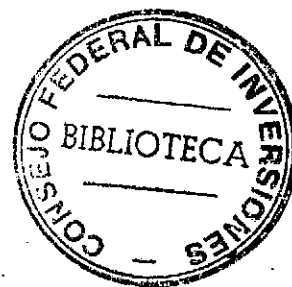


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

32269



ANALISIS Y PROPUESTAS SOBRE ENERGIA NO
CONVENCIONAL PARA EL N.E. NEUQUINO

Cancelado
1480

Secretario General del
Consejo Federal de Inversiones
Ing. Juan José Ciáccera

Programa de Energía No Convencional - Segundo Informe Parcial

Area Asesoramiento

Ing. Susana B. de Blundi

Departamento Asesoramiento en Servicios

Ing. Miguel Angel Basualdo

H. 22217
NEUQUEN
II

Responsable: Ing. Leandro Barredo

Participantes: Geol. Jorge Simini

Ing. Antonio Martinez

Marzo, 1986.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

I N D I C E

1. Resumen
2. Conclusiones y recomendaciones
3. La localidad de Buta Ranquil
4. Los ENOC en Buta Ranquil
 - 4.1. Biomasa
 - 4.1.1. El uso de la leña
 - Utilización doméstica
 - Usos concentrados
 - 4.1.2. Efectos negativos
 - 4.1.3. Vías de solución
 - A - Aumento de la productividad
 - B - Nuevas plantaciones
 - C - Sustitutos
 - D - Mejora en el rendimiento de transformación
 - 4.2. Energía Eólica
 - 4.2.1. Características y efectos negativos
 - 4.2.2. Vías de solución
 - Diseño urbanístico
 - Diseño arquitectónico
 - Protecciones
 - 4.2.3. Aprovechamientos posibles
 - Bombeo de agua
 - Energía eléctrica
 - Otras posibilidades
 - 4.3. Energía Solar
 - 4.3.1. Aprovechamientos posibles
 - A - Con tecnologías evolucionadas.
 - B - Con tecnologías simples
5. La situación en Chorríaca
6. Plan Operativo Piloto para Buta Ranquil



1. RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo la investigación de los usos de la energía entre la población de Buta Ranquil, la utilización más eficaz de las fuentes energéticas disponibles y el planteamiento de proyectos relaciona-- dos con el tema de las energías no convencionales, ENOC.-

Se ha partido de la premisa de proyectar aplicaciones de las ENOC que pue-- den implementarse en forma relativamente inmediata, con bajas inversiones y utilizando recursos y mano de obra local. Sobre la base de experiencias re-- cogidas en el campo, a través de encuestas a pobladoras, se trazan proyec-- tos pilotos para el área de Buta Ranquil y además se extraen conclusiones más generales orientadas a una definición ajustada de un Programa de Ener-- gía No Convencional para la Provincia de Neuquén.-

El conjunto de los proyectos recomendados para Buta Ranquil configuran el Plan Operativo Piloto para esta localidad, la que fue oportunamente selec-- cionada como campo de experimentación y aplicación de tecnologías ENOC jun-- to con la localidad de Añelo, Las Coloradas y Villa La Angostura. Estos P.O.P. tienen como finalidad aplicar el potencial técnico científico provin-- cial a los problemas de localidades representativas, por sus característi-- cas energéticas, de amplias regiones provinciales. De esta forma se espera obtener, junto con la elaboración del Programa Provincial, frutos concretos con cuya experiencia se pueda definir más ajustadamente las tareas a desarro-- llar en el largo plazo.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través de las encuestas realizadas, las entrevistas con dirigentes y técnicos de la zona, y las primeras experiencias brindadas por la puesta en marcha de los Proyectos Pilotos se han arribado a conclusiones cuya validez se extiende hacia toda la región semidesértica del noreste de la provincia.-

Para los pobladores de la zona rural y parte de la zona urbana, la leña representa el principal insumo energético, siendo su reemplazo por kerosene o gas envasado un proceso muy lento.-

La sobreextracción de arbustos leñosos, sumada a la acción del caprino crean las bases para el proceso de erosión que afecta el Noreste por lo que se impone, la necesidad de atacar este problema desde todos los enfoques posibles. En el Plan Operativo Piloto N° 1 para Buta Ranquil se dan una serie de pautas, recomendaciones y acciones a implementar en tal sentido.-

El análisis que se realiza en el presente trabajo cubre sólo parcialmente el campo de aplicación de los ENOC. Con la realización de trabajos similares a partir de la elaboración de P.O.P. para las otras localidades propuestas, se irá completando una visión global y se estará en condiciones de formular un Programa de Energía No Convencional de largo plazo que se ajuste a las necesidades y posibilidades de la Provincia.

La elaboración de un Programa eficaz sólo será posible con la participación de los técnicos especializados en cada una de las disciplinas y la evaluación de las necesidades concretas de la población. El bajo nivel de actividad económica en la región NE exige vincular la puesta en marcha de proyectos energéticos con la creación de actividades productivas. El reemplazo de energía "importadas" por "locales" tiene de por sí una incidencia positiva por la reinyección de fondos en la economía local.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3. LA LOCALIDAD

Buta Ranquil se encuentra en el Norte de la Provincia del Neuquén a 37° de latitud Sur, sobre la ruta 40, a 435 Km. de la ciudad de Neuquén. Esta asentada en la ladera Este del Tromen (3.978 m s.n.m.). La vegetación natural ccircundante es del tipo de estepa arbustiva, con matas de hojas reducidas o espinosas. El promedio de precipitaciones no supera los 200 mm./año. - Su clima es el característico de las zonas áridas y semiáridas de la estepa patagónica, riguroso y seco, aunque con inviernos benignos. Los vientos predominantes son del cuadrante Norte y Noreste, observándose brisas constantes en ciertas elevaciones de terreno. -

Dentro del área urbana cuenta con 700 pobladores que ocupan unas 100 viviendas, la mayoría de ellas de buena calidad. La población rural alcanza a -- 1200, de las cuales un tercio realiza actividades productivas al nivel de subsistencia. La actividad económica está centrada en la cría de caprinos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4. LAS ENERGÍAS NO CONVECCIONALES EN BUTA RANQUIL

4.1 Biomasa

Adoptamos este término para englobar en él todas las sustancias orgánicas de origen animal o vegetal que puedan a través de procesos ser transformadas en energías utilizables en contra posición al término dendroenergía que abarca solo los aspectos del uso de la madera. La leña y la excreta de cabras y ovejas son las dos manifestaciones más importantes por su disponibilidad y posibilidades de aplicación inmediata. Las aguas servidas de la población también pueden considerarse incluidas en este rubro, aunque su uso energético es indirecto.-

4.1.1 El uso de la leña

Utilización doméstica

La escasez de leña es el problema energético predominante en Buta Ranquil y en toda la zona de la estepa semiárida. Tal como fuera detectado en la encuesta realizada, la leña se usa para cocción y calefacción en las cantidades relativamente altas, 20 Kg. de leña diaria por familia durante el invierno y 10 Kg. durante el verano. Aún en la zona urbana la leña sigue utilizándose en lo fundamental para la calefacción y para preparar pan en los hornos domésticos de barro.-

Entre las razones más importantes que hacen de la leña el principal insumo energético de la población se encuentra:

A - Bajo costo

En la zona rural la recolección la realizan los menores de la familia, para lo cual emplean varias horas diarias, ya que en algunos casos, por encontrarse casi agotadas las zonas más cercanas, se recorren distancias de hasta 15 Km. para el aprovisionamiento. Aunque la recolección de leña está legislada por la Ley Nacional 13.273 Ley de Defensa de la Riqueza Forestal, que en su artículo 18 exige la tenencia de guías emitidas por autoridad competente, en la práctica, para quienes se ocupan de recoger

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

arbustos no existen controles fiscales. Además de la recolección para uso propio hay actividad comercial restringida que suple a los pobladores urbanos a un costo aproximado máximo de 0,15 A/Kg.

B - Uso múltiple del fuego

En la gran mayoría de viviendas visitadas se encontraron cocinas del tipo "económicas" a leña, que tienen la ventaja de servir tanto para la cocción, como para la calefacción y en algunos casos, cuando tienen serpentín, para preparar el agua caliente para el baño o la limpieza. En algunas viviendas se observa a la par de la cocina a leña cocinas a gas de garrafas. En estos casos se usan ambas alternativamente, no perdiendo vigencia el uso de la leña. Algunas de las familias entrevistadas manifestaron su intención de comprar en el futuro cocinas a gas, pero postergan su decisión por el costo de las mismas y de su combustible. En otros casos detectados, el fuego abierto, con una eficiencia muy baja, además de servir para la cocción presta servicio como fuente de calor y de luz.

C - Pautas culturales

Dado que no existen panaderías en Buta Ranquil, cada familia debe prepararlo, semanalmente. Para ello en las áreas rurales se usan los hornos típicos, que poco a poco son suplantados por las cocinas económicas. El horno de la cocina a gas no se considera adecuado para la preparación de pan. Actualmente está comenzando a traerse pan desde Chos-Malal, pero todavía existe gran preferencia por el pan casero.-

Por otra parte la cocina económica es el centro de ruedas de "mate" en los casos que ha reemplazado los fuegos abiertos. La cocina de gas no tiene el atractivo de provocar reuniones en torno a la misma.-

Usos concentrados

En la escuela local, la leña provista por la Dirección de Escuela es traída desde distancias superiores a 300 Km. Hay instaladas en las aulas y corredores seis salamandras que prestan servicio continuo durante los días de invierno. Hay también moradores que tienen calefones a leña fabricados localmen

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

te. Se ha utilizado también leña en la preparación de ladrillos cocidos y esporádicamente en el horno de cal local y en las casas de comidas comerciales.-

4.1.2. Efectos negativos

El consumo de leña como fuente de energía para los requerimientos familiares y de las actividades económicas no es en sí un fenómeno negativo. Como recurso renovable, de generación local, tiene un efecto económico positivo. No obstante, dadas las características de la región Noreste, con ausencia de bosques naturales y escaso desarrollo de las plantaciones realizadas, la leña que se extrae en forma de arbustos representa una competencia a las necesidades de la tierra para formar una cobertura vegetal, colaborando con la acción de los caprinos al proceso de erosión y desertización.-

Complica la situación la tendencia a utilizar plantas vivas en lugar de restos secos debido a la preferencia local por el uso de leña "verde" que arde con más facilidad y con llama viva por el mayor contenido ceroso de las hojas y tallos finos. En estos casos las plantas son arrancadas de raíz impidiendo su reproducción rastrera. También se dificulta que los ejemplares lleguen al estadio adulto y produzcan su floración, con lo que se trunca el ciclo biológico, llegando en algunos casos hasta los límites de la casi extinción de ciertas especies, tal el caso del colimanil, que según los pobladores está desapareciendo aun de las faldas del Tromen, de donde se lo consideraba originario.-

Si bien resulta difícil establecer, en una evaluación rápida, el grado de perjuicio producido por el caprino respecto de la vegetación material, por ciertos indicios en zonas muy pobladas, se revela una mayor incidencia de la extracción de leña en proceso de desertización frente al sobrepastoreo.-

En las entrevistas mantenidas en la zona se aprecia la preocupación creciente por las dificultades en el aprovisionamiento de leña por parte de los pobladores, no ocurriendo lo mismo con respecto al tema de la erosión, que requiere un mayor grado de abstracción y no resulta tan inmediato.-

4.1.3. Vías de solución

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En forma estimativa, para extraer los aproximadamente citados 20 Kg. diarios consumidos en el invierno y 10 Kg. en el verano por cada núcleo familiar, a partir de una producción de leña por hectárea de dos toneladas al año se requieren unas 3 hectáreas de monte arbustivo por familia. Es factible entonces abastecer perfectamente los requerimientos familiares en las condiciones actuales, si se aplican criterios correctos para la recolección, eliminando o reduciendo los consumos concentrados.-

Las soluciones posibles al tema de la leña están dirigidas según dos líneas fundamentales.-

Aumento de la oferta - Aumento de la productividad

Nuevas plantaciones

Disminución del consumo - Sustitutos

Mejora en el rendimiento de transformación

A - Aumento de la productividad

Los arbustos naturales más utilizados en la zona son el yaque, molle, matasebq, jarilla, colimánil entre otros. Sobre estas variedades no se han encontrado estudios sobre su ciclo biológico que permitan implementar en forma segura a n tipo de campaña para el repoblamiento. En forma inmediata, a la par de implementar una línea de investigación sobre estos arbustos, aparece la necesidad de realizar cerramientos vedados que permitan el desarrollo en las especies presentes y en donde se puede realizar proceso de repoblación espontánea de aquellas en retroceso.

Este tipo de vedados, necesariamente sin riego, ya que de haberlo se utilizarían plantaciones de mayor valor económico, serviría como reserva energética luego de no menos de 5 años de cierre total. Al permitir la floración de los arbustos, se darían las condiciones para el repoblamiento también de áreas vecinas, por la acción del viento sobre las semillas. Para reducir el costo del cierre perimetral se propone los setos vivos ya sea de "monte negro" o "yaque". Utilizando fajas de 1,50 m. de ancho es posible detener el paso de los caprinos ya que estas espinosas, en especial el primero, no les son palatables.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

B - Nuevas plantaciones

Plantaciones municipales

Puede intentarse también con algún prosopis, como el alpataco, o con eu calipto, el cual, si bien es afectado por las heladas, produciéndole un crecimiento deforme, tiene una capacidad de producción de masa leñosa alta.-

Un proyecto de este tipo puede ser autofinanciado por la explotación de la leña producida, ya que si considera un precio de 0,05 A / Kg. y una producción anual de 5 Tn./Ha. por corte se tienen 5.000 A/año con una producción de 100 Tn./año perfectamente absorbible por la demanda local. El vedado que se propone coincide con el área de 20 Ha. seleccionado en el plan de acción provincial de 1979 para la implantación de leñosas autóctonas bajo riego, proyecto no ejecutado aún, según se detalla en el punto 5 del presente informe.-

La acción de los municipios en este sentido debe constituir una tarea permanente y sistemática. Para ello se debe contar con la formación de personal idóneo y con el asesoramiento de los organismos correspondientes de la Provincia o del INTA. Asimismo se debe asignar una partida presupuestaria a tal efecto, que podría estar asistida por el I.F.O.N.A. En el caso de Buta Ranquil, se propone la reactivación del proyecto antes mencionado para lo cual se debería construir una pequeña azud y una acequia derivadora.-

También debe tenerse presente la posibilidad de utilización de aguas servidas (cloacales), con un tratamiento mínimo para el riego de plantaciones destinadas a la producción de leña. Sobre este tema existen experiencias exitosas a través de las cuales se ha podido hacer una utilización integral del agua, fundamental en zonas áridas y semiáridas, cargadas de nutrientes, como es el caso de Cutral-Có.-

Plantaciones individuales

Otro tipo de ataque al problema leña es la promoción de plantaciones individuales productoras de leña.-

Las cortinas de acacio, de olmus punilla, de álamo criollo pueden cum--

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

plir simultáneamente las funciones de defensa contra el viento, proveer postes y varillas y dar leña aprovechando el rebrote natural de estas especies por el corte en épocas y formas apropiadas.-

En tal sentido deben darse a conocer a la población, por campañas de di fusión, perjuicios crecientes de la erosión y los beneficios que ofre-- cen la creación de setos vivos, que permita apotrerar los campos y brin dar leña adicional; la extracción de cantidades significativas de leña por poda de ciertos cultivos, como en el caso de la vid y nogales y la realización de nuevas plantaciones.-

En este último sentido se tienen que suministrar gratuitamente los ejem plares y asimismo brindar el asesoramiento para su cuidado.-

C - Sustitutos

A la par del incremento de la oferta de leña, debe reducirse el consumo a través del reemplazo por sustitutos. No cabe duda del incremento que se produce en el consumo de gas envasado y kerosene, el cual podría ace lerarse subsidiando el precio de los mismos, lo cual es desaconsejable, o facilitando la compra de los artefactos requeridos. Esto último apare ce como más viable y a largo plazo más económico para el sector público. A la sustitución de la leña contribuye también, según se verá, los cale fones solares, la planificación del trazado urbano, la arquitectura so-- lar, los invernaderos y otros. No obstante, por largo tiempo el volumen de leña consumido, seguirá creciendo afectando el balance ecológico del Noreste de la Provincia, afectando negativamente la calidad de vida de la población.-

Los yacimientos de asfaltitas ubicados en la zona Norte proveen un elemento sustituto ideal. Si bien no es un material biomasico lo considera mos aquí por sus posibilidades de reemplazo de la leña.-

Las asfaltitas o pirobítúmenes asfálticos, sin importar demasiado su ca lidad o contenido de material inerte, pueden ser empleados a nivel fami-- liar e industrial.-

Según las experiencias realizadas en Buta Ranquil es posible reemplazar un 50% de la leña consumida en salamandras y cocinas económicas utili--

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

zando una parte de asfaltita por cada dos de leña. El procedimiento consiste en encender el fuego en forma normal y luego agregar terrones de asfaltita, no mayores a 3 cm. de dimensión máxima al fuego encendido. Esta técnica debe implantarse inmediatamente en todos los establecimientos provinciales, escuelas, hospitales, etc. de la zona Norte que estén siendo aprovisionados con leña. El costo del 50% de leña reemplazada debe volcarse al pago de la asfaltita consumida.-

A nivel familiar y para ampliar el radio de utilización de la asfaltita se debe impulsar las experiencias en curso para fabricar localmente briquetas con estiércol de cabra, asfaltita y pequeñas ramas en partes iguales. También pueden usarse en las briquetas por ejemplo hojas de árbol producto del barrido de calles, ya que el contenido de carbono en la hoja supera el del tronco. Briquetas de este tipo, fabricadas con equipos manuales de prensa pueden competir económicamente con otras fuentes de energía y eventualmente abastecer un mercado más amplio creando una actividad productiva en la zona.-

Para la utilización de un porcentaje mayor de asfaltitas se requiere el diseño de hornos o fogones especiales, lo cual no resulta del todo aconsejable por la unilateralidad de su empleo.-

Alguna experimentación requiere, aunque ya está probado su empleo, el uso de asfaltitas conjuntamente con leña en hornos de ladrillo, de cal, u otras actividades industriales.-

D - Mejora en el rendimiento de transformación

En esta táctica quedan incluidos los medios que permiten la reducción del consumo por un mayor aprovechamiento del calor generado.-

Se aplica en especial al proceso de cocción, en donde se observan condiciones sumamente primitivas en las zonas rurales. Si bien el uso de cocinas económicas representa el avance deseado persisten los fuegos abiertos por lo que es necesario cubrir los escalones intermedios con el uso de fogones contruídos con materiales locales, sencillós y de bajo costo, en caso de comercializarlos. Un modelo de fogón, realizado como demostración en ocasión de la tarea de campo, fue reproducido en arcilla por la Intendencia de Buta Ranquil y distriuido entre la población.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Contrariamente a las presunciones sobre la rigidez de los hábitos existentes, los mismos fueron adoptados prontamente y con buenos resultados ya que ahorra no menos de un 50% de combustible respecto de un fuego abierto y un 30% respecto de un fuego reparado.-

En la zona, el método más común para la preparación del alimento es el hervido y dado que las altitudes son cercanas o superiores a los 1.000 metros sobre el nivel del mar, disminuye la temperatura de ebullición del agua, por lo que el proceso de cocción se prolonga, con un mayor consumo de energía. De usarse ollas a presión se podría reducir en no menos del 50% el consumo de leña para cocción. Una campaña explicando sus ventajas y formas de uso puede implementarse en forma conjunta con los fabricantes.-

Cuando se prepara una cocción por hervido se puede retirar el recipiente del fuego al llegar al punto de ebullición, colocarlo en un cajón aislado térmicamente con papeles y dejarlo un par de horas hasta que se complete la cocción por calor absorbido.-

Para mejorar la eficiencia en el quemado de arbustos, deben prepararse haces los más compactos posible. Con esta técnica se logra un aumento del rendimiento del 20%.-

Estas y otras posibilidades para el aumento del rendimiento de la transformación sólo pueden implementarse si existen incentivos económicos, de prestigio social o una profunda conciencia del problema. En tal dirección deben encaminarse las campañas de difusión pública.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.2. Energía Eólica.

4.2.1. Características y efectos negativos del viento.

Una característica dominante en la región de Buta Ranquil es la presencia casi constante de viento, intensificados durante la primavera, con una dirección dominante NNE.

Los efectos del mismo se dejan sentir sobre el paisaje, donde se manifiesta como erosión de los suelos y como condicionante de la vegetación, por enfriamiento y desecación.

Asimismo el viento influye sobre la vida diaria de los pobladores. Sintéticamente los efectos negativos en este sentido consisten en el acrecentamiento de la pérdida de calor, particularmente en los meses invernales y una molestia permanente que puede llegar a producir perturbaciones nerviosas. Para evitar estos perjuicios, algunos pobladores han desarrollado técnicas o modalidades constructivas dignas de ser tenidas en cuenta para su aplicación en proyectos arquitectónicos o urbanísticos.

4.2.2. Vías de solución.

Los principios simples que más adelante se exponen deben ser aplicados en edificios públicos y barrios de viviendas a construir, así como en la remodelación de los existentes. Sin embargo estas técnicas deben profundizarse dentro de un programa especial de ENOC, y las pautas que de el mismo surjan deberán ser tomadas por diversas áreas de gobierno para adoptarlas como práctica normal. La temática del viento que aquí se expone, sumada a la del aprovechamiento de la energía solar se pueden incluir en cursos de formación de profesionales bajo el concepto de arquitectura bioenergética.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Diseño urbanístico

Un recurso elemental, pero no siempre considerado, consiste en la selección del asentamiento en sitios resguardados en forma natural, mediante promontorios situados a barlovento o cualquier otra característica natural que suministre una cierta protección contra los vientos dominantes.

Por otra parte las calles de las poblaciones deben presentar un diseño sinuoso, no rectilíneo como es tradicional en las poblaciones originadas en la época de la conquista del desierto. Este diseño modera el efecto del viento dentro de la planta urbanizada, protegiéndose las construcciones entre sí. Un buen ejemplo de esto lo constituye la propia localidad de Buta Ranquil en su sector Oeste.

Diseño arquitectónico

Los edificios deben ser diseñados pensando en las características climáticas y naturales del lugar en el cual se asentarán. En este sentido, como ejemplo pueden citarse las modalidades de algunas construcciones de la zona.

- Paredes NNE sin aberturas
- Puertas y ventanas hacia el sur
- Techos bajos
- Pendiente de los techos hacia el NNE
- Patios interiores al sur de las viviendas
- Hornos de barro con la boca orientada a sotaviento

Protecciones

Un elemento concurrente para atemperar la acción del viento lo constituyen las cortinas, situadas de modo que brinden una efectiva protección. Estas pueden estar constituidas por vegetación, de una sola especie vegetal o por varias asociadas. También se pueden lograr mediante la construcción de pircas (muros de piedras), vallados revocados en barro o empalizadas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.2.3. Aprovechamientos posibles.

BOMBEO DE AGUA.

A pesar de la constancia del viento en la zona, y la ausencia de valores extremos, por ejemplo vientos superiores a 150 Km/h, no se observa el uso de molinos de viento para bombeo de agua. Las razones de ello están en la poca adaptabilidad de los molinos tradicionales de la "pampa húmeda", preparados para trabajar entre 6-8 y 50-60 km/h., en la profundidad de los acuíferos y en el uso del agua superficial. No obstante se ha detectado en la ciudad de Neuquén un molino perfectamente adaptado a los regímenes de viento de la zona, con palas flexibles, ya probado con vientos de 140 Km/h y con un diseño de la bomba muy interesante. De este modelo se han fabricado solo unas pocas unidades, ofreciéndose a un precio netamente superior al del molino tradicional.

Dentro del programa provincial debe encararse la difusión de este tipo de molino, la compra de cantidades significativas que permita a sus fabricantes encarar una producción seriada que baje los precios al nivel de los molinos tradicionales y eventualmente la apertura de líneas de crédito preferenciales para facilitar su compra por parte de los usuarios. De acuerdo con sus fabricantes, este modelo permite el bombeo de los acuíferos de hasta 110-140 m. de profundidad.

En la zona de Buta Ranquil y aledañas existen posibilidades ciertas de instalar estos molinos contribuyéndose a crear un fenómeno de propagación vía la instalación de unidades a título promocional.

Otra aplicación válida, pero poco difundida, es el uso de molinos de viento para el bombeo de líquidos cloacales para volcarlos en campos de cultivo. Esta aplicación debe tenerse muy en cuenta para la zona norte, por la baja disponibilidad de agua y nutrientes orgánicos que tiene la tierra.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Según experiencia que se realiza en varios países y también en Cutral-Co, como ya se citó, es posible utilizar las aguas crudas, con solo su filtraje mecánico para ciertos cultivos, en especial para el desarrollo de "bosques energéticos" o campos forrajeros, deteniendo el riego dos semanas antes de los cultivos.

Frente al costo de instalación y mantenimiento de las plantas de purificación tradicionales, y no solo con la finalidad de ahorrar inversiones y energía, sino la de disponer de las aguas cloacales para riego, debe explorarse a fondo esta tecnología que se incluye actualmente a nivel internacional dentro del concepto de Tecnologías Apropriadas.

ENERGIA ELECTRICA.

Pese al entusiasmo con que se promociona el uso de generadores eólicos para suministrar energía eléctrica, actualmente esta tecnología no asegura todavía una posibilidad real que sea competitiva con otras fuentes alternativas. Solo tienen validez al momento las instalaciones de baja potencia donde no existe la necesidad de regulación del número de revoluciones y por lo tanto de la frecuencia, destinadas en su mayoría a la carga de baterías. En ciertos casos hay un campo de acción válido tal como la alimentación de la estación repetidora localizada al sur de Buta Ranquil. Pero aún así debe evaluarse en cada caso su competitividad por ejemplo frente a los paneles solares, que por ser instalaciones fijas, sobre el nivel de tierra, no ofrecen problemas de mantenimiento ni estructurales.

Debe sí impulsarse el uso de cargadores de baterías de fabricación nacional, que se disponen en el mercado a precios acomodados. En estas instalaciones suele producirse roturas por ráfagas excesivas o por descargas eléctricas atmosféricas. Los daños que se producen son subsanables con cierta facilidad y puede reducirse su incidencia con una correcta ubicación e instalación.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las mediciones de los regímenes de viento en todo el territorio provincial deben realizarse en forma expeditiva, completando un cuadro general aprovechando los datos ya existentes y produciendo un mapa orientativo con no demasiadas aspiraciones de precisión, ya que en definitiva, para una posible instalación futura de un eologenerador de gran potencia se tendrá que realizar una medición puntual mucho más detallada. Este programa de mediciones no debe extenderse por más de uno o dos años, ya que se corre el riesgo de producir información inaprovechable.

OTRAS POSIBILIDADES.

En los grupos de investigación provincial debenser estimados los estudios de las aplicaciones posibles de la energía eólica, en especial las aplicaciones con el uso directo de la energía mecánica por ésta producida y de las posibilidades de la corrientes de aire para el secado de frutos.

Estas direcciones se derivan de las reales capacidades de la tecnología disponible a nivel provincial e incluso nacional y la escasa competitividad que ofrece los eologeneradores frente a la energía hidroeléctrica.

Dentro de las aplicaciones mecánicas es posible su uso en bombeo de agua, trapiches, molinos harineros, compresores de aire, etc., donde la constancia del accionamiento y del número de revoluciones no es un impedimento significativo.

Otro campo de aplicación poco explorado es el uso de túneles de viento combinados por la acción solar para desecado de cereales, vegetales o frutas o para la desalinización de agua.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Existen algunas posibilidades prácticas de empleo de la energía eólica en la generación de calor. Tal tipo de instalación puede tener dos vertientes:

- 1) transformación directa por frotamiento de la energía mecánica en calor
- 2) generación de energía eléctrica a tensión o frecuencia no constante para luego "quemarla" en termotanques o calefactores eléctricos. No obstante, debe tenerse en cuenta que las temperaturas más bajas suelen coincidir con las calmas, por lo que se hace necesario siempre la duplicación de la capacidad instalada para calefacción.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.3. Energía Solar.

4.3.1. Aprovechamientos posibles.

Si bien otras manifestaciones de la energía son producto de la actividad solar, se reserva esta denominación sólo para aquellas aplicaciones donde el aprovechamiento es inmediato.

Para tener una idea de la energía que el sol envía sobre el territorio de la Provincia sirve el siguiente ejemplo: en seis días de Enero, la energía entregada por el sol en todo el territorio provincial equivale a la producción anual de energía de Hidronor. En Junio si bien la energía entregada se reduce a la sexta parte, aún se están recibiendo casi 2 Kwh diarios por metro cuadrado.

En función de sus posibilidades de implementación, podemos dividir las técnicas de aprovechamiento de la energía solar entre aquellas que requieren el uso de tecnologías muy evolucionadas y la que requieren tecnologías más simples y accesibles. Entre las primeras podemos incluir:

A - Con tecnologías evolucionadas:

- Paneles fotovoltaicos.

- Refrigeración solar

- Producción de altas temperaturas; centrales eléctricas solares.

Todas estas tecnologías se caracterizan por sus altos costos de instalación, procedencia importada y bajos costos de la energía producida. Algunos de ellos pueden tener aplicación práctica inmediata, como en el caso de los paneles solares. En especial para el sector público tiene validez la iluminación de calles con paneles solares, en aquellos casos donde no exista suministro de energía o el mismo esté a cargo de unidades térmicas que pueden dejarse fuera de servicio durante la noche.

Se puede dividir las aplicaciones de la energía solar con tecnologías evolucionadas en dos grandes grupos: 1) los que aprovechan la energía eléctrica producida por el efecto fotovoltaico en diodos de silicio y

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2) las basadas en ciclos térmicos. Las primeras se caracterizan por su progresivo abaratamiento aunque al no fabricarse en el país (pese a existir capacidad instalada para ello), el costo de las celdas solares sigue siendo relativamente alto lo que limita su aplicación a campos marginales.

No obstante, existen una variedad de aplicaciones generales donde los paneles solares ofrecen soluciones únicas y competitivas. Tal el caso de los sistemas de iluminación pública con panel solar, válido para localidades o parajes sin generación eléctrica; los cargadores de baterías solares casi irremplazables para lugares remotos; las fuentes portátiles de energía para equipos de comunicación, relojes, etc.

Una aplicación que ha ganado algún terreno pero que por sus costos no ofrece todavía ventajas frente a otras alternativas es la del bombeo solar basado en el uso de paneles solares para cargar baterías, invertir luego la corriente continua de estas y mover electrobombas colocadas a profundidad. Esta aplicación tiene que ser evaluada cuidadosamente frente a las alternativas convencionales y aún el uso de molinos de viento. En general resultan sumamente costosos y con problemas de mantenimiento que se contraponen con la aparente sencillez de su concepto. Otros campos de aplicación de la energía solar, tales como la refrigeración o fabricación de hielo, la generación eléctrica con ciclos térmicos, el motor solar, deben ser tenidas en cuenta para su aplicación a mediano plazo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

B - Con tecnologías simples.

Para la localidad de Buta Ranquil, y por extensión toda la zona Norte de la Provincia tienen mayor validez las tecnologías más simples o "blandas" tales como:

Producción de agua caliente - Vivienda.

- Industria

Secado solar

- Granos, vegetales y fruta

- Productos industriales

- Madera

Calefacción

- Viviendas

- Locales públicos

- Locales de cría

- Invernaderos

Desalinización

- Destilación solar

Cocinas solares

Refrigeración solar

- Técnicas de absorción simples

Pozas solares

- Concentrado de soluciones salinas

En este segundo grupo de tecnologías la mayoría de los materiales empleados está disponible localmente, hay fabricación nacional de los componentes (p. ej. calefones solares), y las posibilidades de implementación son inmediatas.

PRODUCCION DE AGUA CALIENTE.

Esta tecnología tiene un nivel de difusión adecuado al presente dada la producción nacional de calefones solares. No obstante no se han incorporado las técnicas de calentamiento de agua con energía solar a los proyectos arquitectónicos. Esto puede subsanarse realizando los cursos ya mencionados sobre arquitectura solar.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Además de los calefones solares, de los cuales existe modelo nacional de buena calidad, es posible aplicar otras técnicas más rudimentarias, aprovechando en general el efecto invernadero.

Las condiciones del clima en ciertas regiones pueden requerir el uso de calefones solares que utilicen líquidos anticongelantes y doble circuito. Un diseño de este tipo tiene un campo de aplicación en toda la Patagonia, por ejemplo para descongelar bebederos.

Un caso especial se presenta en Buta Ranquil donde existe una fuente de aguas sulfurosas frías que, de lograr su entibiamiento permitiría utilizar las instalaciones de la "terma" allí instalada durante el período invernal. El caso presenta un interesante campo para el aprovechamiento de la energía solar. Por tratarse de aguas salobres existe un fenómeno de inversión de capas por aumento de la densidad con la temperatura que permitiría acumular calor en el fondo de las piscinas si estas fueran profundizadas, se ennegreciera su fondo, se cubriera su superficie con placas de vidrio o plástico y se protegiera de la acción del viento.

SECADO.

Para esta aplicación la tecnología solar tiene posibilidades concretas de difusión si se desarrolla un modelo de secado de muy bajo costo, utilizando madera y película de polietileno como elementos constructivos y aprovechando también la acción del viento. Un diseño adecuado de este secador puede ser objeto de un concurso provincial para despertar la imaginación y el interés de artesanos, y talleres locales. El secador solar tiene aplicación en todo tipo de productos agrícolas, cereales, hortalizas y frutas. Tiene también una tradición propia en la zona que debe adaptarse.

Se requiere también el secado en otros procesos industriales, destacándose la posibilidad de implementar un secador solar que facilite la fabricación de briquetas a base de asfaltitas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El secado solar es también aplicable en maderas, ladrillos, curtiembres, forrajes y otros. Cada uno de estos temas debe desarrollar su propia tecnología en función de la radiación local, suministrada por la Red Solarimétrica de la CNIE, los materiales disponibles, las características del viento, etc.

En el caso de Buta Ranquil puede tener vigencia el secado de hortalizas para el consumo invernal.

El éxito de un diseño de secador estará dado por su aceptación masiva, la cual está regida por los costos y simplicidad de uso más que por el rendimiento del aprovechamiento de la radiación solar. La construcción de secadores de todo tipo ofrece un amplio campo para pequeños talleres, o artesanos asesorados debidamente por técnicos calificados y debe formar parte de los objetivos del Programa Provincial de ENOC.

CALEFACCION.

Es en este rubro donde la energía solar juega un papel primordial. Todo proyecto de instalación o edificio, cualquiera fuera la función a la que esté destinado debe utilizar las pautas de la arquitectura solar en su diseño. Deben evaluarse los costos de las modificaciones y aceptarse inversiones adicionales hasta costos equivalentes a 20-30% del ahorro energético introducido por ellas. Se puede observar tanto en Buta Ranquil como en otras localidades que las viviendas construidas sin otro criterio que el sentido común, superan notablemente en eficiencia energética las realizadas por proyectos oficiales.

Una divulgación a nivel de diseñadores de los principios de la energía solar, que se traduzcan en viviendas y edificios públicos con menores requerimientos de calefacción y refrigeración representa la mejor inversión posible en el área energética. El costo de ahorrar una caloria es varias veces inferior al costo de producir una caloria adicional.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Sumamente aleccionador resulta la experiencia de la escuela de Buta Ranquil, con sectores construidos en épocas diferentes. El consumo de combustibles del ala vieja es comparativamente la mitad del que requiere el ala nueva. En la primera se aprovecha la energía del sol tanto para calefaccionar como para iluminar. En la segunda, al construirse en función de la simetría, las aulas miran hacia el sur, y se requiere compensar el aporte energético del sol con leña traída desde 300 Km del lugar.

Por las condiciones del clima, el progreso tecnológico implica la cría estabularia. En este rubro, la energía solar es de primordial aplicación. Los constructores de establos o simples resguardos para aves, porcinos o ganado bovino debe tomar en cuenta tanto la dirección del sol para calefaccionar como la dirección óptima (sur en general, dependiente de la dirección del viento) para radiar el calor no deseado. Los técnicos agrícolas pueden ser el vehículo para el suministro de la tecnología apropiada en este caso.

Recomendaciones útiles pueden extraerse de "Posibilidades de utilización de secadores agrícolas solares en las zonas en desarrollo" de T.A. Lawand, del Brace Research Institute, Quebec, Canadá extraído del libro "Tecnología para aprovechar la energía solar" de Naciones Unidas.

COCINAS SOLARES.

En este tema cabe la realización de experiencias locales, ya que las comidas consumidas en su mayoría a base de hervidos por lo que el uso de ollas a presión con espejos parabólicos es una línea de trabajo posible.

Cabe también la experimentación y fabricación masiva de calentadores solares portables para agua de consumo. En la misma línea pueden desarrollarse los sistemas solares para calentamiento del agua de bebederos de animales. Por las condiciones de escasez de leña de la zona norte, este área de la provincia presenta la mejor receptividad para este tipo de experiencias.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

REFRIGERACION SOLAR.

El principio de refrigeración por evaporación es conocido desde hace tiempo. Los porrones de barro poroso enfrían el contenido cuando se colocan al sol, una canasta con alimentos puede ser refrigerada cubriéndola con bolsas de arpilleras cuyos bordes queden sumergidos en agua, etc. Para explotar estas posibilidades se requiere el concurso de técnicos en energía solar que adapten su trabajo a los requerimientos y a las posibilidades del medio. Áreas posibles de aplicación son la refrigeración de la leche, la fabricación de "heladeras" familiares que al mismo tiempo protejan el polvo y los insectos a las viandas y las mantengan refrigeradas. Una industria local de la manteca o del queso puede hacer uso de estas técnicas con suficiente ventajas. Los principios de funcionamiento deben ser transmitidos a la población tanto en la escuela secundaria como en la primaria para la cual se propone la preparación de cartillas específicas por tema.

POZAS SOLARES.

La dilución de sales en un líquido es proporcional a la temperatura aumentando por consecuencia su densidad. Este efecto produce en pozos profundos el aumento de la temperatura de las capas inferiores. El líquido así concentrado puede bombearse a la superficie donde por enfriamiento precipitan las sales contenidas. Esta técnica está siendo aplicada en Salta y puede encontrar también aplicación en la minería de la zona Norte.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

5. LA SITUACION EN CHORRIACA

En Chorriaca está instalada una estación de servicio del A.C.A.

Por carecer la localidad de energía eléctrica, la misma es generada localmente por grupos diesel que cargan baterías de 110 V. Las bombas instaladas funcionan también con motores de corriente continua de 110 V. Actualmente los generadores diesel de la estación de servicio están desactivados por roturas diversas y se utiliza la energía eléctrica que generan los grupos móviles de la empresa pavimentadora asentada en el lugar. En este caso especial, dada la posibilidad de aprovechar las baterías, se justifica la instalación de un generador eólico de 5 a 10 kW que podría generar suficiente energía para la iluminación nocturna, para las bombas de nafta y los equipos requeridos por una gomería. El esquema de iluminación con energía eólica con lámparas de 110 V.C.C. es válido aún para poblaciones con servicio eléctrico.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

6 - PLAN OPERATIVO PILOTO PARA BUTA RANQUIL P.O.P.1

Las propuestas que se dan a continuación representan sólo algunas de las posibilidades de aplicación de los conceptos de Energías no Convencionales y tecnologías apropiadas. En ellas se señalan aspectos de interés para su posterior elaboración por parte de técnicos y especialistas locales, en los casos de así requerirlo la complejidad de las soluciones.

Debe destacarse la gran colaboración brindada en todo momento por el intendente de Buta Ranquil, y por los pobladores quienes aportaron gran número de sugerencias que demuestran una rápida adaptación a tecnologías que resuelvan problemas reales en forma concreta y a costos adecuados.

Algunos de los casos analizados están en vía de realización por la Municipalidad, en otros se iniciaron acciones tendientes a interesar a organismos oficiales para que colaboren en la materialización de las propuestas aquí esbozadas.

El interés evidenciado por los pobladores y el Municipio se funda en primer lugar en las consecuencias de orden económico que las propuestas traen aparejadas. En general se observa una mejora predisposición hacia los proyectos que implican un crecimiento de la actividad que hacia aquellos que tienden al ahorro de energía o a la sustitución. Los logros en apariencia modestos de ciertas propuestas tienen a nivel local una importancia no desdeñable. La creación de puestos de trabajos y la recirculación dentro de la comunidad de los fondos dedicados a insumos energéticos actualmente importados, dan una base sólida para que las propuestas reciban el aval de la población y de las autoridades municipales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Plan Operativo Piloto 1 Buta Ranquil-Chorriaca

<u>Caso Número</u>	<u>Denominación</u>
1	Fogón Hindú
2	Molino en Huantraicó
3	Molino harinero de Leiya
4	Central Hidráulica de Butaco
5	Asfaltita para las escuelas
6	Promoción del uso de asfaltita
7	Máquinas a pedal
8	Carro para caballos
9	Uso de asfaltita en hornos de ladrillos
10	Horno de cal
11	Proyecto de nueva acequia
12	Vedado
13	Calefón solar.
14	Bomba de ariete
15	Explotación de asfaltita
16	Carreras de bicicletas
17	Termas de Buta Ranquil
18	Riego con aguas servidas
19	Arquitectura solar
20	Basurales
21	Chorriaca
22	Recomendaciones a la población

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 1 : Fogón Hindú

Motivación: Si bien se observa entre la población urbana el uso creciente de cocinas de gas que van reemplazando poco a poco a las de kerosene, el uso de leña tiene dentro y fuera del casco urbano un papel no relevante. Especialmente entre los pobladores de condición más humilde de la campaña se utilizan métodos de cocción a leña sumamente ineficaces. Algunas viviendas utilizan fogones de material con un diseño que es apropiado para carbón pero no para leña. En otros casos se llega al extremo de cocinar con fuegos abiertos sin ningún tipo de mejora. En este caso se puede estimar el consumo de leña con el doble o triple de lo requerido por un fogón eficiente de diseño no demasiado complicado.

Formulación: Sin dejar de lado la posibilidad de realizar estudios académicos para encontrar diseños más apropiados al tipo de leña y a los materiales de construcción disponibles en la zona, se propuso al Intendente que personal comunal construyera unas pocas unidades para ser distribuidas entre la población de un modelo propuesto por el experto que reduce a la mitad el consumo con relación a los fuegos abiertos.

Utilizando unos cinco kilos de barro amasado se construyó un modelo del fogón tipo hindú modificado. El material utilizado y la premura con que se efectuó el modelo no resultaron adecuados para lograr una unidad utilizable. No obstante la idea básica fue aceptada y posteriormente se construyeron cinco unidades sobre la base del modelo que fueron entregados a familias quienes los pusieron en uso. Las opiniones recogidas de las mismas resultaron más positivas de lo esperado, estimándose que existen las bases para una difusión mucho más amplia de este modelo fogón, pudiéndose llegar a crear una industria artesanal local para encarar la producción sobre bases comerciales.

Realización: A cargo de personal municipal. Seguimiento por técnicos provinciales.

Costo: Poco significativo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Beneficios: 1) Introducción del concepto de ahorro energético para disminuir el consumo de leña, causante de una erosión paulatina.

2) Posibilidad de una actividad lucrativa.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 2 : Molino en Huantraico

Motivación: En esta localidad se está por inaugurar una escuela tipo trailer

Formulación: El uso de molinos de viento para el bombeo de agua no ha alcanzado en Neuquén una difusión comparable a la que se observa en la pampa húmeda. Las razones encontradas son: 1) Uso tradicional de acequias, 2) Napas a gran profundidad, 3) Vientos demasiado intensos. Estas objeciones son válidas pero no debe descartarse el uso de molinos especialmente diseñados para las condiciones locales. El molino GUGLIELMI fabricado en la propia ciudad de Neuquén parece reunir las características apropiadas para la zona. La propuesta consiste en instalar un molino de este tipo aprovechando la presencia de agua a poca profundidad según manifestaciones de los pobladores.

Realización: A definirse

Costo: El equipo y la instalación presupone un costo aproximado de 3.000 Australes.

Beneficios: 1) Ahorro de energía
2) Desarrollo de una manufactura local
3) Experimentación de una tecnología

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 3 : Molino harinero de Leiva

Motivación: El uso de molinos harineros de tipo hidráulico permite a la población local realizar la molienda de su propia producción, en especial trigo. La tecnología para su construcción es simple, pero no cuenta con una tradición popular que permita su difusión masiva.

Formulación: La familia Leiva de Buta Ranquil de condición muy modesta, tiene un molino de eje vertical realizado en madera y piedra. El mismo está instalado en un rancho que se encuentra en condiciones deplorables. No obstante presta servicio a los vecinos y a sus propietarios quienes cobran un octavo de la cantidad molida por el servicio. La propuesta consiste en reconstruir el molino con fondos municipales, suministrándoles a sus propietarios chapas de zinc, bolsas de cemento, ladrillos y tirantes de madera. De esta forma se propone alentar la construcción de molinos similares o de modelos más perfeccionados que puedan aplicarse también para el aserrado de madera o el molido de minerales. En el CFI se ha realizado una traducción del trabajo "Ruedas hidráulicas para el desarrollo de áreas rurales" en donde se dan pautas suficientes para la construcción de modelos de mayor potencia y rendimiento. Este trabajo debe reproducirse y entregarse a los municipios para que se construyan localmente.

Realización: A cargo de la comuna y del COPADE

Costo: Inferior a 1.000 Australes

Beneficios: 1) Aporte de energía hidráulica a las economías regionales
2) Impulso a las actividades económicas
3) Abaratamiento del costo de la alimentación
4) Desarrollo de una manufactura local.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 4 : Central Hidráulica de BUTACO

Motivación: La concentración de las acciones de Gobierno vinculadas con la ejecución de un Programa de Energía No Convencional en una localidad o zona tiene como resultado la interacción entre los distintos proyectos facilitándose su implementación, puesta en marcha y seguimiento. En BUTACO existen posibilidades de instalación de un pequeño Aprovechamiento Hidroeléctrico que abastezca Buta Ranquil y también Barrancas, con la posibilidad de eliminar la generación térmica existente.

Formulación: Se propone que se de prioridad dentro del plan de PAH del EPEN a la Central de Butaco. Un diseño apropiado permitiría combinar la generación de energía con la habilitación de nuevas áreas para el riego.

Realización: A cargo del EPEN

Costo: A ser determinado por el EPEN

Beneficios: 1) Reemplazo de combustibles líquidos
2) Impulso a las actividades económicas de la zona

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 5 : Asfaltita para las escuelas

Motivación: La disponibilidad de asfaltita en vetas locales y la cercanía de la explotación de AUQUINCO permite disponer de este producto a costos reducidos. Un mercado para el uso de la asfaltita lo constituye la necesidad de calefacción de la escuela de Buta Ranquil y otras escuelas de la región. Las pruebas efectuadas permiten asegurar que utilizando las salamandras existentes y la cocina económica existente, es posible reemplazar el 50% de la leña consumida utilizando una mezcla de dos partes de leña y una parte de asfaltita.

Formulación: La propuesta consiste en reemplazar el 50% de la leña que la Dirección de Escuelas trae a la región NE desde más de 300 km de distancia por asfaltita de la región. La Dirección de Escuelas puede pagar por la tonelada de asfaltita puesta en el depósito de la escuela hasta un precio equivalente a dos toneladas de leña más el costo del transporte.

Realización: Dirección de Escuelas
COPADE

Costo: Posibles economías

Beneficios: 1) Impulso a una actividad productiva
2) Reemplazo del uso de leña

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 6 : Promoción del uso de asfaltita

Motivación: Para lograr que la explotación de minas de asfaltita de la región NE sea rentable se requiere crear un mercado para la misma. De esta forma, con un porcentual de la producción con el mercado asegurado se crea una base para su comercialización para otros usos. Los costos de cualquier método industrial de briqueteo de la asfaltita ponen la misma en condiciones no competitivas contra otros sucedáneos energéticos. Por otra parte para una difusión masiva del uso de la asfaltita en reemplazo de la leña se requiere una presentación de la misma que se adapte a las condiciones de uso actual.

En colaboración con el intendente de Buta Ranquil se han realizado algunas experiencias de preparación de briquetas hechas en forma rudimentaria mezclando partes iguales de guano de cabras con pedazos de leña trozados. La experiencia ha sido positiva en lo relativo a la combustión.

Formulación: Para la puesta en marcha de una industria artesanal dedicada a la preparación de briquetas, utilizando un molde prensa manual, se requiere en primer lugar la creación de un mercado para las mismas. Los requerimientos de calefacción de las instituciones oficiales pueden servir de base para la creación de este mercado. Las briquetas de asfaltita pueden quemarse en artefactos previstos para la leña sin modificación alguna. La tarea a realizar consiste en ubicar dentro del aparato administrativo los posibles usuarios e inducir a los mismos a la compra de briquetas. La tonelada de briquetas puede pagarse con beneficios de la parte compradora, hasta 3 veces el precio de la leña. Justifican esta relación tanto el mayor poder calorífico, como los menores costos de manipuleo, transporte y almacenamiento.

Realización: A cargo del COPADE y otros organismos públicos a determinarse.

Costo: No implica costos adicionales

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Beneficios:
- 1) Impulso a una actividad productiva
 - 2) Reemplazo de leña
 - 3) Posibles economías en el costo del combustible

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso Nº 7 : Máquinas a pedal

Motivación: La maquinaria accionada a pedal tiene todavía un gran campo de aplicación para el grado de desarrollo económico que ofrece el NE neuquino. La productividad de una rueca se estima en 50 veces la de los trompos de hilar que todavía se observan en uso. El mecanismo de accionamiento de las máquinas de coser a pedal ofrece posibilidades, con una adaptación mínima, de brindar una maquinaria de bajo costo inicial y mínimo costo energético.

Con maquinarias a pedal de tipo tradicional es posible hilar la lana de ovejas y cabras, accionar tornos alfareros y ruedas de amolar, pero también es posible adaptar diseño para otras actividades tales como la producción de manteca, de quesos, bombeo de agua, molido de granos y otros.

Este tipo de maquinaria puede fabricar en pequeñas series con tecnología local, con materiales locales y con artesanos locales. Toda inversión realizada en estas máquinas se revierte casi íntegramente en la economía local.

Formulación: La propuesta consiste en la divulgación de este tipo de maquinarias dándole un impulso inicial a través de su difusión en escuelas primarias, y técnicas secundarias. Artesanías Neuquinas puede ser el motor inicial llamando a concurso para la compra de modelos de maquinaria a pedal para aplicaciones semi-industriales. Los modelos así adquiridos deben quedar a disposición del público en general y facilitarse a cualquier interesado la posibilidad de su copia para proceder a una fabricación seriada.

A través de la reventa de las unidades así adquiridas Artesanías Neuquinas puede recuperar el costo inicial.

Se propone también el envío a Buta Ranquil de un torno de alfarería y una rueca para entregar a la población.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Realización: COPADE, Artesanías Neuquinas, Municipalidades.

Costo: Con una partida inicial de 1.000 A puede iniciarse el programa.

Beneficios:

- 1) Impulso a actividades productivas
- 2) Reemplazo de otros insumos energéticos
- 3) Tecnificación de la producción

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 8 : Carro para caballo

Motivación. El uso de la tracción sangre para el transporte de cargas locales tiene validez en el contexto económico neuquino.

En Buta Ranquil se encontró un artesano que construyó su propio carro y los arreos necesarios para el caballo. El carro en cuestión sirve en la actualidad como medio de vida a su constructor. El eje del carro es una barra de hierro a la que se le han adosado dos ruedas de automóviles con sus correspondientes neumáticos. Este carro tiene una capacidad de porte estimada en 400 kilos.

Según manifestaciones del artesano, en diversas oportunidades fue requerido para la construcción de unidades similares pero no pudo concretarlos por la falta de ejes y llantas de ruedas de automóviles.

Formulación: La propuesta consiste en facilitar, vía la intendencia de Buta Ranquil, al artesano mencionado, la posibilidad de iniciar una fabricación seriada de estos carros. Para ello debe suministrársele los elementos necesarios, ejes y llantas de automóviles de desecho en carácter de préstamo reembolsable con la venta de las unidades terminadas. Estos elementos pueden procurarse en la ciudad de Neuquén y entregarse al interesado previo acuerdo contractual. La unidad terminada debe exhibirse en Neuquén para ayudar a crear un mercado.

Realización: Se propone a Artesanías Neuquinas u otro organismo que tenga presencia operativa en la zona.

Costo: Reducido, en el orden de los cientos de Australes.

Beneficios: 1) Impulso a una manufactura local
2) Eventual reemplazo de combustible
3) "Tecnificación" del transporte

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 9 : Uso de asfaltita en hornos de ladrillo

Motivación: La cocción de ladrillos es una actividad que no debe alentarse, especialmente en las regiones con un déficit grave de leña como es el caso de NE neuquino. Debe si alentarse el uso de bloques de cemento o de bloques de piedra toba tallados en cantera. No obstante el ladrillo cocido sigue teniendo vigencia por razones diversas. En Buta Ranquil para uso de la Municipalidad se han efectuado cocciones de ladrillo utilizando leña. Este consumo puede ser reemplazado en forma parcial por el uso de asfaltita si se realizan los ensayos correspondientes.

Formulación: Se propone la participación de un técnico de la Universidad o Escuelas técnicas que en colaboración con la Municipalidad de Buta Ranquil realice los ensayos y el seguimiento de una prueba del uso combinado de leña con asfaltita para la cocción de ladrillos. Una experiencia positiva que se traduzca en un método simple y económico de utilización de la asfaltita abrirá el mercado de asfaltita dentro y fuera de la provincia.

Realización: A cargo del COPADE y un organismo técnico adecuado comprometido por un contrato de corta duración (tres a seis meses).

Costo: A determinarse, estimándose en menos de 2.000 A .

Beneficios: 1) Impulso a una actividad productiva
2) Reemplazo de leña

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 10 : Horno de cal

Motivación: En la zona de Buta Ranquil existen piedras calizas susceptibles de ser transformadas en cal aprovechando los residuos de las piedras lajas que se tallan en el lugar. Se ha construido en el lugar un horno de cal con el cual se han hecho algunas experiencias, lográndose un producto de no demasiada calidad pero apto para el consumo. La principal de las fallas encontradas ha sido la poca capacidad de calcinación producto de la baja calidad de la leña empleada.

El horno de cal se encuentra en situación de ser operado faltando sólo la realización de algunas tareas de reparación, mejoramiento de la rampa de acceso, etc.

Formulación: La propuesta consiste en disponer de una partida de fondos para que se reconstruya el horno. Además debe dársele a la municipalidad un auxilio técnico para encarar la carga del horno con asfaltita, en principio combinada con leña en proporción a experimentarse. Se podrá determinar si es factible la utilización de asfaltita para la carga como único combustible.

La cal producida puede ser consumida por la Municipalidad local o por poblaciones vecinas.

Realización: A cargo de la Municipalidad y organismos a determinarse.

Costo: Se estima en unos 2.000 A, los cuales pueden ser dados en carácter de préstamo, ya que la finalidad es poner en marcha una instalación productiva.

Beneficios: 1) Reemplazo de leña

2) Creación de un mercado para el uso de asfaltita

3) Impulso a actividades productivas regionales.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso Nº 11 : Proyecto de nueva acequia

Motivación: En las cercanías de Buta Ranquil corre un pequeño curso de agua estimado en 50 litros por segundo. De acuerdo con versiones recogidas existiría un proyecto de canalización realizado por APA. En este proyecto estaría incluida la creación de tres espejos de agua. Por la ubicación del curso se estima posible la utilización del agua para la creación de un monte dedicado a la producción de leña.

Formulación: La propuesta consiste en rehacer el proyecto y dar participación a la mano de obra disponible por la Municipalidad para que comience a realizar las tareas de canalización del agua y a plantar especies apropiadas con el asesoramiento del vivero de Chos Malal.

En el caso de ser factible la creación de un espejo de agua que actúe como reservorio, puede intentarse la siembra de alevinos y la cría de patos en forma conjunta.

Realización: Con una supervisión del COPADE y la colaboración de los organismos mencionados pueden ponerse en marcha las obras con un presupuesto reducido.

Costo: Una partida reducida complementada con el aporte Municipal bastará para completar el proyecto a nivel ejecutivo y dar inicio a las obras más inmediatas. Debe descartarse por el momento el revestimiento de los canales y las obras de arte que requieran el uso de materiales de construcción no disponibles en la zona.

Beneficios:

- 1) Puesta en uso de tierras baldías
- 2) Aumento de la oferta de leña
- 3) Posibilidad de producción de proteínas

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 12 : Vedado

Motivación: El uso de arbustos naturales como fuente de leña agrava el fenómeno de la erosión. Algunas especies, particularmente el colimanil corren riesgos severos de extinguirse debido al excesivo corte que se les realiza. El repoblamiento natural se ve dificultado por la extracción de los ejemplares de raíz. El aumento del requerimiento durante el invierno disminuye las posibilidades de floración y semilleo. La acción combinada de la sobre-explotación de leña y el pastoreo de caprinos actúan sobre la capacidad de regeneración de la cobertura vegetal y conducen a la erosión. La creación de vedados, en donde se impida por años la presencia de animales y la extracción de arbustivas permitirá la repoblación de las áreas vecinas por la acción de dispersión de las semillas por el viento.

Formulación: En las cercanías de Buta Ranquil, sobre la ladera de un cerro existe un campo de unas 15 ha que se encuentra cercado por pircas en casi todo su perímetro.

Con personal municipal es posible completar el cerco y rodearlo de espinosas tales como el monte negro que no es atacado por los caprinos. Este perímetro puede servir también como área de experimentación para la implantación de especies a secano destinadas a la producción de leña.

Realización: Personal municipal, con asesoramiento de organismos técnicos apropiados a definirse.

Costo: El campo mencionado pertenece a la sucesión Ferreira. Se estima en 200 A el costo del mismo.

Beneficios: 1) Recuperación de tierras
2) Reserva de especies autoctonas
3) Producción de leña

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 13 : Calefón solar

Motivación: El uso de calefones solares tiene actualmente aceptación a nivel privado relativamente buena. Su uso se está entendiendo especialmente en la Provincia de Entre Ríos en donde suele reemplazar la leña o el uso de gas envasado. El grado de difusión de los calefones solares en el sur del país está muy por debajo de sus posibilidades de empleo.

En las regiones donde se registran temperaturas bajo cero los calefones solares comunes no pueden emplearse por las roturas que se produzcan al congelarse el agua dentro de las tuberías. Se puede si emplear calefones solares que o bien tengan un doble circuito, con líquido anticongelante en el circuito o expuesto a la intemperie, o bien adosándoles resistencias eléctricas y termostatos que las hagan actuar cuando baje la temperatura.

Formulación: Se propone la instalación de un calefón solar en el Hospital rural de Buta Ranquil de características adecuadas a las temperaturas extremas (-16°C) que allí se presentan. Estos calefones pueden ser contruidos en la Provincia o acondicionados a partir de modelos convencionales. Un llamado a concurso para la compra de una unidad con estas características puede iniciar un proceso que promueva su uso por la población toda.

Realización: La instalación puede estar a cargo de la Municipalidad. Debe definirse el organismo que realice la compra.

Costo: Se estima en 1.000 A

Beneficios:

- 1) Economías para el hospital
- 2) Promoción del uso de calefones solares
- 3) Impulso a una actividad productiva regional

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 14 : Bomba de ariete

Motivación: Las bombas de ariete permiten el bombeo de agua utilizando una parte de la energía hidráulica que el propio curso del agua ofrece. Su uso es ideal para el llenado de tanques elevados o para el riego de superficies por encima del nivel de las aguas. El campo de aplicación, para un relieve como el de Neuquén es extenso. En las provincias del norte existen en funcionamiento bombas de ariete con más de cuarenta años de uso continuo.

Formulación: Se propone la instalación de una bomba de ariete en la llamada "Terma de Buta Ranquil" para el bombeo de agua mineral hacia depósitos elevados. El lugar, situado a 5 km de Buta Ranquil es visitado por los pobladores locales pero puede servir de atracción al turismo procedente de Mendoza de pavimentarse la ruta 40.

Realización: Se ocupa el personal Municipal de la instalación y estará a cargo de la provisión de la bomba de ariete a cargo de organismo a determinarse.

Costo: Relativamente reducido, estimado en 300 A

Beneficios: 1) Propagación de una tecnología
2) Resolver una necesidad concreta.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 15 : Explotación de Asfaltita

Motivación: En las inmediaciones de Buta Ranquil existe una veta de asfaltita. Si se implementan las propuestas del Caso N° 6 referentes a la fabricación local de briquetas de asfaltitas y se incentiva el consumo de la misma como reemplazo parcial de la leña se estará en condiciones de explotar la veta en condiciones de rentabilidad.

Por las dimensiones de la veta hasta el momento expuesta, el método de laboreo será necesariamente rudimentario, pero puede brindar trabajo efectivo a varias personas.

Formulación: Para activar la explotación de la veta de asfaltita la Municipalidad requiere que se le provea de elementos de trabajo. De acuerdo a lo manifestado por el intendente bastaría la entrega de maderas y herramientas de mano para estar en condiciones de explotar con eficiencia económica la veta en cuestión.

Realización: A cargo de la Intendencia, o de una cooperativa a crearse. El auxilio económico para la puesta en marcha a cargo de organismo a definirse.

Costo: Reducido. Probablemente sea suficiente la entrega de materiales disponibles en algún organismo provincial que realice tareas de campo.

Beneficios: 1) Reemplazo de leña

2) Impulso a una actividad productiva

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 16 : Carreras de bicicletas

Motivación: El uso de la bicicleta representa para la población beneficios de distinta índole. En algunos casos reemplaza el uso de animales de silla, que tienden a ser más costosos que la bicicleta, permitiendo liberar áreas de pasturas para la producción de alimentos. En otros casos permite a los escolares llegar hasta la escuela evitando caminatas agotadoras que disminuyen sus posibilidades de aprendizaje. Cargas de hasta 30 kilogramos pueden transportarse con relativa facilidad.

El número de bicicletas hallados en Buta Ranquil y en localidades vecinas es sorprendentemente bajo, aún considerando las posibilidades económicas de los moradores. Si bien el viento y el frío se mencionan como factores negativos para su difusión consideramos que la bicicleta puede alcanzar un grado de difusión comparable al que tiene en los países escandinavos, con condiciones climáticas comparables. La falta de una tradición parece ser la motivación más importante.

Formulación: Las competencias ciclistas han desempeñado el mismo papel que las automovilísticas en Europa para difundir y popularizar su empleo. El uso masivo de bicicletas crea la base para una industria local del armado y la reparación.

La propuesta consiste en realizar una competencia ciclistica anual que una las poblaciones del noreste de la provincia. La organización de este tipo de competiciones puede quedar a cargo de instituciones deportivas o sociales, dando el Estado provincial algún respaldo bajo forma de premios y trofeos. Los municipios involucrados deben participar también en la organización para que se promuevan las competiciones de menor jerarquía donde puedan participar elementos locales.

Realización: A definirse

Costo: Reducido

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Beneficios:
- 1) Promoción de una actividad deportiva
 - 2) Difusión del uso de la bicicleta
 - 3) Creación de una actividad comercial, industrial en la localidad
 - 4) Tecnificación del transporte.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 17 : Termas de Buta Ranquil

Motivación: A partir del aprovechamiento de la energía solar es posible dar respuesta a una serie de problemas prácticos con el uso de tecnologías denominadas "blandas". Esta denominación se aplica para las técnicas donde no se requiere emplear tecnologías costosas y fuera del alcance de la capacidad de manufactura local. En las llamadas Termas de Buta Ranquil se ha detectado un problema de calentamiento del agua para los baños al que la tecnología solar blanda puede dar una respuesta excelente. El caso es de interés práctico y académico, ya que una solución correcta abre perspectivas para casos análogos.

La piscina utilizada para tomar baños de aguas sulfurosas sólo puede ser utilizada unos pocos días de verano, ya que la temperatura de la misma desciende los días no soleados. Por el contenido de sales del agua, es posible aumentar su temperatura profundizando la piscina, aprovechando el efecto conocido como inversión térmica. En la misma dirección operaría el revestimiento del piso con una capa negra, eventualmente realizada con asfaltita fundida.

La eliminación de sombras sobre la superficie de la piscina o el cubrir la misma durante las horas nocturnas pueden ser soluciones aceptables, no descartándose la construcción de un calefón solar "sui generis" en el canal de alimentación de la piscina.

Formulación: Se propone encomendar a un grupo técnico el estudio del problema y la elaboración de un proyecto practicable con los medios y recursos locales. Una solución apropiada puede abrir camino para otras aplicaciones, por ejemplo el calentamiento de agua para los bebederos de animales, con una sensible ganancia en el peso durante el invierno.

Realización: Institución técnica a definirse.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Costo: La implementación a cargo de la Municipalidad sin costo. El estudio técnico puede ser suvencionado.

Beneficios: 1) Aumentar los días de uso de la "Terma"

2) Crear un grupo técnico académico afectado al aprovechamiento práctico de la energía solar.

3) Propagación del concepto de energía solar.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 18 : Riego con aguas servidas

Motivación: La falta de agua y de nutrientes orgánicos en la tierra en el NE de Neuquén es el freno al desarrollo de la agricultura. El uso de aguas cloacales, inclusive con un mínimo de tratamiento, para el riego de cultivos industriales, plantaciones de árboles, inclusive pasturas o papas tiene amplia utilización en Alemania, Perú y muchos otros países. La experiencia realizada en Cutral-có también es válida como antecedente. En las localidades no desarrolladas la implementación de una red cloacal suele posponerse por el costo de la planta de purificación y la energía requerida para el bombeo. El uso del agua cloacal para riego puede revertir el análisis económico de nuevas instalaciones, justificando las mismas.

Formulación: Se propone la creación de una comisión conjunta con los organismos técnicos involucrados para planificar las posibilidades de uso de las aguas servidas en diferentes localidades aprovechando al máximo las tecnologías derivadas de las Energías No Convencionales para el bombeo de los fluídos. El NE de Neuquén resulta un área prioritaria en este sentido.

Realización: Organismos a definirse, APA y otros.

Costo: Reducido en las primeras etapas.

Beneficios: 1) Resolver problemas de contaminación
2) Aumento de la producción agrícola o de la oferta de leña
3) Ahorros en instalaciones.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 19 : Arquitectura solar

Motivación: El costo de calefacción de las viviendas y edificios públicos representa una parte sustancial de los presupuestos familiares y oficiales. El uso de los principios de la Arquitectura Solar es imperativo en todo tipo de proyecto que se realicen en el futuro. Todos los técnicos oficiales que estén involucrados en proyectos deben ser educados en esta tecnología. Los gastos operativos de las construcciones mal realizadas superan en varios órdenes de magnitud el posible costo de una serie de cursos sobre Arquitectura Solar.

Formulación: Se propone la realización de cursos sobre Arquitectura Solar abierto a todos los profesionales provinciales interesados. De acuerdo a la experiencia del CFI los mismos pueden estar a cargo del ISABA de Buenos Aires o de los grupos técnicos de la Universidad de La Plata o Salta.

Como tema específico se propone la crítica del diseño del Hospital Rural de Buta Ranquil para su eventual remodelamiento.

Realización: Por contrato con las instituciones mencionadas.

Costo: Estimado en 5.000 A

Beneficios: 1) Reducción de los costos de calefacción que en general representa un drenaje de fondos hacia fuera de la provincia.
2) Reducción de costos iniciales de nuevas construcciones.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 20 : Basurales

Motivación: En una localidad tan pequeña como Buta Ranquil los basurales comienzan a afectar el entorno, en especial por la presencia de material no degradable como el plástico y el vidrio. Bajo ciertas circunstancias es posible aprovechar el plástico en la producción de energía térmica, si se cuenta con mano de obra disponible a bajo costo.

El vidrio también puede adquirir un valor económico si se consigue reunir un volumen suficiente para su transporte rentable. Probablemente el punto de compra más cercano para el desecho de vidrio está en Mendoza.

Formulación: Para lograr que los desechos de vidrio se acumulen, se propone dar un valor económico a los mismos que pueda ser recuperado por su venta. Se requiere acumular por lo menos unas 5 toneladas de desecho para justificar una operación comercial. A través de un acuerdo las Municipalidades pueden realizar la compra del vidrio de desecho creando depósitos intermedios en cada localidad y coordinar anualmente su transporte y venta.

En el caso del plástico, si bien los productos de su combustión son tóxicos, es posible realizar una experiencia similar para ofrecerlos a la industria plástica o utilizarlos como combustible, combinado con leña o combustibles líquidos.

Realización: COPADE, Municipalidades, empresarios privados.

Costo: Partidas destinadas a la compra recuperable dentro del ejercicio

Beneficios: 1) Creación de una actividad económica
2) Reemplazo de combustible.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 21 : Chorriaca

Motivación: La estación de servicio de Chorriaca está preparada para trabajar en 110 Volts. La pequeña central eléctrica que dispone, si bien está en condiciones de operar resulta antieconómica. Pueden aprovecharse las baterías de acumuladores eléctricos en ellas existente para combinarla con generadores eléctricos accionados por el viento. En este caso pueden emplearse generadores de alterna, sin que sea necesario una regulación ajustada del número de revoluciones y por lo tanto de la frecuencia de generación. La corriente alternada así producida, luego de rectificada puede cargar las baterías existentes.

Formulación: Se propone la utilización como elemento motriz de un generador construido en la Provincia, sobre la base del molino de viento ya descripto, para generar los pocos Kilovatios que requieren diariamente las bombas de combustible y la iluminación, también a realizar en 110 Volts de corriente continua. Un esquema de este tipo es válido también para la iluminación pública de localidades sin suministro eléctrico.

Realización: A cargo del personal técnico del EPEN, con la colaboración del Automóvil Club Argentino. Llamado a concurso de empresas privadas.

Costo: A determinarse, así como la posible participación del Automóvil Club Argentino.

Beneficio: 1) Dar viabilidad económica a la estación Chorriaca
2) Implementar una experimentación del uso de la energía eólica.
3) Eventual creación de una actividad industrial local.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Caso N° 22 : Recomendaciones a la población

Motivación: El conjunto de medidas que permiten atacar el problema del abastecimiento de leña deben complementarse con la participación de la población. Para lograrlo deben implementarse campañas educativas a través de carteles, la radio y la televisión.

Formulación: La propuesta consiste en iniciar campañas de concientización por medios a definirse.

Un listado no exhaustivo de recomendaciones puede ser el siguiente:

Usar ollas a presión

Tapar las ollas

En los hervidos apagar los fuegos antes de la cocción total

Usar otra olla como tapa

Cocinar una vez al día

Mantener limpio el exterior de las ollas

Utilizar tamaños adecuados de ollas

Usar termos para matear

Quemar los arbustos atados en haces

Apagar los fuegos luego de su uso y reusar los carbones

Utilizar fogones eficientes

Utilizar cocinas económicas

Combinar leña con asfaltita

Utilizar briquetas de leña, guano y asfaltita

Utilizar los residuos familiares combustibles

Evitar los fuegos abiertos

Regular los tirajes

Reducir las llamas al mínimo

Quemar las hojas

Calefaccionar con estufas y braseros portátiles

Quemar los residuos plásticos en fuegos confinados

Evitar el viento en la cocina

Alimentar el fuego paulatinamente

No arrancar leña verde

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Crear setos "vivos"

Realizar podas que permitan el rebrote

Realizar plantaciones individuales

Recoger leña en forma selectiva

Comprar el pan

Aprovechar el sol para calefaccionar

Realización: COPADE, estaciones de radio y televisión

Costo: A determinarse

Beneficios: De todo orden.