades Aisladas en Áreas Naturales Protegidas de Chiapas”. Universidad Autónoma de Chiapas. México. [En línea]. Disponible en:

[http://ubonline.ags.up.mx/librosdigitales/ESTRATEGIAS\\_BIOCLIMATICAS\\_EN\\_ARQUITECTURA.pdf](http://ubonline.ags.up.mx/librosdigitales/ESTRATEGIAS_BIOCLIMATICAS_EN_ARQUITECTURA.pdf). [Consulta: 25 de Mayo de 2011].

Menéndez, E. 1997. Las energías renovables. Un Enfoque Político-Ecológico. Los Libros de la Catarata. Madrid. España. 237 pp.

Menéndez, L. 2003. Análisis de Redes Sociales: o Cómo Representar las Estructuras Sociales Subyacentes. Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España (AACTE). Apuntes de Ciencia y Tecnología, 3(7) 21-29. [En línea]. Disponible en: <http://www.ipp.csic.es/RePec/ipp/wpaper/dt-0307.pdf>. [Consulta: 4 de agosto de 2012].

Misereor. 2011. Misereor. [En línea]. Disponible en: <http://www.misereor.org/>. [Consulta: 4 de agosto de 2011].

Morales, H., S. Salas, R. Espinoza y E. Jiménez. 2006. Vulnerabilidad y Adaptación Institucional Frente al Cambio Climático. Comunidad Pisco Elqui La Serena, Chile, Universidad de la Serena. 88 pp.

Pastoral Social Caritas Chile. 2011. Pastoral Social Caritas Chile. [En línea]. Disponible en: <http://www.caritashile.org/>. [Consulta: 4 de agosto de 2011].

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2002. Manuales Sobre Energía Renovable: Eólica. San José, Costa Rica. [En línea]. Disponible en: <http://www.bun-ca.org/publicaciones/EOLICA.pdf>. [Consulta: 05 de julio de 2011].

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2002. Manuales Sobre Energía Renovable: Hidráulica a Pequeña Escala. San José, Costa Rica. [En línea]. Disponible en: <http://www.bun-ca.org/publicaciones/HIDRA.pdf>. [Consulta: 06 de julio de 2011].

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2002. Manuales Sobre Energía Renovable: Solar Fotovoltaica. San José, Costa Rica. [En línea]. Disponible en: <http://www.bun-ca.org/publicaciones/FOTOVOLT.pdf>. [Consulta: 04 de julio de 2011].

Ramírez, N. 2010. Consecuencias del Terremoto en Depósitos de Relaves de la Zona Central- Sur de Chile y su Relación con el Decreto 248. Ponencia Presentada en el Seminario: Propuestas Para la Operación de Depósitos de Relaves a Partir de Experiencias Recientes. Santiago, Chile. Abril del 2010. 44 pp.

Rodríguez, J. y H. Salas. 2004. Lo Rural: Claves de la Lectura. Acta del “V Congreso Chileno de Antropología”. San Felipe, Chile. Noviembre del 2007. 519–526 p.

Roldán, J. 2008. Fuentes de Energía. Paraninfo. Madrid. España. 240 pp.

Sabatini, F. y C. Sepúlveda. 1997. Conflictos Ambientales: Entre la Globalización y la Sociedad Civil. Publicaciones CIPMA. Santiago. Chile. 383 pp.

Salas, M. 1997. Epistemología y Participación: Conocimiento es el Poder si Uno Logra Entender. 70-73. En: Enfoques Participativos para el Desarrollo Rural. Editorial CAA, Quito, Ecuador. 135 pp.

Sepúlveda, S., R. Echeverri y A. Rodríguez. 2007. Un Enfoque Territorial del Desarrollo Rural: Retos para la Superación de la Pobreza. Ponencia en el Seminario “Reducción de la Pobreza Rural en Centroamérica: Fortalecimiento de Servicios Técnicos, Empresariales y Financieros”, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 11-13 Abril, 2005. 139 pp.

Serrano, P. 2007. Energías Alternativas Propias y Limpias para Chile. [En línea]. Disponible en: [http://www.terram.cl/nuevo/imagenes/storiesenergiasalternativas\\_2\\_.pdf](http://www.terram.cl/nuevo/imagenes/storiesenergiasalternativas_2_.pdf). [Consulta: 10 de mayo de 2011].

Sierra, R. 2005. Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios. 14ª Edición. Thomson Editores. Madrid, España. 714 pp.

Taller Formas de Aprovechamiento de la Energía Solar a Bajo Costo. 2009. Manual de Construcción de un Calentador de Agua Solar. Santiago, Chile. 18 pp.

Taylor, S. y R. Bogdan. 1986. Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. [En línea]. Disponible en: <http://ic-investigacion-cualitativa.googlegroups.com/attach/b0fa79d765c88a3f/TAYLOR.pdf?pli=1&part=2&hl=es>. [Consulta: 10 de mayo de 2012].

Vernooy, R. y N. Espinoza. 1999. Mapeo Análisis y Monitoreo Participativo de los Recursos Naturales en una Microcuenca. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 152 pp.

Viña Botalcura. 2011. Historia. Botalcura Winery Chile. [En línea]. Disponible en: <http://www.botalcura.cl/es/>. [Consulta: 22 de julio de 2011].



## ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista Semiestructurada Aplicada a Informantes Clave

#### **I. Cuestionario Sistema Normativo**

1. ¿Podría Ud. decirme quien o quienes aportan económicamente al hogar, donde trabajan?
2. ¿Podría Ud. decirme cual es el rol de la mujer en el hogar?
3. ¿Podría Ud. decirme cual es el rol del hombre en el hogar?
4. ¿Podría Ud. decirme como es la participación de la comunidad en la agrupación social, junta de vecinos, iglesia o club deportivo, según corresponda?
5. ¿Podría decirme cual es la relación que Ud. posee con el entorno natural de Botalcura?  
¿Posee algún tipo de actividad productiva de cultivos o animales?

#### **II. Cuestionario Antecedentes Históricos del Territorio**

1. ¿Podría Ud. mencionar cual o cuales proyectos de intervención, ya sea originados en la comunidad como los llevados a cabo por organizaciones externas, se han llevado a cabo en la localidad de Botalcura?
2. ¿Podría mencionar cuales son las organizaciones que han desarrollado los proyectos que menciono anteriormente?
3. ¿Podría Ud. decirme en que consistieron o consisten (en el caso de los que se están desarrollando actualmente) los proyectos que mencionó anteriormente?
4. ¿Podría Ud. decirme cuales fueron los principales problemas en el caso de los proyectos que no se obtuvieron los resultados esperados?

#### **III. Cuestionario Inventario del Territorio**

1. ¿Podría decirme como considera Ud. que la comunidad interactúa y trabaja en la organización social en la que usted forma parte?
2. ¿Considera usted que hay segmentos de la comunidad que no están involucrados o representados en la organización social de la que usted es miembro? ¿Cuáles?

**Anexo 2. Detalle Precios Colector Solar Térmico a Bajo Costo**

<b>Materiales</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio por Unidad</b>	<b>Precio Total</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Precio</b>
Codo Plansa	3/4'	2	\$ 231	\$ 462	-	-
Tee Plansa	3/4'	10	\$ 242	\$ 2.420	-	-
Reducción Plansa	3/4' a 1/2'	2	\$ 200	\$ 400	-	-
Tee con Reducción Plansa	3/4' a 1/2'	1	\$ 410	\$ 410	-	-
Tee Plansa Pack 3	1/2'	1	\$ 340	\$ 340	-	-
Codo Plansa Pack 3	1/2'	1	\$ 290	\$ 290	-	-
Terminal HI Plansa Pack 3	1/2'	3	\$ 452	\$ 1.356	-	-
Terminal HE Plansa Pack 3	1/2'	2	\$ 305	\$ 610	-	-
Terminal HI Plansa	3/4'	1		\$ 305	-	-
Terminal HE Plansa	3/4'	1	\$ 200	\$ 200	-	-
Metro de Manguera Plansa	3/4'	15	\$ 400	\$ 6.000	Rollo 100m	\$ 27.290
Metro de Manguera Plansa	1/2'	10	\$ 200	\$ 2.000	Rollo 100m	\$ 12.905
Tapa Gorro PVC	3/4'	1	\$ 189	\$ 189	-	-
Unión Americana PVC 3/4 Hi hi	-	2	\$ 2.510	\$ 5.020	-	-
Salida de Estanque PVC	1/2'	3	\$ 1.250	\$ 3.750	-	-
Salida de Estanque PVC	3/4'	1	\$ 990	\$ 990	-	-
Estanque	140 litros	1	\$ 8.000	\$ 8.000	Comercio no formal	-
Estanque	220 litros	1	\$ 8.000	\$ 8.000	Comercio no formal	-
Válvula de Corte	-	1	\$ 4.990	\$ 4.990	-	-
Tapa PVC-S 110mm	Blanca	2	\$ 1.250	\$ 2.500	-	-
Tubo PVC-S 110mm, 5m Griscem	-	1	\$ 573	\$ 573	-	-
Aislante Térmico	Rollos 6m3 Filterm	0,3	\$ 8.090	\$ 2.427	Reemplazo por desechos	-
Poliestireno	1 x 0,5m 40mm	2	\$ 627	\$ 1.254	Reemplazo por desechos	-
lana de Vidrio	50mm 1,2 x 24m	0,1	\$ 68.390	\$ 6.839	Reemplazo por	-

Continúa.

<b>Materiales</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio por Unidad</b>	<b>Precio Total</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Precio</b>
					desechos	
Papel Metálico	Alusa termic 1 x 75m	0,05	\$ 30.590	\$ 1.530	Reemplazo por desechos	-
Policarbonato Alveolar	0,5 x 2,9m, 4mm	0,5	\$ 14.490	\$ 7.245	.= 10mm	\$ 37.190
Tornillo Volcanita	6 x 1 yesocalx250	0,5	\$ 1.960	\$ 980	-	-
Clavos	3" 1kg	0,1	\$ 1.350	\$ 135	-	-
Remache Pop	4 x 10 100	0,1	\$ 700	\$ 700	-	-
Lisa Zinc	1 x 2m 0,35	2	\$ 4.990	\$ 9.980	-	-
Lata Ondulada	0,33 0 85 x 2m	1	\$ 4.290	\$ 4.290	-	-
Anticorrosivo Negro	1/4gl	1	\$ 4.600	\$ 4.600	1gl	\$ 10.590
Aguarrás	1 litro	1	\$ 1.140	\$ 1.140	-	-
Pino Dimensionado	1 x 2'	4	\$ 597	\$ 2.388	-	-
Vinilit	60cc	1	\$ 600	\$ 600	-	-
Silicona Multiuso	350ml	2	\$ 2.400	\$ 4.800	-	-
Teflón	1/2 x 10m	3	\$ 92	\$ 276	-	-
Cola Fría	1/2kg	0,5	\$ 1.590	\$ 795	-	-
Alambre 14	1kg	1	\$ 1.980	\$ 1.980	-	-
	<b>Total</b>	-		\$ 101.980	-	-

**Fuente:** Taller formas de aprovechamiento de la energía solar a bajo costo, 2009.

**Anexo 3. Detalle Precios Secador Solar**

<b>Material</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio por Unidad</b>	<b>Precio Total</b>
Planchas Masisas	1,08 x 2,42m	2	\$ 4.327	\$ 8.654
Rollos de Alusa	-	1	-	-
Clavos	-	50	\$ 693	\$ 693
Tarro de ¾ Pintura Negra	-	1	\$ 1.890	\$ 1.890
Plancha Masisa	8mm 1,08 x 2,42m	3	\$ 4.327	\$ 12.981
Plástico o Vidrio Transparente	1,2 x 0,6m	1	-	-
Rollo Malla Mosquitera	-	1	-	-
Bisagras	-	3	\$ 579	\$ 1.737
Listones	1" x 1,37m	2	\$664 cada 3,2m	\$ 664
Listones	1" x 1,27m	2	\$664 cada 3,2m	\$ 664
Tablones	1" x 4" x 1m	2	2,44m x 1,52m x 2,4mm cada \$ 3.725	\$ 3.725
Cortes de Listones	1x1" x 0,70m	2	\$664 cada 3,2m	\$ 664
Cortes de 1 m Listón	0,5 X 0,5" 1m	16	\$664 cada 3,2m	\$ 664
Cortes de Listón	1X1"	4	\$664 cada 3,2m	\$ 664
Malla Plástica Para las Bandejas con Hoyitos de 5 ó 4 mm	4 X 0,6m	1	-	-
Isopack Plancha	1m x 0,5m x 20mm	2	-	-
Paquete de Tornillo Madera Aglomerada 144 Unidades	-	1	-	-

**Fuente:** Elaboración propia, 2011.

## Anexo 4. Detalle Precios Horno Solar

Parte del Modulo	Material	Dimensión	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
Caja	Madera de Pino (Marcos)	2x1cm**	4	\$ 664 cada 3,2m	\$ 664
	Plancha de Terciado Marino (Base)	4 a 6mm**	1	\$ 8.499 cada 3,5mm 122 x 244cm	\$ 8.499
	Esmalte Negro	-	1	\$ 1.890	\$ 1.890
	Clavos	-	20	\$ 693	\$ 693
	Plancha Lisa de Fierro Galvanizada	6 a 8mm**	5	\$ 9.590 cada 0,6mm x 1 x 3m	\$ 9.590
	Clolafria de Carpintero	-	1	\$ 1.095	\$ 1.095
	Lana de Vidrio *	5cm	1	\$ 5.820 cada 0.4 x 10 m.	\$ 5.820
	Taladro	-	1	\$ 9.990	\$ 9.990
	Cholguan (Forro Marco)	Variable**	4	\$ 3.725 cada 2,44m x 2,4mm x 1,52m	\$ 3.725
	Burlete de Goma	-	1		-
Aletas Reflectoras	Cholguan	Variable**	3	\$ 3.725 cada 2,44m x 2,4mm x 1,52m	\$ 3.725
	Alusafoil o Envases de Tetra-Pack	-	1	-	-
	Bisagras	-	4	\$ 579	\$ 2.316
Cubierta	Vidrios	Variable**	2	-	-
	Listón de Madera	10 x 10mm**	4	\$ 664 cada 1"x2"x3,2m	\$ 664
	Silicona	-	1	\$ 1.690	\$ 1.690
	Tornillos	-	20	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2011.

\*Se cotizó el precio de “Feltrex”, Aislante fibra poliéster, colchoneta de 0.4 x 10 m.

\*\* El tamaño de la construcción depende de las necesidades de cada usuario. La cotización se realizo en las dimensiones estándar de comercialización de los productos.

La lista de precios se consultó en “Homecenter Sodimac”, escogiendo los productos más económicos para cada función específica.

**Anexo 5. Costos y Uso Típico Asociados a la Capacidad de los Sistemas Fotovoltaicos**

Capacidad	Rango Costos (US\$)	Uso Típico
50 - 100W	600 - 2.000	Iluminación interna Radio Televisor b/n
75 - 500W	1.030 - 5.000	Iluminación interna y externa Equipos de sonido Equipos de video Bombas de agua Teléfonos celulares

**Fuente:** Elaboración propia a partir de “Manuales sobre energía renovable: Solar fotovoltaica” de PNUD, 2011.

**Anexo 6. Ficha Reunión Participativa: Intervenciones y Proyectos en Botalcura**

<b>REUNIONES PARTICIPATIVAS</b>			
FECHA	NÚMERO REUNIÓN:	HORA	FOTOS
25/09/2010	1	17:00 a 19:30 aprox.	
CANTIDAD DE ASISTENTES	LUGAR	GRAB. VIDEO	GRAB. VOZ
14	Sede vecinal Botalcura		

**ASISTENTES (Nombre completo y RUT). Indicar si vienen con otra persona del mismo hogar, y registrar datos de ésta.**

N°	Nombre	Rut	Acompañante
1	Luis Nibaldo Castro Rojas	7.769.871-K	No
2	María Iceta	14.335.751-1	Bastián Moraga (hijo)
3	Lidia González Ramírez		
4	Rita de las Mercedes Alcaíno	13.575.720-9	Sara Alcaíno (mamá)
5	Reinaldo Molina	14.434.370-0	No
6	Isabel del Rosario Calderón Valenzuela	5.732.613-1	María Iceta Calderón (hija)
7	Miguel Antonio Berrios Castro	8.591.189-9	No
8	Esteban Núñez	15.612.319-6	No
9	Margarita Iceta Calderón	11.060.788-1	
10	Eduardo Antonio Durán Cáceres	11.133.708-k	No
11	Manuel Hernández Hernández	10.875.910-0	No
12	María Núñez Núñez	9.836.284-3	Marco Salazar (esposo)
13	Marco Salazar Escobar	6.733.145-1	María Núñez (esposa)
14	Marta González Araya	14.543.344-4	Esteban Núñez

## DESARROLLO

### Tópicos y/o actividades realizadas

- Evaluación actividades e intervenciones pasadas
- Evaluación actividades potenciales a desarrollaren la comunidad
- Definición fecha próxima reunión

## TEMAS TRATADOS

### Grupo 1

Pregunta N° 1: ¿Cuáles son las actividades productivas (para subsistencia o comercialización) presentes en la zona? Caracterizar cada actividad según:

Envergadura (grande, mediano, pequeño-productor).

Problemas o dificultades para desarrollar dicha actividad (institucional, información, financiamiento, ambiental, organizacional, mercado, etc.).

En la zona se producen arándanos, hay viñas, producen maíz, tomate malloa. Todos estos son grandes producciones. Hay plantación de avellano, pero aún no produce, están probando. El tomate malloa lo venden a la empresa Ianza. El arándano se exporta. También se venden productos en “el parque” (sería como una feria que hay en Talca). Samber es una empresa que compra el arándano de exportación. No hay mucha ganadería. Antes había más, pero desde que canalizaron las aguas surgió el sector forestal en la zona. Lo que hay actualmente son ovejas, cabras, y vacunos principalmente

Los pequeños productores venden melones y sandías. Se venden en el parque. El avellano recién estaría saliendo para venta, y sería para exportación. Hay olivo, pero está fracasando, quedaría solo para exportación, para aceite principalmente. Los olivos se encuentran en Las Palmas y en el Cerro La Virgen. El arándano está decayendo, el precio ha bajado pues hubo un boom en su producción. Podría estar pasando lo mismo con el vino, pues pese a ser grandes productores, perdieron mucho de su producción por el terremoto.

Sobre organizaciones, INDAP les ayuda a los pequeños productores. No hay problemas aparentemente, el único problema es que quedan endeudados; el crédito se devuelve según la producción. La exportación de arándanos, olivo y viñedo está decayendo en los últimos tiempos.

Pregunta N°2: ¿Qué actividades se han intentado realizar en la localidad pero no se han logrado mantener o iniciar? ¿Cuáles creen que han sido los motivos del fracaso?

Antiguamente funcionaba bien en la zona CRATE, pero ahora no. Antes había proyectos de frazadas con ellos, compraban animales y molinos. Actualmente hay 35 personas para hacer proyectos.

La gente dice que falta capital para poder realizar proyectos, y falta gente que oriente sobre eso (capacitación), para hacer proyectos. Dicen que si es que se generasen proyectos, la idea es que todos “tiren para un mismo lado”. También dicen que han pedido cosas para la comunidad, pero no para particulares.

Existe un club del adulto mayor. Lo más conocido es la junta de vecinos y el centro de padres, pero hay poco alumnos en las escuelas. Hay club deportivo, salen a jugar a la pelota. Ellos participan de las reuniones de la junta de vecinos. Sobre el Comité de Desarrollo, ellos dicen que éste trabaja con la posta, se le atribuye a ella; dicen que hacen gimnasia para la gente. No conocen casi este comité. Reconocen que existe mucha falta de información.

El agua es el limitante para hacer viveros, ya que el agua de regadío no va para el pueblo, habría que regar con agua potable. Además se señala que si algún proyecto se hace en la casa, es más factible desarrollarlo.

Pregunta N° 3: ¿Existen en la comunidad ideas de proyectos productivos que quisieran desarrollar?

Pregunta N° 4: ¿Qué piensan que haría falta para poder desarrollarlos? (evaluar factibilidad según criterios) Ideas de criterios:

Dicen que quieren proyectos donde trabajen juntos. Sobre las ideas, se discutió cada una de las propuestas individuales anotadas en papeles. Éstos son:

**Plaza:** sería comunitaria. Para realizarse podría hablarse con la municipalidad. Habría espacio para ella en la villa. Recalcan que faltan proyectos para la comunidad, grandes, como poner canchas de fútbol, plazillas, escuelas. Les gustaría que la cancha vaya asociada al colegio, y como pondrán otra escuela (pues hay que reestructurarla), quedaría el espacio disponible.

**Almacén** (propuesto por 2 personas): Ya hay quioscos en la zona. Habría que hablar con la municipalidad. Comentan que por Proyecto Puente se dio dinero para hacer un negocio de completos. La idea es hacer un negocio de comida, dicen que en esta época hay mucha gente de afuera que viene a trabajar acá, y podría consumir. Hasta ahora no sería factible.



**Conservas y Frutos Secos:** Su principal beneficio es que no se echan a perder. Para ello hay que tener un secador. Se les da a conocer que existen secadores a base de energía solar. Si aquí no hubiese fruta, se compraría. El negocio se aprecia como interesante y novedoso por la gente. Se dice que hay una persona que viene de afuera a vender conservas acá, y le va bien. Se dice que también pueden secarse callampas. Falta financiamiento.

**Ahorro Combustible:** Se gasta mucho en el auto y el gas (cocina); y además dicen que el gas está muy caro. Les comentamos acerca de los hornos solares, que podrían disminuir su gasto, que han funcionado en otros lados, y serían particulares. Surge la idea de que como villa, en forma comunitaria, se pidan varios hornos para la gente.

**Vivero de Tomates:** dicen que bastaría con un terreno de 5x4 o 5x5. Dicen que en octubre la venta de tomates es muy buena. La idea sería venderlo en el mismo Botalcura. Mencionan que PRODESAL le dio fondos a alguien para lo mismo, pero al parecer abandonó el proyecto pues lo hizo en mala fecha, pues en octubre es donde hay que vender. Dicen que por lo mismo es importante saber cuándo y cómo hacer el proyecto, para lograr vender en octubre.

**Negocio de Cultivos:** no sería en invernadero, sería usando Sol y agua. No hay donde realizarlo, así que por ello no sería factible.

**Taller de Bicicletas:** nadie aquí arregla bicicletas, tampoco hay vulcanización, por tanto hay que ir a Talca a arreglar las bicicletas, las que son muy usadas en la zona. El proponente dice que le faltarían las herramientas para arreglar, pues él se cree capaz de hacerlo.

**Proyecto de Alcantarillado:** quedamos de averiguar si hay algún tratamiento alternativo para los residuos. Hasta ahora, se espera que llegue el alcantarillado. Se han producido rebalses en la población que queda hacia el interior, salen moscas, al menos no han tenido problemas sanitarios por ello. Es un tema urgente. Botalcura sigue creciendo en población y sin alcantarillado.

Pregunta N°6: ¿Cuáles son los intereses de los jóvenes? ¿En qué proyectos creen que se interesarían en participar?

Según ellos, la juventud no se involucraría en esto, salvo por la cancha y la plaza (lugares de pololeo y esparcimiento). Los jóvenes van al colegio en Talca.

### **Conclusiones de Grupo**

En base a todas las iniciativas, el grupo mencionó las siguientes como sus prioridades (conclusiones del grupo):

**Plaza:** no quieren una placita. Quieren algo bonito, con árboles. Iría relacionado a la cancha. Sería comunitario.

**Conservas y Frutos Secos:** sería posible, ocuparía hornos solares. Se aclara a la gente que los hornos se construyen, no vienen hechos. Preguntan si funcionan en invierno los hornos. Se les cuenta que existen locales de comida a base de hornos solares.

**Invernadero:** sería posible

**Alternativa a Alcantarillado:** Se verá como poder abordar el tema.

## **Grupo 2**

### **Sobre qué Actividades se han Llevado a Cabo en la Zona.**

Avellanos. En el 4º año dan producción. Actualmente están en el año 3. Viñas y arándanos. Casi todos trabajan en estas actividades.

Las parcelas de las casas son chicas para trabajarlas.

Existen pequeñas huertas de maíz, tomates, melones y sandías. Son terrenos arrendados en algunos casos. La producción la venden en el parque industrial de Talca.

Lo que les gustaría realizar pero no hay terreno son flores.

Un problema para desarrollar estas actividades es el agua.

### **Sobre Arrendar Tierra Para Llevar a Cabo Algunas Actividades Productivas**

Es caro (\$200.000 al año la hectárea). Hay gente que se dedica a eso (privados).

Antiguamente existió una fuerte capacitación a los pequeños agricultores sobre distintas actividades.

### **Sobre Cuáles Han Sido las Instituciones que han Llevado a Cabo Proyectos en la Zona**

CRATE

Los principales problemas para llevar a cabo proyectos son el agua y la falta de terreno. La mayoría son trabajadores dependientes. Principalmente las mujeres son temporales y en general los hombres tienen trabajos permanentes (Pero también hay mujeres permanentes).

### **Sobre la Presencia del Estado**

Han estado menos presentes

INDAP ha trabajado en tema de huertos, hacen seguimiento y pasan dinero para asesorías.

CRATE ha venido a hacer capacitaciones en vivienda principalmente (soluciones habitacionales) y producción. Han llevado a cabo proyectos productivos (son limitados).

### **Sobre Ideas que no Hayan Dado Resultado**

Sala Cuna: por n° de niños (es bajo), por temas legales y por altas exigencias de las instalaciones. Es necesario porque durante el periodo noviembre-diciembre no hay nadie en el pueblo, todos trabajan. Para cubrir la demanda de trabajo llega gente de afuera.

### **Sobre las Ideas que se les Ocorre Realizar**

- Jardín pequeño
- Huerta. Para vender no alcanzaría, sería para consumir.

En Lo Figueroa han hecho este proyecto (de huertas) en poco espacio y logran harta producción. Es un lugar muy similar a Botalcura.

### **Cuando se les Consultó si el Agua Sería un Problema**

Tendría que ser con agua potable y riego tecnificado.

### **Sobre la Producción de Hongos**

Se realiza extracción de hongos de pino y callampas. Piden permiso para sacarlos, aunque cuando son empresas grandes a veces llegan y pasan porque no hay nadie a quién pedir permiso. Consideran que no sería posible llevar a cabo esta actividad ya que los lugares de extracción quedan muy lejos, hay que llegar en vehículo sobre todo considerando que a la vuelta deben cargar con la producción del día. Además dónde dejarían a los niños sería un problema.

Otra cosa que sacan es la hoja de Boldo, en zonas rurales. Les interesó un invernadero de Flores

### **Sobre si Preferirían Hacer Actividades Particulares o con la Comunidad**

Es preferible hacer cosas individuales.

### **Sobre Proyectos Relacionados con Energía Solar (Hornos, Colectores, Energía Solar)**

No se han visto aquí proyectos solares, aunque han escuchado sobre ellos. Hubo gran entusiasmo cuando se trató este tema. Se les explicó que existen hornos solares que sirven para secar fruta y ellos mencionaron que podrían secar arándanos, guinda, hongos. Comentaron que estas son ideas innovadoras. Son inversiones muy caras entonces hay poca disponibilidad. Preguntaron si el colector es solo para agua o si sirve para cocinar. Sería una alternativa para ahorrar energía eléctrica. Saben de la existencia de estos proyectos por la tele, no porque alguien haya realizado algún proyecto en la zona. Con CRATE no han visto estos proyectos, ven proyectos esporádicos, es más individual, para microempresarios, no son proyectos dirigidos a la comunidad.

### **Otras Ideas**

Se podría hacer mermelada de fruta porque hay harta fruta: melón, sandía, mora, membrillo, arándano. También se podrían hacer duraznos en conserva.

Sobre la extracción de Boldo, ya hay gente asignada y hasta los mismos dueños la sacan.

Se pueden plantar plantas medicinales: Toronjil, menta (crece sola en el estero), polenta, manzanilla, llantén.

Ya no se ve tanto maqui (da un fruto negro comestible) por la explotación de pino, es muy sensible al pino, se seca.

Coile, fruto que da una enredadera que crece en torno a los robles.

Quireñe, hongo de los robles, más chicos que los digüñes.

### **Sobre los Jóvenes de Botalcura**

Les gusta más el fútbol, el deporte. Vienen por el fin de semana (los que van entre 1° y 4° medio). Una vez que terminan los estudios, algunos vienen a Botalcura y otros se quedan en Talca. Quizás engancharían con algo más novedoso como la energía solar “sería increíble”.

### **Sobre el Colegio**

Cada año bajan las matrículas, este año fueron como 70. Hay cursos donde hay 3 niños (como 5° básico). En Rinconada ya no funciona la escuela porque no hay matrículas. No hay bus del colegio.

### **Sobre el Reciclaje**

Proyectos de promoción de salud y de recolección de basura, han resultado. Se pusieron canastos fuera de las casas para colocar la basura.

Hay campañas ecológicas en todo Penciahue sobre reciclaje, por ej. el plástico.

No han visto el tema de Compostaje.

Usan las hojas y bolsas de té para colocarlas en el suelo donde tienen plantas, dicen que mantiene la humedad.

### **Sobre el Alcantarillado**

Según lo que les dijeron, son muy pocos habitantes para que se justifique el proyecto, es muy grande el proyecto. Las nuevas poblaciones tienen fosas sépticas. Las casas del centro de Botalcura no, tienen pozos negros (son del año 1990). No hay viviendas para que venga gente porque no hay terrenos para construirlas.

### **Sobre si el Agua del Pueblo Está Contaminada**

El agua de Botalcura viene contaminada de los relaves de riego, pesticidas. Sería bueno un proyecto para limpiar el agua pero es muy caro, se necesita una planta de tratamiento.

### **Sobre un Fondo que se Ganaron**

Se postuló a un fondo para fumigar las casas que se ganó. Ahora hay que comprar los insumos. Se postula a fondos de la Municipalidad a través de salud.

### **Sobre si les Interesaría Llevar a Cabo Proyectos Comunitarios**

Sí sería bueno algo comunitario, algo para compartir.

### **Sobre si en el Colegio se han Llevado a Cabo Proyectos o si se Realizan Actividades Comunitarias**

No, los niños van al colegio a estudiar, no se han llevado a cabo proyectos comunitarios.

### **Conclusiones Finales del Taller**

Ambos grupos exponen sus ideas. Se evalúan prioridades y proyectos repetidos.

Se agrupan en general como proyectos para frutas y plantas (conservas y frutos secos, e invernaderos)

Habiendo un total de 14 asistentes, la votación arrojó como prioridades los siguientes resultados:

Manejo de residuos de alcantarillado (Biobaños). 13 votos  
 Huertos de hortalizas o plantas medicinales (compost). 12 votos  
 Plaza para la comunidad. 8 votos  
 Conservas y frutos secos. 6 votos  
 Invernaderos o viveros (compost). 3 votos

Se les agradece a todos por la asistencia y participación a la reunión, y se les deja invitados para la siguiente, donde les diremos nuestros resultados de las evaluaciones de los proyectos.

### **Sobre lo que se Conversó con Don Miguel (IC) Después de la Reunión**

Él es vicepresidente de la junta de vecinos, tiene tierras que debe regularizar con sus hermanos y hartas capacitaciones a su haber.

### **Sobre qué Organismos han Hecho Capacitaciones**

INDAP ha realizado hartas capacitaciones para pequeños agricultores interesados.

CRATE dirigido a pequeños agricultores.

CONAF sobre aspectos básicos de manejo forestal.

SAG han sido poco constantes. Han capacitado en temas como manejo de plaguicidas.

INDAP-CENSE-CRATE otorgaron una beca en administración y gestión empresarial que se ganó.

Otros cursos sobre:

Riego

Cómo germinar semillas

Uso de nutrientes

Uso de pesticidas

Calidad

Franquicia tributaria

Hace tiempo se llevó a cabo un proyecto de riego grande desde la costa hasta el interior, asociatividad. No resultó porque la gente no se ponía de acuerdo en algunos aspectos como la compra de camiones por ejemplo. Además muchos no sabían en qué estaban metidos (desconocimiento sobre el proyecto)

Se hizo un proyecto más chico pero tampoco resultó. El gerente no pagó las cuotas. Problemas de individualismo

**Anexo 7. Ficha Taller Participativo: Implementación de Energías Alternativas a Escala local en Botalcura**

<b>REUNIONES PARTICIPATIVAS</b>			
FECHA: 14/07/2011	NÚMERO REUNIÓN: 2	HORA 19:00 a 20:30	FOTOS
CANTIDAD DE ASISTENTES 10	LUGAR Sede vecinal Botalcura	GRAB. VIDEO	GRAB. VOZ

**ASISTENTES (Nombre completo y RUT). Indicar si vienen con otra persona del mismo hogar, y registrar datos de ésta.**

N°	Nombre
1	Manuel Vielma
2	Manuel Hernández
3	Cristian Gaete
4	Victoria Rojas
5	Eduardo Duran
6	Marco Cancino
7	Cristian Arazo
8	Reinaldo Molina
9	David Hernández
10	Carlos Rojas

**DESARROLLO**

**Tópicos y/o actividades realizadas**

- Presentación proyecto
- Presentación general de las principales energías alternativas
- Taller participativo, discusión de temas
- Durante el *coffee break*, se conversó sobre el lugar, sus potencialidades para la implementación de engrías alternativas
- Definición próxima reunión ( Taller participativo)

## TEMAS TRATADOS

### Energías alternativas (solar, eólica, minihidráulica)

- ¿Qué son, en que se diferencian de las tradicionales?
- ¿Qué tipos conocen?

### Tecnologías de energías alternativas

- ¿Qué tipos conocen? (hornos, secadores, cocinas, etc.)
- ¿Cuáles son los usos de estas?
- ¿Han habido proyectos en la localidad?

### Necesidades

- ¿En qué creen que podrían servirle las energías alternativas?
- Beneficios de las alternativas. por ejemplo:
  - Colectores solar: agua caliente
  - hornos solar: ahorro gas
  - secador solar: mantener productos por más tiempo, aparte de su posible comercialización
  - solar fotovoltaica, eólica y minihidráulica: generación eléctrica (aunque hay costos elevados)

### Potencialidades (factibilidad)

- ¿Existen en la comunidad ideas de proyectos productivos o no que les gustaría desarrollar, relacionados con energías alternativas?
- ¿Qué piensan que haría falta para poder desarrollarlos?
- ¿Qué recursos poseen? (sol, viento, corrientes de agua)
- ¿Poseen materias primas como: frutos, alimentos en general, para secar en el secador o para la confección de otras tecnologías?



### Anexo 8. Ficha Taller Construcción Participativa 1: Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura

<b>REUNIONES PARTICIPATIVAS</b>			
FECHA: 27 y 28/08/2011	NÚMERO REUNIÓN: 3	HORA 27. 15:00 a 18:30 28. 10:00 a 15:00	FOTOS
CANTIDAD DE ASISTENTES 17	LUGAR Sede vecinal Botalcura	GRAB. VIDEO	GRAB. VOZ

**ASISTENTES (Nombre completo y RUT). Indicar si vienen con otra persona del mismo hogar, y registrar datos de ésta.**

N°	Nombre
1	Manuel Vielma
2	Manuel Hernández
3	Eduardo Duran
4	Marco Cancino
5	Reinaldo Molina
6	Roberto Gajardo
7	David Hernández
8	Gastón Romero
9	Cesar Arazo
10	Miguel Berríos
11	Cristian Arazo
12	Victoria Rojas
13	Carlos Rojas
14	Cristian Gaete
15	Rigoberto Díaz
16	Lumier Rodríguez
17	Luis Gonzáles Flores

#### **DESARROLLO**

##### **Tópicos y/o actividades realizadas**

- Presentación teórica de la tecnología de aprovechamiento de ERNC
- Construcción participativa, confección de forma práctica de las partes del módulo solar (en este primer taller de construcción participativa se confeccionaron la caja y la parrilla del Colector Solar Térmico)
- Durante el *coffee break*, se conversó sobre posibles variaciones al modelo presentado
- Definición fecha próximo construcción participativa

## TEMAS TRATADOS

### Contexto general de las Energías alternativas

- Qué son, de donde provienen
- Qué tipos existen

### Tecnologías de aprovechamiento de energías alternativas

- Cómo funcionan
- Cuáles son los usos de estas

### Colector Solar Térmico

- En qué consiste
- Cuáles son sus partes
- Cómo funciona, principios físicos básicos

### Construcción Colector Solar Térmico

- Se indicaron los materiales necesarios para la construcción de:
  - La caja
  - La parrilla

### Anexo 9. Ficha Taller Construcción Participativa 2: Implementación de Energías Alternativas a Escala Local en Botalcura

<b>REUNIONES PARTICIPATIVAS</b>			
FECHA: 3 y 4/09/2011	NÚMERO REUNIÓN: 4	HORA 27. 15:00 a 18:30 28. 10:00 a 15:00	FOTOS
CANTIDAD DE ASISTENTES 17	LUGAR Sede vecinal Botalcura	GRAB. VIDEO	GRAB. VOZ

**ASISTENTES (Nombre completo y RUT). Indicar si vienen con otra persona del mismo hogar, y registrar datos de ésta.**

N°	Nombre
1	Manuel Vielma
2	Manuel Hernández
3	Eduardo Duran
4	Marco Cancino
5	Reinaldo Molina
6	Roberto Gajardo
7	David Hernández
8	Gastón Romero
9	Cesar Arazo
10	Miguel Berríos
11	Cristian Arazo
12	Victoria Rojas
13	Carlos Rojas
14	Cristian Gaete
15	Rigoberto Díaz
16	Lumier Rodríguez
17	Luis Gonzáles Flores

#### **DESARROLLO**

##### **Tópicos y/o actividades realizadas**

- Construcción participativa, confección de forma práctica de las partes del módulo solar (en este segundo taller de construcción participativa se confeccionaron el estanque, el sistema de corte, la plataforma sostenedora y las conexiones de las tuberías del Colector Solar Térmico)
- Durante el *coffee break*, se conversó sobre posibles variaciones al modelo presentado
- Entrega de los manuales del Colector Solar Térmico

## TEMAS TRATADOS

Construcción Colector Solar Térmico. Se indicaron los materiales necesarios para la construcción de:

- El estanque
- El sistema de corte
- La plataforma sostenedora
- Conexiones de las tuberías

## **Anexo 10. Técnicas de Investigación Social Participativas**

A continuación se presentan breves características descripciones y algunos instrumentos, en primer lugar de la cartografía participativa, y posteriormente del análisis de redes sociales.

### **Cartografía Participativa**

Para mayor detalle, se recomienda revisar el documento publicado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) titulado: “Buenas Prácticas en Cartografía Participativa”. En este documento publicado el 2009, FIDA señala:

“La cartografía participativa es un proceso de levantamiento de mapas que trata de hacer visible la asociación entre la tierra y las comunidades locales empleando el lenguaje, comprendido y reconocido comúnmente, de la cartografía. Como cualquier tipo de mapa, los mapas participativos presentan información espacial a distintas escalas. Pueden representar información detallada del trazado y la infraestructura de una aldea (por ejemplo, los ríos, las carreteras y los caminos, los medios de transporte o la ubicación de las casas). También se pueden usar para representar una zona amplia (por ejemplo, toda la superficie de las zonas que utiliza tradicionalmente una comunidad, incluyendo información sobre la distribución de los recursos naturales y los límites territoriales)”.

#### **Instrumentos de la Cartografía Participativa**

- Cartografía en el suelo
- Trazado de croquis
- Mapa de transectos
- Mapa a escala: adición de información a mapas a escala ya existentes
- Mapa a escala: elaboración de mapas a escala usando técnicas de levantamiento
- Modelos tridimensionales participativos
- Cartografía GPS
- Utilización de imágenes aéreas e imágenes obtenidas por teledetección
- Cartografía multimedia
- Sistemas de información geográfica participativos (SIGP)
- Cartografía en Internet

### **Análisis de Redes Sociales**

Para mayor detalle, se recomienda revisar el trabajo de Luis Sanz Menéndez publicado el 2003, titulado: “Análisis de Redes Sociales: o Cómo Representar las Estructuras Sociales Subyacentes”. En este documento el autor señala:

“El análisis de redes sociales es un método, un conjunto de instrumentos para conectar el mundo de los actores (individuos, organizaciones, etc.) con las estructuras sociales emergentes que resultan de las relaciones que los actores establecen. Por tanto, el análisis de redes debe ser visto más como un conjunto de técnicas con una perspectiva metodológica compartida que como un nuevo paradigma en las ciencias sociales”.

“El análisis de redes sociales ARS, también denominado análisis estructural, se ha desarrollado como herramienta de medición y análisis de las estructuras sociales que emergen de las relaciones entre actores sociales diversos (individuos, organizaciones, naciones, etc.). El ARS es un conjunto de técnicas de análisis para el estudio formal de las relaciones entre actores y para analizar las estructuras sociales que surgen de la recurrencia de esas relaciones o de la ocurrencia de determinados eventos”.

“El análisis de redes comienza prestando atención especial al estudio de las estructuras sociales insistiendo, por tanto, menos en por qué la gente hace lo que hace y más en la comprensión de los condicionantes estructurales de sus acciones. La asunción básica del análisis de redes es que la explicación de los fenómenos sociales mejoraría analizando las relaciones entre actores. El análisis de redes sociales generalmente estudia la conducta de los individuos a nivel micro, los patrones de relaciones (la estructura de la red) a nivel macro, y las interacciones entre los dos niveles.”