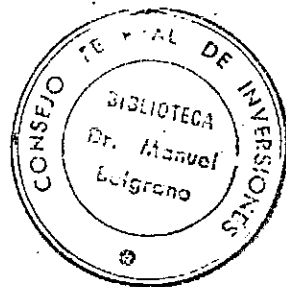


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

32135

1480

ANALISIS Y PROPUESTAS SOBRE ENERGIA NO  
CONVENCIONAL PARA EL SUR NEUQUINO.



Secretario Genral del  
Consejo Federal de Inversiones  
Ing. Juan J. Ciácerá

Programa de Energía No Convencional

Tercer Informe PARCIAL

III

Responsable: Ing. Leandro Barredo  
Participante: Ing. Antonio Martinez.

Septiembre 1986.

INDICE

- 1 - Resumen
- 2 - Conclusiones y Recomendaciones
- 3 - Las localidades de Las Coloradas y Villa La Angostura
- 4 - Posibilidades de las Energías No Convencionales en el Centro y Sur de la Provincia
  - 4.1. La Energía Hidráulica
  - 4.2. Dendroenergía
  - 4.3. Uso Racional de la Energía
    - Pautas arquitectónicas
    - Pautas urbanísticas
    - Meteorología
    - Bombeo de agua
  - 4.4. La Energía Solar
- 5 - Plan Operativo Piloto para Las Coloradas
- 6 - Plan Operativo Piloto para La Angostura

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 1. Resumen.

En el presente trabajo continua la investigación de los requerimientos energéticos de la población de la Provincia de Neuquén, los recursos disponibles y la utilización más eficaz de las fuentes energéticas actualmente en uso. De acuerdo con el plan de trabajo, se extraen conclusiones de las tareas de campo realizadas en las poblaciones de Las Coloradas y Villa La Angostura, ubicadas aproximadamente en el centro y sur de la provincia. Se completa de esta forma el análisis de la situación provincial iniciado con el trabajo. "Análisis y propuestas sobre energía no convencional para el N.E. Neuquino" C.F.I. Marzo 1986 y que en conjunto con el presente estudio servirán de base para la elaboración de un Programa de Energía no Convencional para la Provincia de Neuquén.

Para cada una de las localidades bajo estudio se trazan propuestas de acción inmediata que configuran el Plan Operativo Piloto de la localidad. Los mismos estan basados en necesidades locales o disponibilidades de energía que pueden considerarse típicas o representativas de amplias zonas circundantes.

Asi como en el N.E. de la Provincia se detecta como tema principal el de la leña, y su relación con el proceso de erosión, en este caso la temática principal parece ser el desarrollo de actividades productivas, en especial las actividades agrarias, y el papel de las energías no convencionales al respecto.

El conjunto de propuestas realizadas no llega a abarcar el total de posibilidades de las energías no convencionales ya que fue elaborado con vistas a ejemplificar una modalidad de trabajo. El cuerpo técnico que cuenta la Provincia está en mejores condiciones para completar el cuadro de propuestas y resolver los problemas técnicos que su implementación presupone.

## 2. Conclusiones y Recomendaciones.

La casi totalidad del trabajo está enfocada a la descripción de las conclusiones alcanzadas y recomendaciones a poner en práctica. Una reducción de los conceptos lleva a expresar la conclusión que existe un papel definido de las energías no convencionales en el desarrollo de las áreas centro y sur de la Provincia y que no pueden incluirse las medidas a tomar dentro de un plan de acción particular, antes bien las acciones adquieren un carácter difuso que implica conocimiento, evaluación y resolución por parte de organismos distintos del aparato administrativo.

El aprovechamiento de las fuentes de energía no convencional, por el carácter localizado de las mismas, implica una actividad económica en sus propias áreas de influencia. Este es un primer nivel de aporte al desarrollo de la región. El segundo está dado por la puesta en marcha de actividades productivas, incluyendo entre tales ciertos servicios como el turismo. Conclusiones similares surgen del análisis de las posibilidades del Uso Racional de la Energía, si bien en este caso las medidas a implementar no suelen captar el entusiasmo general.

Se incluyen en el trabajo propuestas relativas al abastecimiento energético tradicional que en rigor no corresponden al campo de las energías no convencionales. No obstante se considera que el análisis de la situación energética debe ser global e incluir la totalidad de los medios disponibles.

### 3. Las Localidades.

Las localidades bajo estudio fueron seleccionadas por sus características que las hacen representativas de las regiones a las que pertenecen y por existir una concentración de acciones de gobierno destinadas al desarrollo en cada una de ellas.

En el caso de Las Coloradas se trata de crear fuentes de trabajo con el desarrollo de actividades agropecuarias. En Villa La Angostura se privilegia el turismo como principal actividad económica. En ambos casos se las puede considerar como localidades representativas y válidas para desplegar una estrategia sobre energía no convencional aplicable a otras localidades.

La aplicación de un Programa Operativo Piloto de energía no convencional tiende por un lado a crear puntos de concentración en donde se multipliquen sus efectos económicos y por otra a facilitar la experimentación y el contralor de las innovaciones que se introduzcan.

Las Coloradas está situada 90 Km al S.O. de Zapala sobre el río Catan Lil. Su economía es de subsistencia hasta el presente, si bien la región ofrece posibilidades reales de desarrollo agrario.

La Villa de la Angostura, localizada sobre el borde N.O. del lago Nahuel Huapi tiene asegurada su actividad económica por el turismo.

#### 4. Las Energías No Convencionales.

##### 4.1. Dendroenergía

La adopción de este término está ligada a la creación por parte del INTI de una Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Dendroenergía de la Provincia a esta red con planes propios. Le permitirá participar en eventuales asignaciones de recursos.

En materia forestal las posibilidades y necesidades del Neuquén son muy amplias. La concreción de planes de forestación ligados con las grandes obras hidroeléctricas son una base para el abastecimiento de leña a la población.

Una expansión de la industria maderera brindará una cantidad de residuos suficientes como para factibilizar su utilización en la generación en la generación de energía eléctrica, sea a través de plantas convencionales con circuito de vapor, eventualmente transformables para su operación con gas, para potencias del orden de 5000 kw o más o mediante el empleo de gasógenos en el caso de potencias el orden de las decenas de kw.

En estudio actual de la industria maderera, tiene validez sólo el empleo de los residuos de la misma para la producción de calor. (Hornos de ladrillo). Para el uso familiar se requiere, en el caso del aserrín y la viruta, recurrir a la preparación de briquetas. Esta operación es ya rentable para la industria privada, bastando la divulgación, vía INTI por ejemplo de la tecnología correspondiente. La acción oficial al respecto puede brindar resultados inmediatos.

En el caso particular de Villa La Angostura, donde existen aserraderos que abastecen a la industria de la construcción local, puede implementarse el aprovechamiento del aserrín y las virutas si se

concentra el total de residuos en una sola planta.

Para los pobladores de menores recursos resulta conveniente la difusión de las cocinas o fogones de aserrín, y los calefones de aserrín, de los cuales hay producción comercial en Mendoza. Las virtudes tiene actualmente aplicación en las salamandras comerciales o artesanales existentes en la Villa.

El desarrollo de la industria maderera en las zonas boscosas de Neuquén está ligado a la actitud de Parques Nacionales ante las mismas. Si se adopta el concepto de reserva ecológica impidiendo cualquier tipo de acción, como hasta el presente, poco es lo que se puede hacer. Si para un sector se adopta el criterio de explotación racional del bosque, eliminando los ejemplares enfermos, se encontrará que, especialmente en el caso de los Copihues, el número de ejemplares enfermos es tal que sería superior la producción de leña a la de madera. El uso de leña para calefacción tiene grandes atractivos. Por una parte el turista la prefiere por estar ligada a la imagen de los lugares invernales de turismo, por otra, el fuego de leña disminuye la humedad ambiente y al contrario de lo que sucede en el caso del gas facilita el secado de las vestimentas de esquiadores y turistas en general, si bien deben evitarse la construcción de fuegos abiertos con exceso de tiraje que pueden llevar el rendimiento de la combustión a cifras por debajo del 15%. La construcción artesanal de salamandras a partir de bidones o aún en fundición puede constituir una industria artesanal con base en Las Coloradas con un mercado inicial en la administración pública. El uso de salamandras con cierto refinamiento en el diseño contribuiría a un mejor aprovechamiento de la leña utilizada.

Una evaluación del total de recursos forestales disponibles, al margen de la decisión respecto de su destino, puede realizarse en forma económica y rápida mediante el empleo de técnicas de

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

prospección satelital. Con la misma tecnología podría, ser posible detectar el grado de salubridad de los ejemplares. La toma de decisiones se facilitaría al disponerse de una base concreta de información respecto a la cantidad y calidad de los bosques neuquinos. Otro aspecto de la temática que se liga con el consumo de energía son los tipos de árboles que se utilicen en las aceras. Los viveros provinciales están en condiciones de determinar cuales son los ejemplares que reúnan las condiciones de ser de hoja caduca para permitir el paso del sol en invierno, raíces apropiadas para las aceras, salubridad general y que permita una generosa poda anual que brinde una reserva invernal de leña para las necesidades municipales. Cada vecino debe constituirse en el custodio de los ejemplares de su vereda y de ser posible ser recompensado, por lo menos en los años iniciales del crecimiento, a través de un tratamiento impositivo comunal diferencial.

Una aplicación de la leña que se encuentra en casi todo el territorio provincial es la cocción en hornos "de barro" del pan. Aún en los centros poblados donde existe un abastecimiento de pan industrializado se mantiene la preferencia por el horneado casero del pan. En Las Coloradas, una panadería que fuera instalada, con un horno aún en perfectas condiciones de uso, cesó su producción por carecer de suficiente demanda.

No obstante debe procurarse la instalación de panaderías a través de algunos incentivos, en especial asegurando por parte de organismos oficiales la adquisición de sus requerimientos, como en el caso de escuelas y hospitales. Se creará una fuente de trabajo mejorando la eficiencia total en el uso de la leña.

En algunos casos aislados es posible que resulte conveniente la generación de energía eléctrica a partir del uso de gasógenos y motores de ciclo Otto o con ciclo Diesel combinado. Actualmente se cuenta con la tecnología necesaria como para realizar instalacio-



nes en el orden de decenas de kW que pueden llegar a abastecer las necesidades energéticas de un aserradero y al mismo tiempo abastecerse totalmente de sus residuos. Esta solución desliga la ubicación del aserradero de la fuente de suministro de energía mejorando su rentabilidad. En una instalación comercial se ofrecen rendimientos de un kilowatt hora por cada kilogramo de leña quemado, para un costo de instalación del orden de 1.000 U\$S por kilowatt instalado.

La creación de bosques dedicados con preferencia a la producción de energía debe ser responsabilidad de casi todos los municipios de la provincia. El bosque así creado puede constituirse simultáneamente en barrera contra los vientos dominantes, lugar de esparcimiento de la población, reserva de energía, y fuente de ingresos a través de extracción racional de leña, sin llegar a abatir los ejemplares.

El riego de estos bosques con las aguas servidas, con un mínimo de tratamiento permitiría resolver simultáneamente los problemas sanitarios y además da posibilidades a las plantaciones de alta densidad. El IFONA está en condiciones de suministrar apoyo técnico y financiero, siendo deseable la redacción de convenios tipo que sean suscriptos por cada Municipalidad.

Si bien existe un proceso de reemplazo de la leña por otros combustibles que ofrecen ventajas en su manipuleo, precio o disponibilidad, el consumo de leña se mantiene y es previsible el incremento de la demanda ligada además con el desarrollo de las actividades turísticas. Para la adopción de una estrategia oficial respecto del tema de la leña deben tenerse en cuenta los distintos factores que influyen, entre los cuales consideramos de importancia los siguientes:

A - La producción de leña representa una actividad económica impor-

tante, dando fuente de ocupación legítima a un número de trabajadores. El total del costo de la leña se revierte al circuito económico local, cosa que no acontece con ningún otro insumo energético. La producción de leña, para la cual existe un amplio mercado dentro y fuera de la provincia no exige inversiones elevadas y las plantaciones que para tal fin se realizan contribuyen al mejoramiento de los suelos, entre otros beneficios destacables.

B- La tala indiscriminada, en especial de arbustos, es un factor ya evidente en el proceso de erosión. Revertir este tipo de demanda por sustitución o por reducción del consumo es un proceso difícil, por pautas culturales, preferencias fundadas y razones económicas. Se impone el aumento de la oferta de leña, aún en lugares que son actualmente "importadores" netos, o donde existe el suministro de gas natural.

C- La incidencia del costo de transporte en el precio de la leña hace que se justifique la producción de leña, aún en las zonas menos aptas.

#### 4.2. Transporte.

En los últimos años ha surgido en ciertos países una actitud más amplia para el análisis de lo que se denomina el sistema informal de transporte por contraposición con el sistema formal ligado a una explotación comercial.

Dentro del sistema informal queda incluido el caso de las personas que caminan hasta su trabajo, su lugar de estudio, hasta el mercado y el transporte de bultos que no llega a constituirse propiamente en cargas.

El sistema informal de transporte, que excluye el uso de vehículos

motorizados de gran porte, es utilizado en mayor o menor medida por el total de la población. En el caso de Neuquén se observa que salvo el uso de caballos y burros, y aún en forma limitada, es muy pequeña la tradición de otros medios. No se observan los carros con bueyes y vehículos de madera con los empleados en Chile, en latitudes semejantes. Es extremadamente bajo el número de bicicletas estimándose en una por cada 500 habitantes; valor que debe compararse con algunos países nórdicos donde alcanza a una por habitante. Es también reducido el número de motos o motonetas. No se han observado triciclos para el transporte de cargas o en vendedores ambulantes.

Por otra parte son varias las localidades que han alcanzado un dimensión tal en la que las distancias a recorrer por los vecinos más alejados alcanza a varios kilómetros creando la necesidad de un transporte urbano pero sin que aún se den las condiciones económicas para su implementación.

Dentro de este panorama el uso de bicicletas adquiere una importancia especial. Las ventajas de las bicicletas en el transporte urbano y rural desde el punto de vista oficial son varias: mínimo de inversiones, versatilidad de uso, creación de fuentes de trabajo, mejora la salud del usuario y no poluciona, exige un mínimo de espacio para su desplazamiento y almacenamiento, abre perspectivas para pobladores que residen en lugares retirados, etc.

Con un mínimo de modificaciones en la estructura vial existente en las ciudades es posible crear las condiciones para la difusión de la bicicleta como medio de transporte, personal y de cargas y de recreación.

Las obras de infraestructura requeridas son la definición de ciclovías, la instalación de posas bicicletas en lugares público, el cierre de calles en horarios o días especiales para el uso exclusivo de bicicletas, la instalación de una señalización adecuada, y otras obras menores al alcance de los presupuestos municipales. En lugares de turismo es especialmente válido la creación de senderos para uso exclu-

sivos de ciclistas.

Una de las razones del poco uso de la bicicleta según la encuesta realizada se encuentra la incapacidad de los adultos que no han tenido una experiencia infantil en su uso de adaptarse a la misma. Así como un adulto encuentra restricciones en su accionar si no tiene una licencia de conductor cuando vive en una gran ciudad, el poblador de una localidad pequeña requiere alguna forma de transporte autónomo que anteriormente era dada por el uso del caballo, pero que actualmente se va restringiendo por los costos de mantenimiento y adquisición. Una posibilidad es suministrar a las escuelas por lo menos una bicicleta para que los niños realicen el aprendizaje de su manejo y que también sirva para el uso de maestro o alumnos que vivan en lugares apartados y aptos para su uso. El uso de la bicicleta por el maestro, o el intendente daría respectabilidad a la misma y contribuiría a su difusión.

La fabricación o armado de bicicletas dentro del territorio provincial es una industria de fácil implementación, que junto con los talleres de reparación crea fuentes de trabajo genuino.

Al implementarse el transporte ferroviario para el servicio suburbano debe considerarse también el transporte de las bicicletas en los trenes y de lugares de estacionamiento o almacenamiento en las estaciones.

Para asesorar en el diseño de ciclovías y del resto de la infraestructura requerida para que una ciudad se transforme en un escenario apropiado para el uso de bicicletas, el C.F.I. cuenta con la capacitación técnica apropiada. La única limitante que se percibe al uso de bicicletas son los terrenos excesivamente ondulados. El viento moderado o el frío no son limitantes.

Las motos y ciclomotores representan una evolución natural al desa-

rrollo de un parque ciclistico. Al brindar condiciones favorables en las ciudades para su utilización se logra mejorar las condiciones de transporte de la población con un mínimo de inversiones en la red vial o en infraestructura de transporte. La moto requiere poco espacio para su estacionamiento, pero el mismo debe ser de características especiales. Los lugares públicos con elevada concurrencia deben brindar facilidades tanto para las bicicletas como para las motos, con lo que se contribuirá a la elevación de la respectabilidad de estos vehículos como medio de transporte, en competencia directa con el automóvil.

#### 4.3. Energía Solar.

El campo de aplicación más inmediata de este tipo de energía está en la aplicación de los conceptos de arquitectura solar en todo tipo de construcciones, aún aquellas ligadas con las actividades rurales. Un ejemplo interesante lo representa el invernadero realizado en Las Coloradas, utilizando materiales de bajo costo y fácil ubicación. Esta experiencia debe propagarse, ya que ha brindado resultados positivos permitiendo el cultivo del tomate en una zona donde la agricultura era casi desconocida.

Otro campo de aplicación de la energía solar que debe desarrollarse con características especiales para Neuquén es el diseño de instalaciones para la cría de aves, cerdos, conejos y aún vacunos. Con la energía solar es posible calefaccionar los lugares de cría y el agua para la bebida de los animales. Este último tema es poco conocido, pero al elevar la temperatura del agua se están ahorrando forrajes y mejorando la ganancia de peso de los ejemplares.

El desecado de frutos y hortalizas durante el verano para consumo en la temporada invernal es otro campo de aplicación concreto con aplicación inmediata en todo el territorio de la Provincia.



La difusión de invernaderos de dimensiones comerciales o familiares, combinada con la de instalaciones para cría de pequeños animales, también para nivel comercial o familiar puede cambiar el panorama de las regiones menos desarrolladas de la provincia y permitir un abastecimiento adecuado de proteínas y productos frescos a la población.

Las experiencias recogidas por las instalaciones de baterías solares para equipos de comunicación debe proyectarse hacia otras instituciones que deben resolver los problemas de abastecimiento energético a pobladores o instalaciones aisladas. Tal el caso de Gendarmería, Aduana, Parques Nacionales, y los casos de escuelas, casa de guarda bosques o simples paradores para el alojamiento de esquiadores, en donde el costo de los paneles solares resulta aceptable frente a las otras posibilidades existentes. En especial en los pasos fronterizos, por donde puede arribar el turismo internacional debe prestarse especial atención a los problemas de abastecimiento energético. Quien por el paso de Payehue compara la iluminación permanente en la aduana chilena con la iluminación de cuatro horas por día del lado argentino no puede menos que recibir una pésima imagen. Se dan casos de turistas que al arribar a la aduana argentina en horas nocturnas fuera del horario convencional son atendidos por aduaneros y gendarmes que utilizan linternas eléctricas de mano.

Una instalación con lámparas de 12 volts, alimentadas a partir de un cargador de baterías tradicional, complementado por un panel solar permitiría cambiar radicalmente la imagen del puesto fronterizo y ampliar los horarios de atención hasta cubrir todo el día.

Una de las primeras aplicaciones en Estados Unidos de los paneles solares fue la alimentación de refugios de montaña dentro de los parques nacionales. Se construyeron cabañas con instalaciones sanitarias de ciclo de agua cerrado, y otras comodidades mínimas para los turistas. La energía para las bombas de agua, iluminación y calefacción

ción estaba dada por la energía solar.

Un número de instalaciones podría ser realizadas por particulares de contar con el asesoramiento debido. Las instituciones que ya han hecho su experiencia en el campo de la generación eléctrica solar deben transmitir sus conocimientos colocando al nivel adecuado para otras instituciones o personas.

#### 5. Plan Operativo Piloto para Las Coloradas.

Las propuestas que se dan para las localidades de Las Coloradas y Villa La Angostura representan sólo algunas de las posibilidades de acción ligadas con el desarrollo de las energías no Convencionales. Cada uno de los P.O.P. propuestos se guía en el principio de activar la actividad económica de la población con un mínimo de inversiones y con tecnologías disponibles a bajo costo. Las listas presentadas no son en ninguna manera exhaustivas y sirven sólo como una referencia para el ulterior estudio. Se cumple de esta forma con el objetivo de analizar la situación provincial con miras a trazar un plan de acción de largo plazo que involucre a otros organismos de la administración pública, al margen de aquellos específicamente ligadas con la generación y distribución de energía en todas sus formas.

## Caso N° 1.- Horarios Escolares.

Motivación: El inicio de clases a las 8 horas de la mañana representa un consumo adicional de energía, no tanto en lo que respecta a iluminación, donde el consumo es mínimo, sino en calefacción. En Las Coloradas se observó que las aulas están frías al comienzo de la jornada, además de obligar a los alumnos a comenzar la jornada a las 7 de la mañana, que en invierno significa plena oscuridad y generalmente la temperatura más baja del día.

Formulación: La propuesta consiste en fijar horarios especiales de invierno para aprovechar al máximo la luz solar tanto para iluminación como para calefacción. El paso más inmediato es la modificación de los horarios de las escuelas, retrasando en una hora la iniciación de las clases en invierno. El problema se representa cuando se dictan cursos matinales y vespertinos, que impiden retrasar el comienzo de las clases ya que los alumnos de la tarde llegarían de noche a sus hogares. Diversas soluciones pueden plantearse, tales como acortar los cursos en invierno y alargarlos en verano, modificar los períodos escolares, agrupar los dos turnos, etc.

Realización: Expertos en energía solar en colaboración con la Dirección de Escuelas y otros organismos involucrados.

Costo: Nulo

Beneficios: 1) Reducción del consumo de energía  
2) Mejora de la calidad de vida

## Caso N° 2.- Horarios de la Usina.

Motivación: La central eléctrica Diesel de Las Coloradas presta servicio



entre las 8 y 12 horas y entre las 20 horas y las 2 de la mañana. El origen de este horario tan inusual se halla en el requerimiento de la población que se sentía frustrada al apagarse las luces a las 24 horas y reclamo una hora más. Posteriormente, con la complacencia general se extendió el servicio otra hora más. Actualmente la mayoría de la población urbana acostumbra a retirarse a descansar a las 2 de la mañana, reiniciando las actividades no antes de las 10 horas cuando ya el sol está alto en el horizonte. Paradójicamente, la única actividad industrial existente, la fabricación de bloques para la construcción debe paralizarse en horas de la tarde.

**Formulación:** Se propone la modificación del horario de suministro de energía eléctrica aumentando las horas de provisión diurna y reduciendo las nocturnas, explicando a la población los beneficios que brindará y los ahorros en el alumbrado público resultantes hasta tanto lleguen las líneas de A.T. que permitirán el servicio continuo.

**Realización:** EPEN, Municipalidad y expertos en energía solar

**Costo:** Nulo

**Beneficios:** 1) Aprovechamiento de la energía solar  
2) Ahorros significativos en energía eléctrica para el alumbrado público, en lámparas, en los presupuestos familiares, y en gastos de la central.  
3) Aumento de la actividad industrial

**Caso N° 3.- Plantaciones para energía**

**Motivación:** Para la calefacción y la cocción, la leña junto con el kerosene y el gas envasado representa el insumo más importante en los

presupuestos familiares. La recolección que se realiza en la zona es mínima, ya que son pocos los ejemplares adultos de árboles y casi nula la vegetación arbustiva apropiada para leña. La creación de plantaciones dedicadas en el futuro a la producción de leña y al mismo tiempo cumplan el papel de barrera contra el viento, ornamentación y área de recreo permitirá en algunos años contar con recursos genuinos a la Municipalidad. Para su ubicación debe tenerse en cuenta la posibilidad de una instalación futura de la red cloacal y el aprovechamiento de las aguas servidas para su riego.

Formulación: Con el asesoramiento del vivero más cercano sería posible determinar las especies más aptas para el requerimiento, sugiriéndose la posibilidad de experimentar con Eucalipto, como especie de gran productividad.

Realización: Municipalidad, EPEN. viveros provinciales.

Costo: Reducido. Los plantines pueden inclusive obtenerse en la escuela de la Fundación Hueche.

Beneficios: De todo orden.

#### Caso N° 4.- Molino de viento

Fundamentación: En la ciudad de Neuquén se fabrica un molino de viento con características muy especiales adecuadas para los vientos de la zona. Un molino instalado sobre el río permitirá elevar el agua hasta la parte alta de la población, suministrando riego a plantaciones de árboles o cultivos.

La colocación de un molino servirá de ejemplo para su difusión y con miras hacia la puesta en servicio de tierras sin aguadas naturales.

Formulación: Con el concurso de la Municipalidad se propone la instalación de un molino neuquino, para el bombeo de agua de riego para una plantación para leña.

Realización: Municipalidad.

Costo: Estimado en 3.000 Australes, incluyendo perforación y montaje.

Beneficios: 1) Efecto demostrativo  
2) Riego de plantación para energía

Caso N° 5.- Salamandras

Motivación: La escuela técnica de la Fundación Hueche posee un taller con equipo de soldadura y herramientas suficientes para encarar construcciones de metalica liviana. La construcción de salamandras a partir de bidones de chapa es una artesanía con un mercado real en la zona sur de la Provincia.

Al mismo tiempo que se capacita al alumnado se estará divulgando el uso de artefactos para leña con mejor rendimiento que los que habitualmente se observan en la zona.

Formulación: Técnicos en energía no convencional pueden colaborar en el diseño de salamandras simples que puedan reproducirse con la aplicación de materiales disponibles y técnicas de construcción sencillas.

Deben sólo entregarse al taller de la escuela los materiales necesarios y ubicar clientes potenciales para estos artefactos en escuelas, hospitales u organismos oficiales.

Realización: Escuela Hueche, Artesanías Neuquinas, Municipalidad Epen.

Costo: Reducido. Financiable por la venta del producto.

Beneficios: 1) Mejor eficiencia en el consumo de leña  
2) Desarrollo de una actividad artesanal  
3) Efecto demostrativo

Caso Nº 6. Bicicletas.

Motivación: En toda la población de Las Coloradas sólo se dispone de dos bicicletas, una de ellas en mal estado. Los adultos interrogados sobre la posibilidad de su uso manifestaron su incapacidad para usarlas y el temor de no poder aprender su manejo. Además no son pocos los alumnos que recorren varios kilómetros para llegar hasta la escuela. Por las dimensiones crecientes del espacio urbano aparecen los problemas de traslado a los cuales la bicicleta puede dar respuesta.

Formulación: Se propone la entrega de una bicicleta a la escuela pública para que eduque en su manejo a todos los alumnos y quede a disposición del maestro. Dentro de la población existe un nivel adquisitivo suficiente como para que se incremente el número de las mismas, si se crean las condiciones para su difusión.

Realización: Dirección de escuelas, EPEN, Municipalidad.

Costo: 200 a 300 Australes

Beneficios: 1) Propagar el uso de la bicicleta  
2) Crear fuentes de trabajo  
3) Resolver los problemas del transporte urbano  
4) Reducir el aislamiento de la población.

**Caso N° 7: Aislación de pisos.**

**Motivación:** Una de las deficiencias en las construcciones menos notable y que en mayor medida es responsable de la pérdida de calor en las viviendas, y por ende del mayor requerimiento de combustible para calefacción, es el tipo de piso que se utiliza. La baja capacidad de aislación de los pisos de cemento sobre tierra, hace que las viviendas se mantengan frías aún con buena calefacción.

**Formulación:** La propuesta apunta a crear métodos constructivos de aplicación general al alcance de los medios disponibles. Se propone el uso de lava volcánica o cualquier tipo de piedra porosa que se encuentre en la zona para crear capas aislantes en los pisos. Una solución que pueda implementarse a bajo costo será de aplicación para todo tipo de vivienda sea de planes oficiales o privados.

**Realización:** La Municipalidad u otro organismo que cuente con infraestructura en la población puede encarar la búsqueda de un yacimiento apropiado y realizar experiencias con el mismo en construcciones existentes o a construirse. Técnicos de construcción de un organismo apropiado pueden colaborar en los diseños.

**Costo:** Reducido

**Beneficios:** 1) Impulso a una actividad productiva  
2) Reducción del consumo de energía  
3) Mejora de la calidad de vida.

**Caso N° 8. Consumo de Lámparas.**

**Motivación:** Como es típico en el caso de localidades alimentadas por pequeñas centrales Diesel, suelen producirse bruscas elevaciones de tensión en la red o aún mantenerse elevadas tensiones durante

las horas de menor demanda eléctrica. En la escuela Hueche se logran a consumir hasta 30 lámparas incandescentes por mes, estimándose la vida útil de la lámpara en menos de 300 horas, frente a las 1000 prometidas por el fabricante.

**Formulación:** Se propone tomar medidas correctivas en la central eléctrica para reducir la tensión máxima de suministro. En forma alternativa se sugiere el uso de protectores de lámparas eléctricas en cada porta lámpara, para la Municipalidad y los edificios públicos.

**Realización:** A cargo de la Municipalidad y el EPEN

**Costo:** Reducido

**Beneficios:** 1) Ahorros en presupuesto de lámparas  
2) Ahorros en energía en la central

#### Caso N° 9. Pintado de Techos.

**Motivación:** La casi totalidad de los techos de las viviendas son de chapa de zinc acanalada. Aún en los casos en que se ha dispuesto de una aislación interior de los mismos, resultan pésimos absorbedores del calor producido por la radiación solar.

**Formulación:** Se propone el pintado de los techos de las viviendas y edificios públicos en particular con colores mates y que mejoren la capacidad de absorción del calor solar. En el caso especial de Las Coloradas se impone el uso del color rojo oscuro.

El uso de alquitrán o pintura negra también es válido, aunque pueden producirse problemas en el caso de excesivo recalentamiento.

Realización: A cargo de particulares, suministrándole la Municipalidad la pintura.

Costo: Reducido

Beneficios: 1) Disminución real en el consumo de combustibles  
2) Efecto demostrativo para otras poblaciones  
3) Efecto estético general.

Caso N° 10. Tanque de kerosene en la escuela

Motivación: La escuela pública de Las Coloradas tiene en su techo un tanque de kerosene desde donde se alimentan las estufas que calefaccionan la escuela. Dada la elevación del tanque el combustible llega a la estufa con una excesiva presión motivando un gasto de combustible superior a lo normal (15 litros diarios por estufa).

Formulación: Se propone la instalación de un tanque intermedio de 20 litros con flotador y válvula tipo sanitario.

Realización: Dirección de escuelas.

Costo: Reducido

Beneficios: 1) Disminución del consumo  
2) Solución de casos similares  
3) Concientizar el uso racional de la energía.

## Caso N° 11. Panadería.

Motivación: La fabricación del pan en forma familiar en hornos caseros representa un ejemplo de ineficiencia en el uso de la leña. En la población se instaló en su momento una panadería construyéndose un horno de buenas características. La baja demanda hizo que se discontinuara con la producción de pan.

Formulación: Se propone interesar a los dueños actuales del horno para que se reactive su funcionamiento, asegurando una compra mínima por parte de los organismos oficiales. Otra alternativa posible es el horneado en forma comunitaria encendiendo el horno una o dos veces por semana.

Realización: Municipalidad

Costo: Nulo

Beneficios: 1) Reducción del consumo de leña  
2) Impulso a una actividad productiva.

## Caso N° 12. Rueda Hidráulica.

Motivación: El uso de ruedas hidráulicas de construcción artesanal cuenta con algunos ejemplos en el territorio de la Provincia, al parecer producto de la influencia de la colonización europea asentada en latitudes similares del lado chileno. Sin entrar en competencia con la instalación de Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos, ciertos cursos de agua tiene posibilidad de ser explotados para la instalación de ruedas realizadas en madera o metal y destinados en lo fundamental para el suministro de fuerza motriz para la molienda de granos o minerales o el bombeo de agua.



Dentro del predio de la escuela de la Fundación Hueche hay un lugar con características oportunas para la instalación de una de tales ruedas. Al mismo tiempo la escuela cuenta con la capacidad constructiva como para encarar la tarea si se le brinda el asesoramiento debido.

**Formulación:** Se trata de aprovechar un desnivel de unos 5 metros y un caudal de 100 litros por segundo. Con la instalación de una rueda se pueden extraer unos 25 kilowatts que transformados en energía eléctrica abastecerían por lo menos los circuitos de iluminación de generarse corriente continua. Se propone brindar a la escuela asesoramiento técnico y colaborar con la construcción.

**Realización:** A cargo de la escuela, EPEN, Municipalidad.

**Costo:** A definirse, pero necesariamente reducido.

**Beneficios:** 1) Aprovechamiento de un recurso energético  
2) Efecto didáctico  
3) Difusión de una tecnología

**Caso N° 13. Auditoría Energética.**

**Motivación:** La racionalización del consumo de energía, especialmente en climas fríos, es una exigencia para todo aparato administrativo eficiente. Pero al desaparecer la vinculación que genera el pago individual se diluye la responsabilidad por la economía de los productos energéticos requeridos por los organismos públicos. El control de los consumos medidos en unidades energéticas facilita las tareas de comparación y detección de situaciones anormales y elaboración de propuestas alternativas.

**Formulación:** La propuesta consiste en registrar los consumos energéticos en uni-

dades de suministro y evaluarlos periódicamente en función de indicadores globales. El ámbito de aplicación puede abarcar los inmuebles y vehículos de todo el aparato administrativo, educativo, sanitario, de seguridad y otros.

Como indicadores globales se proponen la superficie cubierta, el número de agentes, los kilómetros recorridos entre otros.

Realización: EPEN, Dirección de Municipalidades, y otros.

Costo: Reducido

Beneficios: 1) Reducción de los consumos  
2) Detección de anomalías constructivas  
3) Concientización del concepto de uso racional de la energía  
4) Elaboración de propuestas alternativas.

#### Caso N° 14. Termómetros de Pared.

Motivación: El nivel de calefacción en climas fríos suele regularse en función de la sensación que recibe quién penetra al interior del inmueble. No son raros los casos de sobrecalentamiento que obligan a una ventilación adicional para compensarla. El uso de la leña en forma indiscriminada en lugares públicos es casi una constante.

Formulación: La propuesta consiste en colocar termómetros en lugares visibles y mantener la temperatura de los locales entre 18 y 20 grados centígrados, como máximo, recurriendo al control que realicen las propias personas que en él se encuentren.

Realización: Organismos centrales

Costo: Reducido

Beneficios: 1) Reducción del consumo  
2) Concientización del concepto de eficiencia.

Caso N° 15. Invernadero.

Motivación: En la escuela profesional se ha construido un invernadero de excelente características y de bajo costo, tipo tunel de plástico. Con ligeras modificaciones, el mismo tipo de construcción tiene aplicación en la construcción de antecámaras para viviendas, destilación de aguas salobres, porquerizas, gallineros y otros. Esta construcción representa una de las mejores formas de aprovechamiento de la energía solar con aplicación práctica inmediata de sus beneficios, Con invernaderos de este tipo o de características más reducido sería posible la producción de suficiente productos hortícolas para el autoabastecimiento aún de las poblaciones situadas en las localidades de clima más riguroso.

Formulación: El tipo de invernadero construido, por sus características, difícilmente puede ser objeto de una comercialización que contribuya a la difusión del mismo. Un organismo centralizador del Programa de Energía No Convencional debe recoger la experiencia, solicitando a sus autores los planos o la información requerida para su construcción y poner los mismos al alcance del público en general; en especial los intendentes de localidades rurales.

Realización: Organismo contralor, EPEN.

Costo: Reducido

Beneficios: 1) Creación de una red informativa que aliente el desarrollo de iniciativas ligadas a las ENOC, mediante la difusión, el financiamiento y otros.  
2) Aprovechamiento de los recursos naturales.



Caso N° 16. Bomba de Agua.

Motivación: El bombeo de agua potable suele representar el consumo de energía eléctrica más importante en las pequeñas poblaciones. La implantación del bombeo eléctrico es sólo una alternativa a la canalización por gravedad y ambas deben evaluarse teniendo en cuenta los costos de instalación y operación durante la vida útil de las mismas.

Formulación: En el caso de Las Coloradas, así como en localidades similares cabe la evaluación del uso de motores eléctricos sincrónicos para el bombeo de agua. Si bien el costo resulta superior su utilización se justifica desde el punto de vista del mejoramiento de las características de las redes, mejorando o compensando el factor de potencia y disminuyendo las pérdidas en la transmisión.

Realización: EPEN, Obras Sanitarias.

Costo: A determinarse

Beneficios: 1) Compensación de redes, reducción del reactivo  
2) Uso racional de la energía

Caso N° 17. Pequeño Aprovechamiento Hidroeléctrico.

Motivación: La puesta en marcha de un programa de riego para 400 Hectáreas previstas en Las Coloradas brinda una oportunidad para la realización de un proyecto de generación eléctrica compatible con los requerimientos del sistema de riego.

Formulación: La experiencia de los técnicos de Neuquén en la materia permite asegurar la posibilidad de disponer de un proyecto de gene-

ración hidroeléctrica para cubrir los requerimientos de población, a costos competitivos con la generación térmica existente. Debe por lo tanto compatibilizarse el trabajo de los organismos involucrados en riego con el EPEN.

Realización: A cargo del EPEN

Costo: A determinarse

Beneficios: 1) Generación a bajo costo y energía eléctrica  
2) Posibilidad de emplear la cámara de carga para la cría de peces, por utilización de parte de sus aguas en una Laguna anexa.

## 6. Plan Operativo Piloto 3 - Villa La Angostura.

Gran parte de las propuestas efectuadas para Las Coloradas son válidas para La Angostura. En esta última localidad, la forestación circundante crea un entorno distinto pese a las limitaciones en su aprovechamiento por la presencia de las reservas naturales. Las posibilidades de aprovechamiento de energía hidroeléctrica están limitadas por el necesario respeto que debe darse al paisaje. Esto es válido también para el trazado de líneas de alta tensión. A partir de la definición de la Villa como lugar turístico que necesita mantener sus características semiagrestes presentes deben valorarse todas las iniciativas en el campo energético. Simultáneamente, al tener en cuenta la necesidad de crear fuentes genuinos de trabajo y aprovechar los recursos locales aparece la leña como el insumo energético con mayor posibilidades de aplicación, aprovechando al máximo sus posibilidades.

Caso N° 1.- Abastecimiento de leña.

Motivación: El abastecimiento de leña a la población, especialmente en los períodos pico de la actividad turística crea fuentes de trabajo genuino, reteniendo en la zona parte de lo insumido por el rubro energía. La existencia de aserraderos, bosques naturales con abundante material de deshecho permitiría implementar esa producción local de carbón de leña, si las distancias a transportar el producto final, lo justifican.

Formulación: Es factible lograr una aceptación por parte de Parques Nacionales de una propuesta que permita el aprovechamiento de sotobosque. Si se plantea que la extracción estaba autolimitada por el consumo de energía de la Villa. Con esta posibilidad, y utilizando el material descartado de los aserraderos locales se puede implementar la preparación de carbón vegetal o leña. Una empresa privada puede tomar una concesión por un lapso fijo.

Respecto de la preparación de carbón se dispone de suficiente asesoramiento en IFONA, INTI CFI, etc.

Realización: Municipalidad, COPADE

Costo: Neto.

Beneficios: 1) Actividad económica autosostenida  
2) Mejora de las condiciones del bosque  
3) Reemplazo de fuentes no locales

Costo N° 2.- Abastecimiento de energía eléctrica.

Motivación: Si bien el tema no cae dentro de la órbita de las energías no convencionales, se ha considerado conveniente incluir esta propuesta por su carácter distintivo. La presencia de una central térmica, en pleno centro de la Villa con los problemas de ruido, contaminación, alto costo de operación, necesidad de ampliación siempre pendiente, etc.

no se corresponden con el carácter turístico de la misma. Las alternativas de abastecimiento eléctrico por líneas de A.T., además de casas, chocar contra las necesidades del paisaje. Una línea desde Alicurá o Bariloche, por la distancia en juego requeriría 132 KV, con lo que quedaría por largo tiempo sobredimensionada. El ampliar la central o sin mantener la existente es una alternativa que por lo expuesto debería desecharse. Llevar un gasoducto hasta la población exigiría una inversión desproporcionada y no justificada por el consumo actual, además que el mismo puede cumplimentarse con leña en mejor forma.

**Formulación:** La propuesta consiste en interconectar con Bariloche a través de una línea en 33 Kv que pase por la Península de Quettrihue y con cable submarino pase a la isla Victoria y de allí a la costa.

Actualmente la isla Victoria está alimentada de tal forma. Por razones turísticas la línea debe ser un cable bajo tierra en todo el recorrido terrestre.

**Realización:** EPEN puede realizar el proyecto.

**Costo :** Para un recorrido de unos 30 Km. con unos 40.000 U\$S/Km resulta una inversión de 1.200.000 U\$S. Si se coordina el enlace en la isla Victoria el costo puede reducirse.

**Beneficios:** 1) Mejor costo generativo  
2) Respeto de la calidad del paisaje.

### Caso N° 3: Gasógenos

**Motivación:** El uso de gasógenos a leña para la producción de energía eléctrica permite ampliar las posibilidades energéticas de esta al elevar la "calidad" de la energía. Las experiencias nacionales en el campo de los gasógenos es todavía muy escasa, notablemente inferior a las desarrollada en todos los países limítrofes. El INTI cuenta con algunas posibilidades de realizar un modelo eficaz. Hay también una empresa privada que inició la fabricación de unidades con capacida-



des cercanas a los 100 kVA eléctricos sobre la base de motores a gas ya fabricados.

Formulación: Se propone desarrollar dentro del EPEN un grupo técnico que tome a su cargo el tema gasojeros, con miras a la provisión de energía eléctrica en las zonas forestadas, dentro y fuera del territorio de Parques Nacionales.

Realización: EPEN

Costo: Los costos de estas instalaciones, tanto de su inversión inicial como los operativos podrán ser competitivos con motores Diesel si se implementa la fabricación en serie. La ubicuidad que ofrecen los colocan en condiciones de suma competitividad en las localidades de acceso dificultoso.

Beneficio:

- 1) Desarrollo de una fuente renovable
- 2) Electrificación a bajo costo de lugares remotos
- 3) Reemplazo en fuentes no locales.