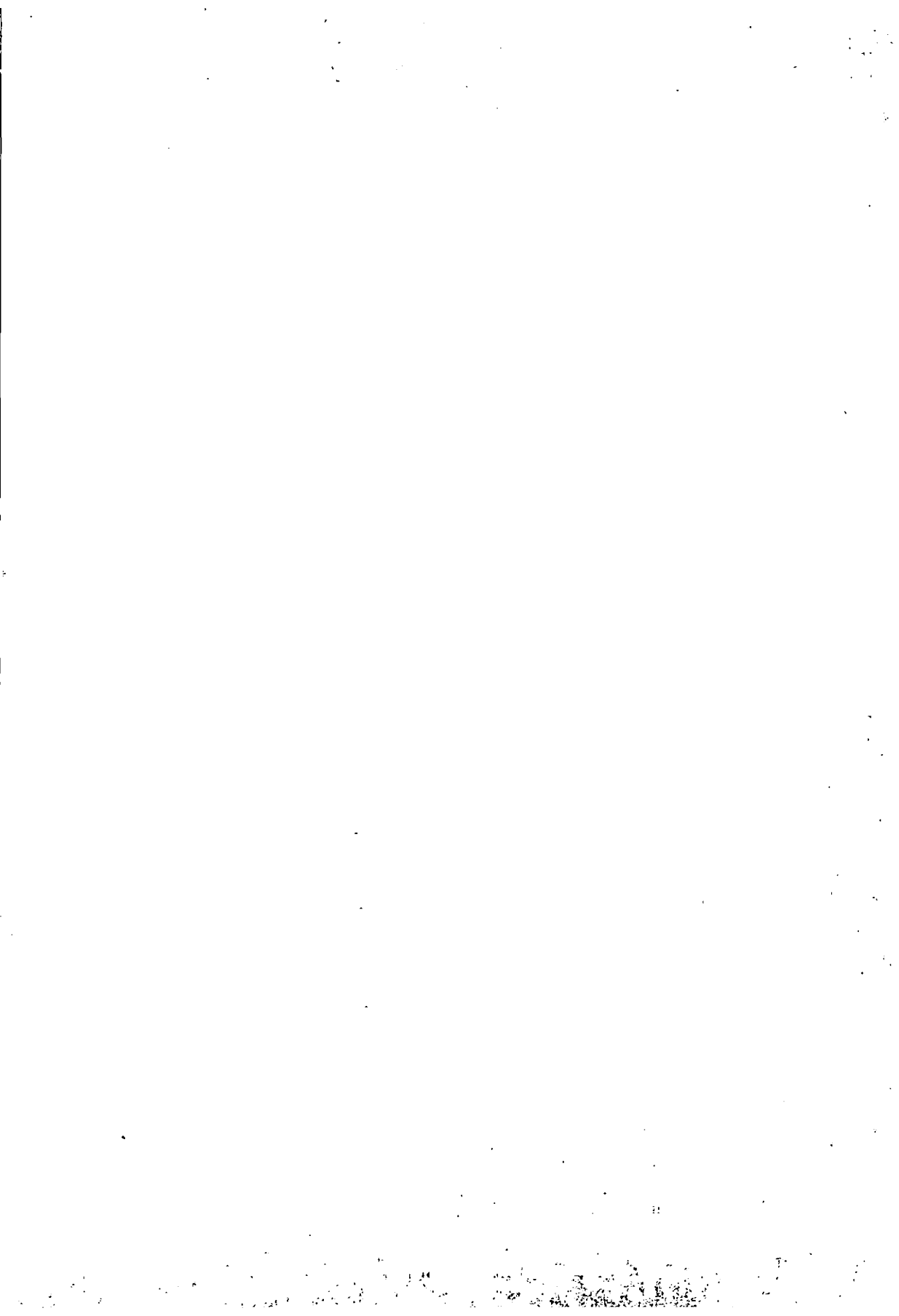


# POLITICAS EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA PRESENTE Y FUTURO



REPUBLICA DE COLOMBIA





REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
DIRECCION GENERAL DE ENERGIA ELECTRICA Y  
FUENTES NO CONVENCIONALES

DIVISION DE FUENTES NO CONVENCIONALES

**POLITICAS EN FUENTES ALTERNAS  
DE ENERGIA**

**PRESENTE Y FUTURO**

**SEPARATA ESPECIAL**

Incluye las políticas, realizaciones, proyecciones,  
financiamiento, programas y proyectos a presentar en  
1.992 al Honorable Congreso de la República, en las  
Memorias del

Señor Ministro de Minas y Energía  
Dr. JUAN CAMILO RESTREPO SALAZAR

Edición Original en Español:  
**POLITICAS EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA**  
Presente y Futuro

Una publicación de:  
División de Fuentes no Convencionales  
Dirección General de Energía Eléctrica y  
Fuentes no Convencionales  
Ministerio de Minas y Energía - MME  
Avenida El Dorado, C.A.N. Edificio Minminas, Santafé de Bogotá, D.C. COLOMBIA

Tels: 2224555 Exts: 245-248-249 y 2224947  
Fax: 2222156

Minminas - Colombia  
Primera Edición, Mayo 1.992  
Primera Impresión, Mayo 1.992

Director General de Energía Eléctrica y  
Fuentes no Convencionales  
Ing. RODRIGO NAVIA LOPEZ

PRODUCTOR Y EDITOR  
Ing. MARCO ANTONIO QUIMBAY CASTRO  
Jefe División Fuentes no Convencionales

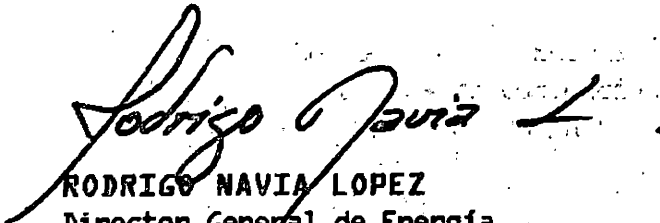
Grupo de Diseño, Diagramación y Armada  
Dirección General de Energía y  
Fuentes no Convencionales

Unidad Investigativa:  
LUIS ERNESTO CAMARGO ARIZA  
FAENERGY-DY30-92



## PRESENTACION

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Minas y Energía - MME ha determinado hacer la publicación de "POLITICAS EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA, PRESENTE Y FUTURO", para lograr concretar la formulación de las políticas necesarias que permitan ordenar el proceso de desarrollo en el campo de las fuentes alternas y no convencionales de energía, y de esta manera darle el lugar que le corresponde a cada uno de los distintos actores que se unan a este proceso, para el beneficio de la población tanto rural como urbana que van a ser directamente beneficiados con los proyectos, planes y programas, que en forma ordenada el país podrá entrar a disponer.

  
RODRIGO NAVIA LOPEZ  
Director General de Energía  
Eléctrica y Fuentes no Convencionales



Ministro de Minas y Energía  
**JUAN CAMILO RESTREPO SALAZAR**

Viceministro de Minas y Energía  
**ALEJANDRO MARTINEZ VILLEGAS**

Secretaria Privada  
**MAGDALENA URIBE RIVAS**

Secretario General  
**GUILLERMO VILLAMIL BUENO**

Asesora Jurídica  
**VIVIAN COCK ORDÓÑEZ**

Director General de Energía Eléctrica y  
Fuentes no Convencionales  
**RODRIGO NAVIA LOPEZ**

Jefe División Fuentes no Convencionales  
**MARCO ANTONIO QUIMBAY CASTRO**

# TABLA DE CONTENIDO



## **POLITICAS EN FUENTES ALTERNAS**

### **DE ENERGIA**

### **PRESENTE Y FUTURO**

## **EL NUEVO MARCO INSTITUCIONAL**

## **ALCANCE**

## **INTRODUCCION**

### **PARTE I**

#### **1. DEFINICIONES Y CLASIFICACION**

- 1.1. Términos
- 1.2. Clasificación de las Fuentes Alternas de Energía

#### **2. POLITICAS GENERALES**

- 2.1. Situación actual
- 2.2. El nuevo modelo de desarrollo y sus incidencias en la política energética.
- 2.3. Política general para las Fuentes Alternas de Energía



- 3. POLITICAS ESPECIFICAS
- 3.1. Promoción y coordinación de la cooperación interinstitucional
- 3.2. Planificación energética para el sector rural
- 3.3. Plan de Desarrollo de Zonas Aisladas - PDZA y Energización Rural
- 3.4. Pequeñas Centrales Hidroeléctricas - PCH's
- 3.5. Biomasa, energía solar y otros
- 3.6. Financiamiento del Subsector de Fuentes Alternas de Energía
- 3.7. Estrategias para el aprovechamiento y utilización de las Fuentes Alternas de Energía

## PARTE II

- 4. PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS
- 4.1. Marco General
- 4.1.1. PDZA y Energización Rural
- 4.1.2. Hacia un Programa Nacional de Energías no Convencionales - CNE.
- 4.2. Realizaciones y proyecciones en Fuentes Alternas de Energía
- 4.2.1. PDZA - Proyectos piloto
- 4.2.2. Institucionalización del Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica - PESENCA
- 4.2.3. Extensión de las aplicaciones de Energías no Convencionales
- 4.2.4. Programa de Energización Rural de la Costa Atlántica - CORELCA

- 4.2.5. Proyectos del Instituto de Asuntos Nucleares - IAN
- 4.2.6. Plan de Desarrollo Minero - Energético del Sur de Bolívar
- 4.2.7. Convenio Consejo Regional de Política Económica y Social - CORPES - Costa Atlántica - PESENCA
- 4.2.8. Inventario Nacional de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas - PCH's.
- 4.2.9. Primera Conferencia sobre Pequeñas Centrales Hidroeléctricas - PCH's y Fuentes Alternas de Energía
- 4.2.10. Plan de Desarrollo Minero - Energético del Chocó
- 4.2.11. Briquetización
- 4.2.12. V ELACPAH - Encuentro Latinoamericano y del Caribe en Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos

## 5. EVALUACION DE PROYECTOS





## EL NUEVO MARCO INSTITUCIONAL

La Constitución Política de Colombia, promulgada en 1.991, establece en su artículo 208 que los Ministros serán los encargados de formular las políticas atinentes a su despacho.

Esta disposición es a la vez una obligación y una facultad que le permite a los Ministerios ejercer un mayor liderazgo en las actividades de su respectivo sector, ya que anteriormente su papel consistía en adoptar las políticas que se gestaban y formulaban en otras instancias de la Administración Pública.

Expresado en otros términos, se puede afirmar que a los Ministerios se les ha reformulado su misión y en consecuencia, sus diferentes dependencias deben asumir y ejercer este nuevo papel, sin descuidar el nominal desempeño de sus funciones.

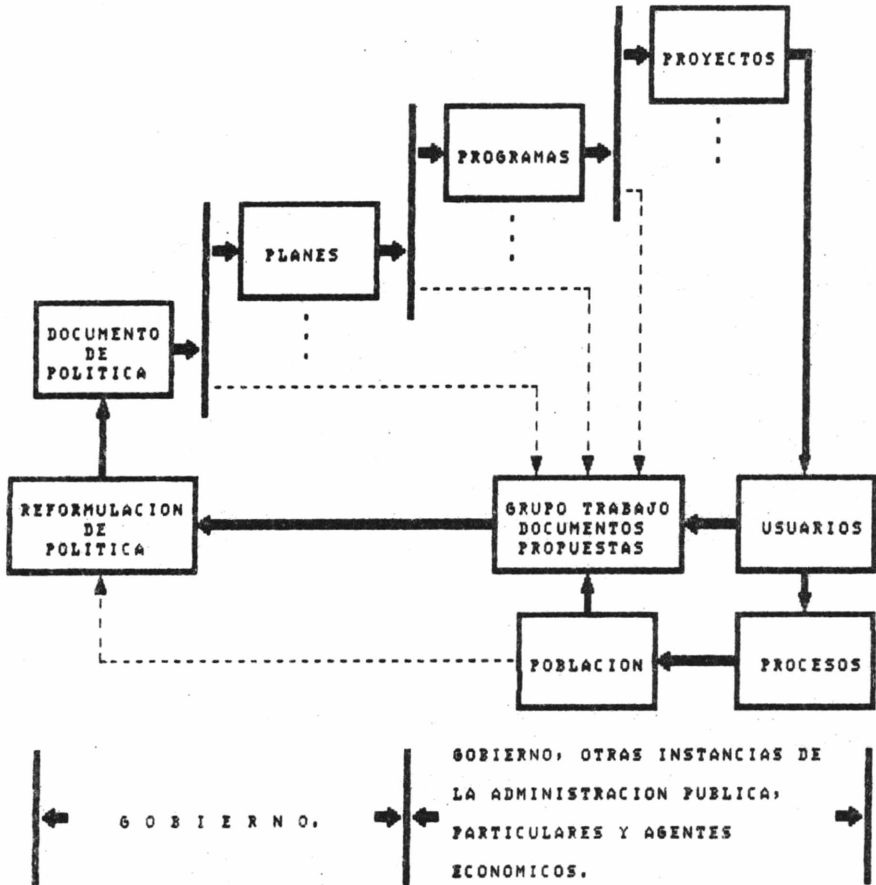


## ALCANCE

Este documento de **POLITICAS SOBRE FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA** para Colombia, **PRESENTE Y FUTURO**, establece las bases y la dinámica que el Ministerio de Minas y Energía - MME ha propuesto mantener para la realización del aprovechamiento, utilización y evaluación de los recursos energéticos en general, orientado hacia el subsector de fuentes no convencionales.

Con esta primera publicación, el Ministerio de Minas y Energía - MME está interesado en que el lector, las entidades y empresas en general relacionadas con el tema de las alternativas energéticas, así como los usuarios del servicio de la energía, contribuyan con sus propuestas para que la reformulación de estas políticas actuales recoja las necesidades de los usuarios, y el proceso adquiera la dinámica que permita el control oportuno y adecuado de los Planes, Programas y Proyectos que satisfagan en mayor grado las necesidades de la población, que es el fin principal de estas acciones.

Se espera continuar con esta serie de publicaciones, una vez se cuente con la evaluación del proceso emprendido con esta primera edición de la Política sobre Fuentes Alternas de Energía, para continuar adelantando con mayor certeza las planificaciones posteriores.



y sobre los cuales se ha cimentado la estructura que permite estar desarrollando las políticas del Estado Nacional.

## INTRODUCCION



Sobre esta base, en el documento se presentan las En cumplimiento de las funciones asignadas a la División de Fuentes no Convencionales, en el artículo 63 de la Ley la. de 1.984, así como las establecidas para la Dirección General de Energía Eléctrica y Fuentes no Convencionales en el Artículo 58, y para el Ministerio de Minas y Energía en el artículo 30. de la misma Ley, esta dependencia ha venido trabajando desde 1.990, principalmente con los siguientes propósitos:

- 1.) Promover la aplicación de fuentes alternas de energía mediante la utilización de los recursos energéticos localmente disponibles, especialmente en áreas donde los servicios públicos son deficientes.
- 2.) Evaluar y supervisar la ejecución de proyectos en zonas aisladas.
- 3.) Evaluar el potencial de fuentes de energía nuevas y renovables.
- 4.) Efectuar estudios para el desarrollo de las fuentes alternas de energía con el fin de formular políticas a nivel nacional.

Por lo anterior, en la actualidad se están promoviendo mediante asistencia y subsidio y a través de organismos ejecutores, una serie de proyectos piloto que han servido de base para establecer la cooperación interinstitucional



y sobre los cuales se ha cimentado la estructura que permite estar desarrollando las políticas del Gobierno Nacional.

Sobre esta base, en el documento se presentan las políticas, actividades y realizaciones gubernamentales en materia de fuentes alternas y no convencionales de energía, estableciendo los planes y programas subsectoriales, así como los logros de las ejecuciones.

En la primera parte se establecen las definiciones y clasificación de los recursos energéticos, que permiten aclarar la conceptualización sobre la energía, algunas alternativas de suministro y usos.

Enseguida se establecen las políticas generales y específicas actuales, así como parte de las propuestas requeridas para el futuro.

Finalmente se hace un resumen de los logros alcanzados en la presente década, bajo la política específica de la cooperación interinstitucional entre entidades nacionales e internacionales interesadas en las fuentes alternas de energía. En la parte de evaluación de proyectos para inversión pública, se hace referencia a la metodología para racionalizar el Banco de Proyectos del Departamento Nacional de Planeación.



La base fundamental de una política energética debe estar cimentada sobre unas definiciones sólidas y el conocimiento integral de los recursos energéticos, las transformaciones adecuadas y usos eficientes de los mismos.

Dentro de este contexto es preciso entrar a definir los términos principales, así como los procedimientos empleados para utilizar los recursos energéticos que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios objeto de estas políticas.

Una excelente aproximación se basa en conocer las fuentes, los usos y las tecnologías adecuadas, lo cual lleva al procedimiento detallado a continuación.

## PARTE I

### 1.1. TERMINOS

#### ENERGIA

Desde el punto de vista técnico existen dos formas distintas de pensamiento que atienden a esquemas diferentes de imaginar el mundo físico.

- 1.) La física clásica, basada en las leyes de Newton y
- 2.) La física basada en las teorías cuántica de Planck, de la relatividad de Einstein y el

# 1. DEFINICIONES Y CLASIFICACION



La base fundamental de una política energética debe estar cimentada sobre unas definiciones sólidas y el conocimiento integral de los recursos energéticos, las transformaciones adecuadas y usos eficientes de los mismos.

Dentro de este contexto es preciso entrar a definir los términos principales, así como los procedimientos empleados para utilizar los recursos energéticos que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios objeto de estas políticas.

Una excelente aproximación se basa en conocer las fuentes, los usos y las tecnologías adecuadas, lo cual lleva al procedimiento detallado a continuación.

## 1.1. TERMINOS

### ENERGIA

Desde el punto de vista técnico existen dos formas distintas de pensamiento que atienden a esquemas diferentes de imaginar el mundo físico:

- 1.) La física clásica, basada en las leyes de Newton, y
- 2.) La física basada en las teorías, cuántica de Planck, de la relatividad de Einstein y el



en el principio de incertidumbre de Heisenberg.  
basándose en el principio de incertidumbre que varía

Teniendo en cuenta lo anterior, la definición clara y diferenciada de la energía y sus formas, clases, concepciones y términos, permite entender lo que es esta magnitud, identificar sus fuentes y estar en capacidad de utilizar eficientemente los recursos existentes, contribuir al aprovechamiento de otros nuevos y poder dar las soluciones adecuadas para la evolución energética presente y futura.

La acepción común de diccionario, en sentido físico, define a la energía como: "Facultad que tiene un cuerpo de producir trabajo" y además "Eficacia, vigor, fuerza...". Esta definición está complementada con la idea de: "La energía total de un sistema aislado es siempre constante a pesar de las transformaciones que haya sufrido (principio de conservación de la energía)".

la utilización del mayor número de recursos energéticos.  
Esta forma de expresar la energía corresponde en gran parte a la física clásica y por tanto es necesario complementarla de acuerdo con la física actual, pero en términos de un lector común.

Por último, para tomar las decisiones que conllevan a un  
Una primera aproximación involucra el concepto de que la energía y la materia son una misma cosa. Por tanto, el principio de conservación de la energía se extiende a la materia, que en buen sentido común es: "La substancia extensa, divisible e impenetrable, susceptible de toda clase de formas: la materia es la causa permanente de todas nuestras sensaciones". Substancia: "Cualquier materia, lo que subsiste por sí..., lo esencial...".

El segundo esquema involucra que la materia se encuentra

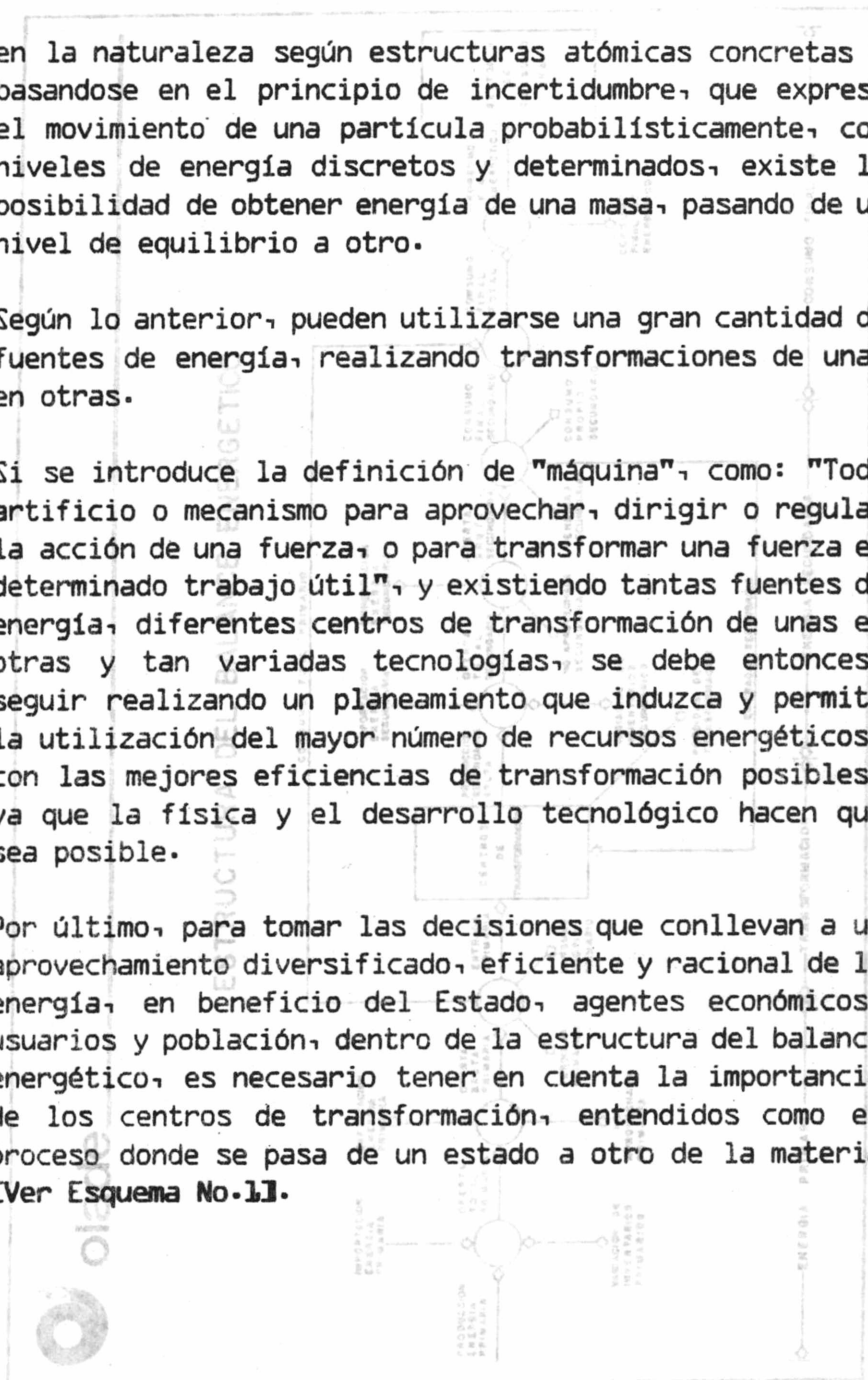


en la naturaleza según estructuras atómicas concretas y basandose en el principio de incertidumbre, que expresa el movimiento de una partícula probabilísticamente, con niveles de energía discretos y determinados, existe la posibilidad de obtener energía de una masa, pasando de un nivel de equilibrio a otro.

Según lo anterior, pueden utilizarse una gran cantidad de fuentes de energía, realizando transformaciones de unas en otras.

Si se introduce la definición de "máquina", como: "Todo artificio o mecanismo para aprovechar, dirigir o regular la acción de una fuerza, o para transformar una fuerza en determinado trabajo útil", y existiendo tantas fuentes de energía, diferentes centros de transformación de unas en otras y tan variadas tecnologías, se debe entonces, seguir realizando un planeamiento que induzca y permita la utilización del mayor número de recursos energéticos, con las mejores eficiencias de transformación posibles, ya que la física y el desarrollo tecnológico hacen que sea posible.

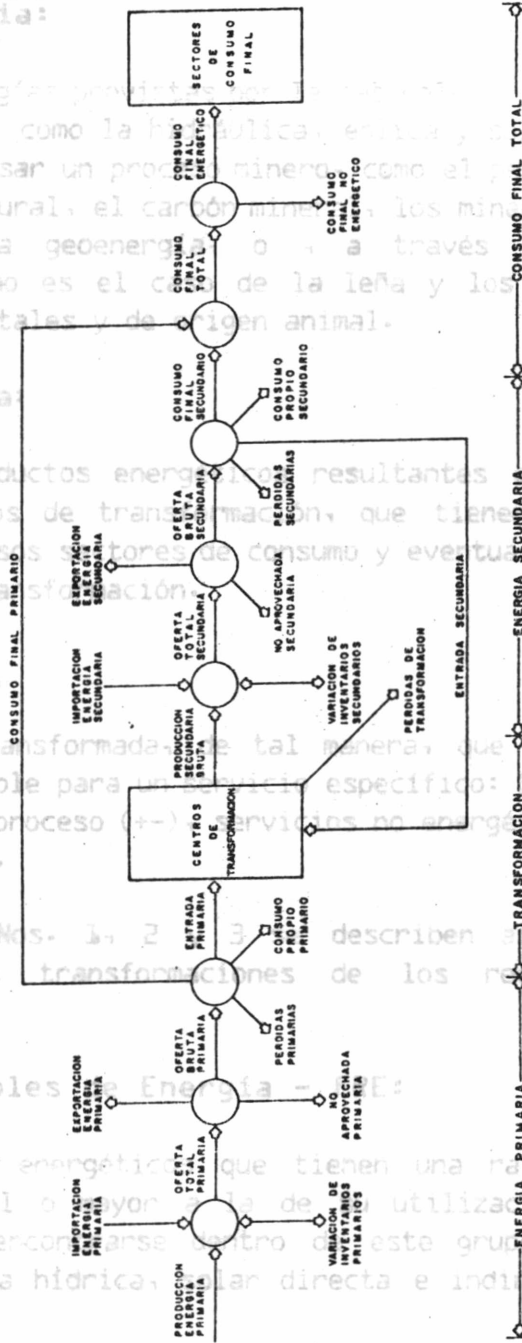
Por último, para tomar las decisiones que conllevan a un aprovechamiento diversificado, eficiente y racional de la energía, en beneficio del Estado, agentes económicos, usuarios y población, dentro de la estructura del balance energético, es necesario tener en cuenta la importancia de los centros de transformación, entendidos como el proceso donde se pasa de un estado a otro de la materia [Ver Esquema No.1].





olade

## ESTRUCTURA DEL BALANCE ENERGETICO



## **Energía Primaria:**

Son aquellas energías provistas por la naturaleza, ya sea en forma directa, como la hidráulica, eólica y solar, o después de atravesar un proceso minero, como el petróleo crudo, el gas natural, el carbón mineral, los minerales fisionables y la geoenergía, o , a través de la fotosíntesis, como es el caso de la leña y los otros combustibles vegetales y de origen animal.

## **Energía Secundaria:**

Son aquellos productos energéticos resultantes de los diferentes centros de transformación, que tienen como destino los diversos sectores de consumo y eventualmente otro centro de transformación.

## **Energía Final:**

Es la energía transformada, de tal manera, que ya se encuentra disponible para un servicio específico: Fuerza motriz, calor de proceso (+-), servicios no energéticos, desperdicios, etc.

En los Cuadros Nos. 1, 2 y 3 se describen algunos ejemplos de las transformaciones de los recursos energéticos.

## **Fuentes Renovables de Energía - FRE:**

Son los recursos energéticos que tienen una tasa de recuperación igual o mayor a la de su utilización o consumo. Pueden encontrarse dentro de este grupo las fuentes de energía hídrica, solar directa e indirecta,



ENERGIA PRIMARIA ENERGIA SECUNDARIA MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - MME. SERVICIOS ENERGIA UTIL

DIRECCION DE ENERGIA ELECTRICA Y FUENTES NO CONVENCIONALES USOS

DIVISION DE FUENTES NO CONVENCIONALES C.T.

SOLAR RADIACION ELECTROMAGNETICA

FUENTES ENERGETICAS

ELECTRICIDAD FUERZA MOTRIZ

CUADRO No.1

RECURSOS

ENERGIA PRIMARIA	ENERGIA SECUNDARIA	INTERMEDIA	ENERGIA FINAL - SERVICIOS	ENERGIA UTIL
<p>C.T.</p> <p>GEENERGIA Geotermia</p> <p>HIDROENERGIA &lt; 10 MW</p> <p>SOLAR Eólica</p> <p>HUMANA</p> <p>ANIMAL</p>	<p>C.T.</p> <p>VAPOR</p> <p>ELECTRICIDAD</p> <p>ELECTRICIDAD</p> <p>RADIACION ELECTROMAGNETICA</p>	<p>C.T.</p> <p>Calor (+) Movimiento Iluminación</p> <p>FUERZA MOTRIZ</p> <p>FUERZA MOTRIZ</p> <p>FUERZA MOTRIZ</p> <p>PENSAMIENTO</p> <p>FUERZA MOTRIZ</p>	<p>C.T.</p> <p>Calefacción</p> <p>Alumbrado</p> <p>Alumbrado</p> <p>Bombeo</p>	<p>USOS</p> <p>USOS</p>

ENERGIA PRIMARIA	ENERGIA SECUNDARIA - INTERMEDIA	ENERGIA FINAL - SERVICIOS	ENERGIA UTIL USOS
C.T.		C.T.	
SOLAR	RADIACION ELECTROMAGNETICA	CALOR	Secado Refrigeración
BIOMASA	ELECTRICIDAD (Fotovoltaica)	FUERZA MOTRIZ (Baja Potenc.)	Iluminación
	RESIDUOS Y DESECHOS Gases Metano Alcohol Biosabones	CALOR FUERZA MOTRIZ	
CARBON	ELECTRICIDAD	SUSTANCIAS fertilizantes	No energéticos
	CULTIVOS Leña Carbón de leña	CALOR CALOR	Cocción
NUCLEAR Uranio 235 Torio	DERIVADOS VAPOR U238 Th232 Pu239, U233 Isótopos Radioactivos	SUSTANCIAS FUERZA MOTRIZ (Alta Potenc.) CALOR	Comunicación





biomasa, viento, luz solar,  
tecnología.

ENERGIA PRIMARIA	ENERGIA SECUNDARIA	INTERMEDIA	ENERGIA FINAL - SERVICIOS	ENERGIA UTIL USOS
C.T.	C.T.	C.T.	C.T.	C.T.
PETROLEO	DERIVADOS	GASOLINA	FUERZA MOTRIZ	Transporte
		ACPM	Movimiento	
		KEROSENE	Illuminación	Alumbrado
		ACEITES	Calor	Cocción
CARBON			SUSTANCIAS	No energéticos
		PARAFINAS		
		Velas	Illuminación	Alumbrado
GAS NATURAL	DERIVADOS	VAPOR	CALOR	
		ELECTRICIDAD	SUSTANCIAS	No energéticos
	CARBON ACTIVADO			
	Pilas	ELECTRICIDAD	Sonido	Comunicación
	METANO		FUERZA MOTRIZ	
		ELECTRICIDAD	Calor	

biomasa, bosques energéticos y otros desarrollos de alta tecnología.



Para principios del decenio de 1960, varias tecnologías para aprovechar las fuentes renovables de energía que ya habían sido aplicadas de una u otra forma

**Fuentes No Renovables de Energía - FNRE:**

Son los recursos energéticos que tienen una tasa de recuperación menor a la de su utilización o consumo. Se encuentran dentro de este grupo las fuentes de energía comercial, de las cuales se hace una gran utilización y cuyo recurso energético procede principalmente de hidrocarburos, carbón y fisión nuclear.

**Fuentes Convencionales de Energía - FCE:**

Son los recursos energéticos que son explotados intensivamente y que ya han tenido largos procesos de investigación y desarrollo, promovidos por los empresarios internacionales. Comprenden energía hidroeléctrica en gran escala, carbón y productos derivados de petróleo, tales como combustibles diesel y querosen.

Sin embargo, las tecnologías convencionales de explotación de estos recursos energéticos dependen en alto grado de los insumos externos, ya sea en forma de créditos financieros, maquinaria o piezas de repuesto.

Como resultado, estas tecnologías exigen tener un adecuado acceso a las importaciones, dado que la mayoría de los países en desarrollo tropiezan con problemas de divisas y no siempre es posible asegurar la continuidad del servicio a las zonas rurales mediante estas tecnologías convencionales.



## Fuentes No Convencionales de Energía - FNCE:

Para principios del decenio de 1.980, varias de las tecnologías para aprovechar las fuentes renovables de energía que ya habían sido explotadas de una u otra forma y que por los cambios tecnológicos se encontraban en desuso, dieron muestra de grandes éxitos como medios para atender los problemas energéticos con que tropezaba la agricultura y las iniciativas de desarrollo en las zonas rurales.

En particular, las siguientes tecnologías han registrado un nivel promisorio de rendimiento:

Pequeñas centrales hidroeléctricas para fuerza motriz y generación de electricidad.

Bombas eólicas para elevación de agua.

Plantas de biogás para cocción y alumbrado.

Unidades fotovoltaicas para comunicaciones, alumbrado y refrigeración.

Energía térmica solar para calentamiento de agua, refrigeración, secado de productos, etc.

Entonces las fuentes no convencionales de energía se definen como aquellos recursos energéticos que en el país no son explotados intensivamente, ni han tenido largos procesos continuos de investigación y desarrollo. Dentro de las fuentes no convencionales de energía tenemos renovables y no renovables.

## Fuentes Alternas de Energía - FAE:

Son en general alternativas energéticas a los recursos convencionales, en el caso colombiano a los hidrocarburos, hidroelectricidad en gran escala, carbón y otras tradicionales como leña, velas, pilas, etc.

### 1.2. CLASIFICACION DE LAS FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

- 1.) **Hidroenergía a Pequeña Escala:** Pequeñas Centrales Hidroléctricas - PCH's hasta 10.000 kW
- 2.) **Energía Solar:** Fotovoltáica, Térmica
- 3.) **Biomasa:** Residuos Vegetales y Animales, Desechos
- 4.) **Energía Nuclear:** Fisión, Fusión
- 5.) **Adicionales:** Uso Racional de Energía - URE, Planificación, Cogeneración, Conservación
- 6.) **Otras:** Geoenergía, Eólica, Mareomotriz (Oceánica), Briquetas de carbón, Fuerza Humana, Tracción Animal, Arenas Alquitránadas, Esquistos Bituminosos, Turba.

### Hidroenergía a Pequeña Escala, hasta 10.000 kW:

Es la energía potencial de un caudal hidráulico en una caída determinada.



## Clasificación de las centrales eléctricas:

DENOMINACION	RANGO DE POTENCIA (kW)
Microcentral	Menores de 100
Minicentral	101 a 1.000
Pequeña Central	1.001 a 10.000
Central de mediana capacidad	10.001 a 100.000
Central de gran capacidad	Mayores a 100.000

### Energía Solar:

Energía transformada por la radiación solar, la cual puede ser convertida en biomasa - cultivos energéticos, energía mecánica o eléctrica o puede usarse para la generación directa de electricidad.

### Biomasa:

Materiales de origen vegetal o animal que pueden emplearse para la producción de combustibles mediante procesos biológicos, bioquímicos y termoquímicos.

### Energía Nuclear:

La energía liberada por una reacción atómica o por radioactividad.



## ADICIONALES:

La consideración del **Uso Racional de la energía - URE**, desde el punto de vista de la oferta, como una alternativa energética adicional, genera un espacio geográfico y económico más amplio para la aplicación masiva de las fuentes no convencionales de energía.

Desde esta perspectiva las fuentes alternas de energía entendidas como las no convencionales, nuevas y renovables y las adicionales: URE, Conservación, Planificación, Ahorro, Cogeneración; adquieren importancia al poder contribuir al balance energético en forma representativa y proporcional a su verdadero potencial.

Mantenimiento en estado óptimo, de las reservas de los

La racionalización energética ha venido entendiéndose como: "El proceso político, económico, tecnológico y administrativo, mediante el cual un país va ajustando la estructura productiva de su sector energético a su dotación de recursos y a criterios elementales de eficiencia, y sus patrones de consumo, a la estructura de su oferta, a ese nivel de desarrollo y a principios de justicia; de modo que, con la cantidad limitada de que dispone, vaya satisfaciendo las necesidades de su propia economía y asegurando a cada ciudadano la cantidad y calidad mínima de energía necesaria para su integración productiva en la sociedad"<sup>1]</sup>.

Energía de las masas de aire en movimiento, la cual se

1] OLAD: Seminario de Lima 1.983. Casos mecánicos, bombeo de agua y producción de electricidad.



## **Planificación:**

Establecimiento de planes y programas energéticos y las diversas etapas a seguir, con la estructuración de los organismos adecuados para esta realización.

## **Cogeneración:**

Utilización de instalaciones existentes o de nuevos procesos, para aprovechar y recuperar excedentes energéticos que resultan de los procesos de producción convencionales.

## **Conservación:**

Mantenimiento en estado óptimo, de las reservas de los recursos energéticos, los centros de transformación y los sistemas de distribución.

## **Geoenergía:**

### **Tracción animal:**

Es el calor producido en el interior de la tierra, generalmente el término geotermia se refiere al calor contenido en el agua y en el vapor de agua de yacimientos en el subsuelo.

### **Energía Eólica:**

Energía de las masas de aire en movimiento, la cual se utiliza en procesos mecánicos, bombeo de agua y producción de electricidad.



**Esquistos Bituminosos:**

**Mareomotriz (Oceánica):**

Es la resultante del movimiento producido por las mareas (olas) y por la diferencia de temperatura producida por las corrientes submarinas y diferentes profundidades.

Turba:

**Briquetas de carbón:**

Combustible manufacturado a partir de carbón mineral, de la escoria de coque, del lignito, de la turba o de residuos vegetales (cascarilla de arroz o café).

**FUERZA HUMANA:**

En la energía obtenida por calor de respiración, mecánica de movimiento, sonido, visión y otras como impulsos nerviosos y pensamiento. Energía de combustión fisiológica de baja temperatura.

**Tracción animal:**

Furza de los animales.

**Arenas Alquitránadas:**

Son rocas sedimentarias que contienen un petróleo pesado y viscoso, el cual no puede ser extraído por los métodos tradicionales de la industria petrolera.



## **Esquistos Bituminosos:**

Carbón suave, alto en materias volátiles. Cuando las materias volátiles le son removidas, mediante calentamiento en ausencia de aire, este carbón se convierte en coque.

## **Turba:**

Carbón geológicamente joven, de bajo contenido de carbono y alto en volátiles. Se crea por pudrimiento de la materia vegetal y debe secarse antes de usarse. Se usa como combustible doméstico y para la generación energética.

Esta descentralización tiene como parámetros básicos los siguientes:

- 1.) Crear condiciones para que la población y las regiones puedan aprovechar las ventajas que proporciona una economía en proceso de modernización y de apertura al mercado internacional.
- 2.) Fortalecer al Estado en la planificación, regulación y control, reduciendo su participación directa en actividades productivas, salvo en caso de proyectos puntuales.



## 2. POLITICAS GENERALES

### 2.1. SITUACION ACTUAL

Actualmente y dentro del marco gubernamental que incluye la descentralización como eje del desarrollo económico regional y municipal, el hecho de impulsar la utilización de los recursos energéticos existentes en las zonas que técnica o económicamente no pueden ser consideradas como convenientes de interconectar, hace que la descentralización de la generación de energía sea una de las formas posibles y adecuadas de aprovechar y fomentar la utilización de los recursos energéticos localmente disponibles, para satisfacer las necesidades que corresponden al desarrollo rural integral y así apoyar proyectos, programas y planes en estas regiones.

Esta descentralización tiene como parámetros básicos los siguientes:

- 1.) Crear condiciones para que la población y las regiones puedan aprovechar las ventajas que proporciona una economía en proceso de modernización y de apertura al mercado internacional.
- 2.) Fortalecer al Estado en la planificación, regulación y control, reduciendo su participación directa en actividades productivas, salvo en caso de proyectos puntuales.



- 3.) Buscar la eficiencia del gasto público a través del desarrollo del proceso de descentralización y la implantación de los mecanismos que lleven a los cambios institucionales en las entidades públicas, limitando sus acciones a las que le corresponden al Estado y puede cumplir eficientemente.
- 4.) Utilizar a los sectores de salud y educación como elementos básicos de la política social para garantizar a la población la redistribución de los beneficios del crecimiento.
- 5.) Buscar que los usuarios de la energía, entidades, empresas en general y agentes económicos, retroalimenten los proyectos, planes y programas para que la reformulación de las políticas se enmarque dentro de la nueva estructura del Estado en cuanto a la democracia participativa.

## 2.2. EL NUEVO MODELO DE DESARROLLO Y SUS INCIDENCIAS EN LA POLÍTICA ENERGÉTICA

Tanto el nuevo modelo de desarrollo del país, como las tendencias de la economía política en el mundo, plantean la necesidad de actualizar las políticas energéticas y adecuarlas a los siguientes aspectos:

- 1.) Mayor protagonismo de la inversión privada en el diseño, construcción, Administración, Operación y Mantenimiento - AOM de los proyectos.



4.) Cuando el capital privado no pueda o no esté interesado en participar, el Estado asumirá mediante asistencia y subsidio, la ejecución de los proyectos prioritarios de interés social.

2.) Los subsidios estatales deben suprimirse o reducirse al mínimo y cuando ocurra la segunda opción, deben asignarse dentro de la mayor transparencia posible, estableciendo:

- a.) Su cuantía exacta
- b.) Los sectores o comunidades que serán directamente beneficiados
- c.) El origen del subsidio, a saber:  
Nacional, departamental, municipal o privado.

En síntesis, se debe definir:

**Cúanto es ?**

**A quién beneficia ?, y**

**¿Quién costea cada subsidio ?.**

3.) La política económica del actual gobierno busca dentro de sus objetivos, la eficiencia estatal y en consecuencia sus entidades adscritas y vinculadas gestionarán y participarán, principalmente, en aquellos proyectos que tengan garantizada su rentabilidad y un esquema de financiación viable.



4.) El Sector Energético, a más de abastecer la demanda interna, deberá contribuir a acelerar el crecimiento de nuestra economía que es el objeto fundamental del modelo de desarrollo.

5.) Tanto el país, como cada una de las regiones, deben aprovechar al máximo sus ventajas comparativas, y en tal sentido el modelo de abastecimiento energético deberá aplicarse en función de las necesidades energéticas de cada región y de las fuentes de energía disponibles localmente en mayor abundancia.

### 2.3. POLITICAS GENERALES PARA LAS FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

Debido a que en el territorio nacional existen zonas donde se hace determinante el factor de aprovechar los recursos locales para la generación de energía, descentralizando así su explotación, son las fuentes alternas de energía las que permiten desde el punto de vista de toda la economía en general, satisfacer las necesidades e impulsar el desarrollo económico y social. áreas urbanas, y las fuentes locales en las áreas rurales

En esta década se vienen ensayando y aprovechando sobre el terreno, diversas técnicas de aprovechamiento de la energía con el objeto de desarrollar el sector agrícola y rural en un número considerable de regiones. Un análisis en este sentido, ha dado como resultado que las tecnologías de generación mediante Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH's), las plantas de biogás y aprovechamientos solares fueran los más adecuados.

y la tecnología más apropiados.

Así mismo, en las grandes ciudades, las experiencias se han referido a la sustitución de electricidad por gas para la "cocción" y por la energía térmica solar para calentamiento de agua; lo anterior, conjuntamente con una de las fuentes adicionales de energía, en este caso el uso racional de la energía, ha hecho que los usuarios en general reflexionen acerca del comportamiento desordenado y oneroso con relación al consumo de la energía.



5.) Para la racionalización del aprovechamiento y utilización de las fuentes alternas de energía, deberán seguirse los siguientes lineamientos:

- 1.) La energía eléctrica, los derivados del petróleo y otros energéticos tradicionales no son la solución más barata para todos los nuevos usuarios que se vinculan al servicio de energía y la interconexión nacional resulta demasiado costosa para cubrir el área de mayor expansión potencial: La zona rural.

Lo anterior le otorga una mayor participación a las fuentes y tecnologías alternas de energía, así: El gas, la energía solar y el uso racional de energía en las áreas urbanas, y las fuentes locales en las áreas rurales apartadas.

- 2.) Se debe partir del concepto: "usuario de la energía", como criterio fundamental de Planeación Energética, y por tanto los planes, programas y proyectos deben orientarse hacia la satisfacción diferenciada de las necesidades energéticas, utilizando para cada tipo de necesidad el recurso y la tecnología más apropiados.



- 3.) Los proyectos energéticos deben ser costeables, los subsidios deben ser transparentes y con tendencia a suprimirse.
- 4.) La participación municipal y comunitaria debe incluir recursos y observarse en todas las fases de los proyectos.
- 5.) La empresa privada y la ingeniería nacional deben asumir un papel protagónico en los planes de energización. El Gobierno Nacional estimula y apoya este proceso.

El Ministerio de Minas y Energía - MME, como organismo rector de la política energética, tiene como uno de sus objetivos, reorientar el enfoque tradicional de planeación energética con las políticas generales, específicas y estrategias enunciadas.

El Ministerio de Minas y Energía - MME, a través de la Comisión Nacional de Energía - CNE, está trabajando en el Plan Energético Nacional - PEN, en cuyos Grupos de Trabajo - GT's se ha establecido la responsabilidad institucional para los temas de los distintos subsectores energéticos así:

Petróleo, derivados y Gas Natural	ECOPETROL
Carbón	CARBOCOL
Electricidad	ISA
Fuentes no Convencionales	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - MME.

### 3. POLITICAS ESPECIFICAS

En el país se ha venido formulando políticas relativas a las fuentes no convencionales de energía; por ejemplo, la explotación y utilización de las fuentes renovables de los recursos convencionales; las condiciones físicas y geográficas; la La División de Fuentes No Convencionales del MME continúa promoviendo, coordinando y evaluando la cooperación interinstitucional entre entidades nacionales e internacionales que están interesadas en participar en la ejecución de proyectos con fuentes alternas de energía.

También se ven afectados el tipo, el volumen y el ámbito Este trabajo se ha venido orientando principalmente a los proyectos piloto del Plan de Desarrollo de Zonas Aisladas - PDZA, a la extensión de la aplicación de Fuentes Alternas de Energía, a la institucionalización de PESENCA y a los proyectos de los Planes de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas del Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL y CORELCA. En las políticas sectoriales en materia de Fuentes Alternas de Energía, continuará El Ministerio de Minas y Energía - MME, a través de la Comisión Nacional de Energía - CNE, está trabajando en el Plan Energético Nacional - PEN, en cuyos Grupos de Trabajo - GT's se ha establecido la responsabilidad institucional para los temas de los distintos subsectores energéticos así: a través del Ministerio de Minas y Energía - MME se integren los esfuerzos y así poder hacer Petroléo, derivados y Gas Natural ECOPETROL la población Carbón debe ser el objeto de las políticas CARBOL Electricidad ISA Fuentes no Convencionales MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - MME.





### 3.2. PLANIFICACION ENERGETICA PARA EL SECTOR RURAL

En el país hay muchos factores que influyen sobre la formulación de políticas relativas a las fuentes no convencionales de energía; por ejemplo, la explotación y utilización de las fuentes de energía renovables en comparación con las existencias de recursos convencionales; las condiciones físicas y geográficas; la organización de la agricultura, la industria y otros sectores pertinentes; el nivel de urbanización y de desarrollo socioeconómico, y los efectos de los cambios en los mercados de energía.

También se ven afectados el tipo, el volumen y el ámbito de los programas, los proyectos y las actividades realizados por el país y por conducto de la cooperación internacional.

Energía para qué ?

Teniendo en cuenta lo anterior, la División de Fuentes no Convencionales del MME, con las políticas sectoriales en materia de Fuentes Alternas de Energía, continuará promoviendo y coordinando la cooperación interinstitucional para el diseño de los planes y la ejecución de programas y proyectos.

1.) Para las necesidades básicas, como agua potable, conservación de alimentos, refrigeración de

Es preciso que a través del Ministerio de Minas y Energía - MME se integren los esfuerzos y así poder hacer una distribución óptima de recursos hacia la población que debe ser el objeto de las políticas.

Producción, conservación y transformación de productos agropecuarios, actividades artesanales y desarrollo industrial.



### 3.2. PLANIFICACION ENERGETICA PARA EL SECTOR RURAL

En desarrollo de la política energética y dentro del marco de las políticas macroeconómicas del actual Gobierno, el Ministerio de Minas y Energía - MME define los planes y programas de energización rural con base en la respuesta a los siguientes tres interrogantes:

**Energía para qué ?**

**Energía para quién ?, y**

**Cómo suministrar la energía ?.**

Sobre el primer interrogante:

**Energía para qué ?**

La orientación básica define que el suministro de la energía se hace con el objetivo de aumentar la productividad y la calidad de vida de la población, mediante la satisfacción de las demandas energéticas con las siguientes prioridades:

- 1.) Para las necesidades básicas, como agua potable, conservación de alimentos, refrigeración de medicamentos, comunicaciones (radio, televisión, teléfono).
- 2.) Para actividades productivas como: Producción, conservación y transformación de productos agropecuarios, actividades artesanales y desarrollo industrial.



- 3.) La iluminación, la ventilación y en general las demandas energéticas para la comodidad ocupan un tercer orden de prioridad.

El segundo interrogante:

**Energía para quién ?**

La población-objetivo de los programas de energización rural, lo constituyen las comunidades ubicadas en zonas aisladas o cercanas a los mercados, pero como alternativa a los programas de interconexión eléctrica.

Sobre el tercer interrogante:

**Cómo suministrar la energía ?**

La respuesta indicada esta en que para dar la solución a las necesidades energéticas de la población, hay que partir de los siguientes criterios:

- 1.) Utilizar los recursos locales más abundantes y preferiblemente renovables.
- 2.) Cuando la situación lo aconseje se pueden combinar varias fuentes de energía, sin descartar el uso de fuentes convencionales.
- 3.) Involucrar a los municipios y las comunidades, en la selección de alternativas, en el esquema de supervisión y financiamiento y dependiendo el tipo de proyecto, en la construcción, operación, mantenimiento y la administración de los proyectos.

4.) Dar participación a la empresa privada y a la ingeniería nacional.

### 3.3. PLAN DE DESARROLLO DE ZONAS AISLADAS - PDZA Y ENERGIZACION RURAL

En ejecución de las políticas del Gobierno Nacional, el Ministerio de Minas y Energía - MME está promoviendo mediante asistencia y subsidio, a través de organismos ejecutores, planes, programas y proyectos que sirvan de ejemplo para lograr suministrar energía en zonas rurales y aisladas del país, los cuales están encaminados a establecer la utilización de los recursos energéticos localmente disponibles como pilar de las estrategias para las Fuentes Alternas de Energía.

Estos planes, programas y proyectos deben servir además para sustituir recursos energéticos tradicionales, que en localidades apartadas de la geografía nacional son deficientes y costosos, tales como el abastecimiento de combustibles fósiles y la interconexión eléctrica.

El objetivo general de esta política es lograr el aprovechamiento efectivo de las fuentes energéticas, mediante un planeamiento integral basado en el conocimiento de las fuentes más convenientes, los usos finales y las tecnologías adecuadas.

Se pretende entonces que mediante la coordinación, supervisión y control por parte del Ministerio de Minas y Energía - MME, se logre establecer el grupo o grupos de trabajo en los organismos ejecutores, que tendrán como tarea principal desarrollar las acciones a seguir para





realizar un plan inmediato de energización rural, bajo los parámetros de generación hidroenergética a pequeña escala y aprovechamiento de otras fuentes alternas y no convencionales de energía.

Dentro del Sector Eléctrico Interconectado y en zonas rurales.  
Los planes de energización deben tener entre sus objetivos para lograr el abastecimiento energético confiable y económico del usuario, establecer algunas acciones específicas, entre las cuales se encuentra el considerar fuentes nuevas de energía como solución a la necesidad de las poblaciones rurales y aisladas, y así contar con un suministro de energía que les permita mejorar las condiciones de vida y en poder realizar actividades complementarias que mejoren el ingreso familiar.

Estas PCH's servirán al sistema para reforzar la generación.  
Se recomienda evaluar la tecnología que hoy se aplica en la utilización de la energía solar, desde los puntos de vista técnico y económico, para aplicarla en algunos usos como el calentamiento de agua, como fuente de energización para propiciar servicios básicos y para el secado de productos agrícolas. Se tienen para financiar estos proyectos es la participación de la inversión.  
Todo lo anterior deberá realizarse dando participación activa a las comunidades, municipios, regiones, ingeniería e industria nacional, con base en financiación interna o externa y revisando para mejorar y simplificar las complejas metodologías y tecnologías que han acompañado a este tipo de proyectos y así no recaer en equivocaciones pasadas.  
El administrador podrá ser el municipio, las comunidades o un individuo.  
Simultáneamente se está trabajando en la definición de los esquemas de financiación más apropiados y consecución de recursos para la implantación de soluciones concretas.

### 3.4. PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS - PCH's



Dentro del Sector Eléctrico interconectado y en zonas aisladas existen un gran número de PCH's que se encuentran la mayoría en desuso y están muchas de ellas en posibilidad de ser rehabilitadas.

Para estas PCH's y para proyectos nuevos, el potencial hídrico de aprovechamiento debe ser evaluado por las empresas eléctricas y autoridades municipales para tener propuestas que se puedan considerar en la posterior integración al sistema.

Estas PCH's servirán al sistema para reforzar la capacidad existente, aumentar la confiabilidad de los subsistemas, diversificar la canasta energética y algo muy importante, que es mejorar las finanzas de las empresas y en general del sector.

Una de las alternativas que se tienen para financiar estos proyectos es la participación de la inversión privada, bien sea por el sistema B.O.T. (Build, Operate and Transfer) o concesión.

En la parte de operación y mantenimiento, y en general de AOM, se tienen tres variantes principales:

- 1.) Para las PCH's aisladas, el administrador podrá ser el municipio, las comunidades o un administrador particular.



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

- 2.) Para las PCH's interconectadas, el administrador podrá ser una empresa electrificadora, dependiendo de su capacidad de gestión, técnica y financiera.
- 3.) Un empresario privado que se encargará de la AOM de la PCH, quién cubriendo sus costos más un beneficio mínimo normal y razonable utilidad, venderá a la empresa que maneje el mercado, la energía entregada a la red.

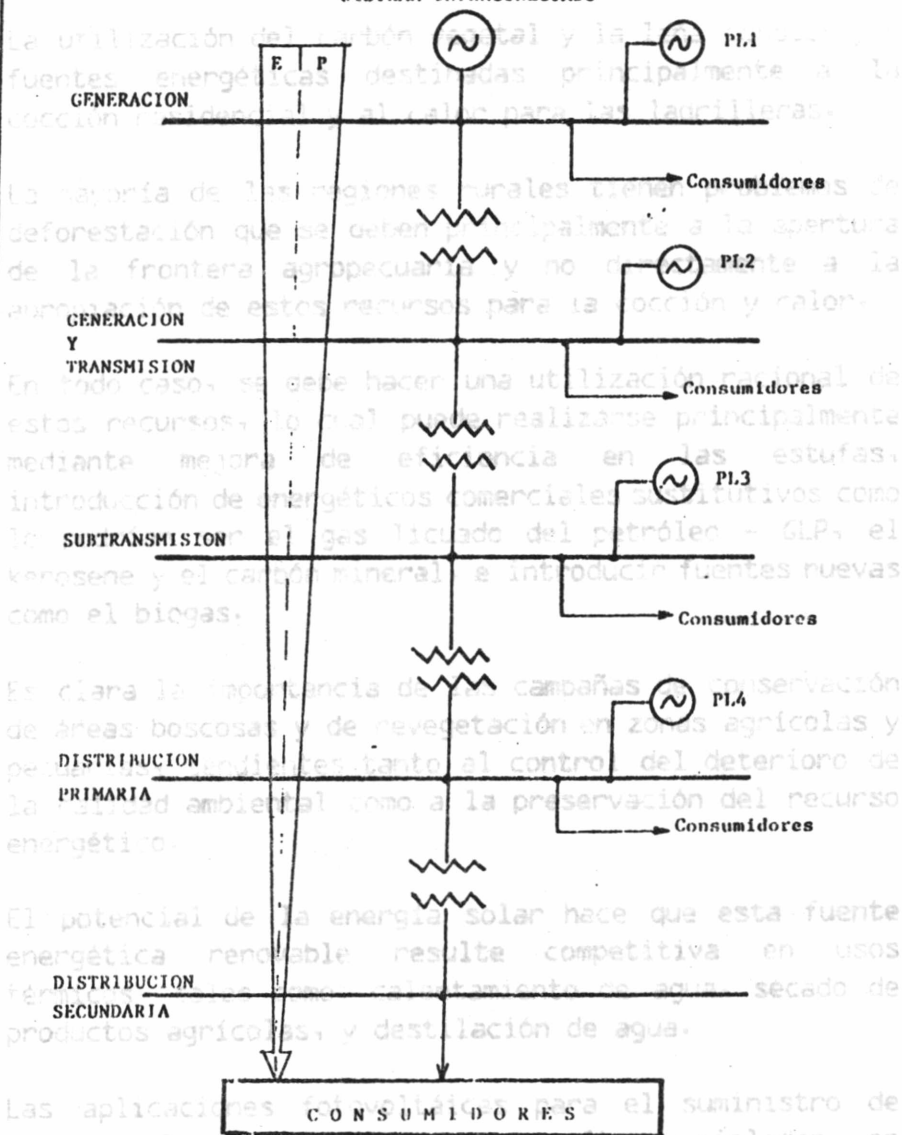
El sistema de concesión se podrá hacer dentro de las normas existentes para la contratación administrativa, donde el mejor proponente tendrá acceso a la construcción o rehabilitación de una o varias PCH's, comprometiendo a la empresa o entidad contratante, a comprar y pagar la energía producida en la PCH a la tarifa de mercado.

Para el caso de autoproducción en el sector industrial y dentro del sistema interconectado, el empresario inversionista podrá construir las PCH's y utilizando las líneas y redes de las empresas de energía, pagando un peaje, consumir la energía producida y vender o comprar los excedentes o faltantes, según el caso **[Ver Esquema No.2]**.

Si el sistema es aislado, las redes podrán ser incluidas en el mismo proyecto.

Esquema No. 2. PCH's en el sistema interconectado.

SISTEMA INTERCONECTADO



Fuente: ISA. PCH's en el sistema Interconectado.





### 3.5. BIOMASA, ENERGIA SOLAR Y OTROS

La utilización del carbón vegetal y la leña constituyen fuentes energéticas destinadas principalmente a la cocción residencial y al calor para las ladrilleras.

La mayoría de las regiones rurales tienen problemas de deforestación que se deben principalmente a la apertura de la frontera agropecuaria y no directamente a la apropiación de estos recursos para la cocción y calor.

En todo caso, se debe hacer una utilización racional de estos recursos, lo cual puede realizarse principalmente mediante mejora de eficiencia en las estufas, introducción de energéticos comerciales sustitutivos como lo podrían ser el gas licuado del petróleo - GLP, el kerosene y el carbón mineral, e introducir fuentes nuevas como el biogas.

Es clara la importancia de las campañas de conservación de áreas boscosas y de revegetación en zonas agrícolas y pecuarias, tendientes tanto al control del deterioro de la calidad ambiental como a la preservación del recurso energético.

El potencial de la energía solar hace que esta fuente energética renovable resulte competitiva en usos térmicos, tales como: calentamiento de agua, secado de productos agrícolas, y destilación de agua.

Las aplicaciones fotovoltaicas para el suministro de energía eléctrica para hogares y fincas aisladas, en servicios básicos de comunicaciones, iluminación y otros

usos con bajo requerimiento de potencia, constituye una aplicación promisoriosa y competitiva frente al alto costo de la electrificación rural tradicional que se tendría como alternativa de solución.



En particular, la tecnología del uso de corriente continua y baterías para este efecto, puede combinarse con opciones ventajosas, según el caso, de paneles solares u otras fuentes para la carga de baterías.

El potencial de la energía eólica depende de áreas específicas, esta situación conlleva a que mientras este potencial puede ser empleado para el bombeo de agua en lugares con bastante intensidad de vientos, su aplicación económica para generación de electricidad está limitada solamente a algunos lugares.

Se debe continuar promoviendo la política de generación local, según la opción más económica, controlando el uso de la leña, impulsando la briquetización, mejorando la eficiencia en la producción de carbón vegetal y aprovechando al máximo la energía solar y eólica.

En cuanto a las briquetas de carbón, el desarrollo de proyectos debe perseguir dos fines importantes: el primero, tratar de minimizar el impacto ambiental provocado por la deforestación para cocción y el segundo, obtener una buena rentabilidad económica para los productores y comercializadores de este recurso convirtiéndolo en un sustituto energético competitivo.



### 3.7. ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO Y UTILIZACION DE LAS FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

#### 3.6. FINANCIAMIENTO DEL SUBSECTOR FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

Las esferas amplias de política para la acción concertada. La financiación para los proyectos de inversión ya realizados y en ejecución ha provenido básicamente de recursos ordinarios del presupuesto nacional y adicionalmente via Plan Nacional de Rehabilitación - PNR.

Para los proyectos que sean seleccionados de acuerdo con la evaluación económica y consideraciones actuales de Planes y Programas de ejecuciones, los esquemas de financiación, según el caso, deben incluir:

- a.) Presupuesto Nacional, y
- b.) Presupuesto Departamental
- c.) Regalías de información
- d.) Recursos Propios de los municipios
- e.) Aportes de las comunidades abarcar estas cinco
- f.) Recursos de empresas privadas y entidades públicas con intereses en la región
- g.) Créditos internos o externos

En particular, se considera muy urgente satisfacer las. Asimismo, para en la Administración, Operación y el Mantenimiento - AOM de las soluciones a ejecutar, debe analizarse la posibilidad de constituir "empresas" que manejen las plantas, ya sean de niveles comunales o municipales, sin descartar las electrificadoras e incluyendo la opción de participación de empresa privada y sistemas de concesión.

Es necesario que el Gobierno, dentro de la actual visión que lo compete, continúe formulando y realizando, a través de los grupos de trabajo, que tanto a nivel de Administración como

### **3.7. ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO Y UTILIZACION DE LAS FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA**



Las esferas amplias de política para la acción concertada en el subsector de fuentes no convencionales, son las siguientes:

- a.) Evaluación y planificación energéticas
- b.) Investigación, desarrollo y demostración
- c.) Transferencia, adaptación y aplicación de tecnologías experimentadas
- d.) Educación y capacitación, y
- e.) Corrientes de información

Las estrategias prioritarias deben abarcar estas cinco esferas de política, con especial atención en las medidas y programas que se consideren más urgentes.

En particular, se considera muy urgente satisfacer las necesidades de energía de las zonas rurales en el contexto de los programas de desarrollo rural integrado, y esto debe hacerse de acuerdo con las necesidades y prioridades de cada región.

#### **ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES**

Es necesario que el Gobierno, dentro de la actual misión que le compete, continúe formulando y reestructurando los grupos de trabajo, que tanto a nivel de coordinación como



de ejecución, puedan participar en forma eficaz para que las actividades en materia de aprovechamiento y utilización de fuentes de energía nuevas y renovables en los planos regional y nacional tengan la actividad propia que las haga sustentables.

### **COORDINACION INTERINSTITUCIONAL**

La promoción, coordinación y evaluación de la cooperación interinstitucional, deberá ser siempre el denominador común de las actividades concertadas que de manera ordenada, respetando y cumpliendo objetivamente los mandatos institucionales, tienen que llevar a cabo los diferentes actores del subsector de fuentes no convencionales.

La razón por la cual las actividades en materia de energía nuevas y renovables en Colombia, y en muchos otros países del mundo, no habían tenido hasta ahora la importancia relativa que tienen por sí mismas, independientemente del vaivén en los precios de petróleo y condiciones técnicas o de mercado de los demás recursos energéticos convencionales, es la dispersión de esfuerzos producida por los intereses individuales y de autoritarismo que primaron sobre los requerimientos colectivos de una sociedad muy heterogénea.

Es prioritario que las entidades gubernamentales de otras instancias de la administración pública, empresas en general, agentes económicos, consultores y demás actores relacionados con este tema, asuman que las alternativas energéticas son también un servicio público, cuya responsabilidad de abastecimiento recae directamente en el Estado y contribuyan a que las fuentes no

convencionales de energía se conviertan en una solución adicional a las necesidades de la población.

Métodos y fuentes de financiación

## ESTRATEGIAS FINANCIERAS

Hasta finales de los 80's, la financiación de programas Al Gobierno le corresponde la responsabilidad principal de elaborar los planes y programas con recursos internos, y si se requiere, acudir al apoyo financiero internacional, tanto para las actividades tanto del sector público, como las recomendaciones para el sector privado.

La participación del sector privado ha sido limitada. La participación de las instituciones financieras nacionales e internacionales y otras organizaciones, así como de países en desarrollo en situación de prestar asistencia, debe coincidir con la situación de mercado y la coyuntura que el país tenga en el momento de llevar a cabo las estrategias.

Un cambio estructural en la situación energética a largo plazo.

Las inversiones previstas y ejecutadas con resultados efectivos han quedado muy por debajo de las cifras estimadas. A principios de la década de los 80's, de conformidad con la prioridad asignada al fomento del sector energético, se realizaron esfuerzos para movilizar recursos internos y externos para la ejecución de actividades relacionadas con las fuentes de energía nuevas y renovables. Sin embargo, a finales de esa década, al disminuir el interés en inversiones para este subsector, las inversiones disminuyeron pronunciadamente y muchos de los proyectos financiados se abandonaron o siguieron ejecutándose a un ritmo muy lento.





## Métodos y fuentes de financiación

Hasta finales de los 80's, la financiación de programas y proyectos sobre fuentes no convencionales de energía en el país, se llevó a cabo en gran medida mediante la cooperación internacional. En la financiación interna, correspondió la proporción más importante a las asignaciones presupuestales oficiales.

La participación del sector privado ha sido limitada, reduciéndose a varios centros experimentales en una sobresaliente actividad relacionada con los colectores solares de placa plana para calentamiento de agua en el sector residencial, sobre todo urbano.

Sin embargo, en esta década de los 90's, se ha producido un cambio estructural en la situación energética nacional y sus perspectivas a largo plazo.

Una preocupación cada vez mayor por los efectos de la expansión del desarrollo y la utilización de fuentes de energía convencionales es sobre el medio ambiente, lo cual ha hecho revivir el interés en la transición energética hacia todas las alternativas existentes.

La adopción de medidas correctivas exige renovar los esfuerzos para conseguir financiación adicional, suficiente para los programas y proyectos en materia de fuentes no convencionales de energía, especialmente para las áreas rurales.

Las tecnologías relativas a fuentes no convencionales de energía han alcanzado la etapa de maduración.



técnica"; sin embargo, el alto costo inicial de las mismas ha sido el principal obstáculo para su utilización masiva.

## **ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACION Y DE MERCADO**

Las estrategias para la comercialización de las tecnologías relativas a las fuentes no convencionales de energía ocupan un lugar importante en la creación y ampliación de mercados para dichas tecnologías.

Al tratar de diseñar las acciones adecuadas de comercialización, resulta imprescindible establecer una base de información en relación con la demanda actual y futura, junto con las políticas nacionales relativas a las importaciones, la producción industrial, la concesión de licencias, las perspectivas de fabricación local, la disponibilidad de materias primas y componentes, los servicios de comercialización, la disponibilidad de conocimientos, las necesidades de prestación de servicios e infraestructura, una base de investigación y desarrollo, etc.

Es necesario elaborar una lista de acciones prioritarias para incentivar la comercialización y venta de los sistemas que emplean fuentes no convencionales de energía en las diferentes regiones del país. Dichas acciones deben referirse a las necesidades diferenciadas en materia de energía y ser amplias para apoyar en forma sostenible toda la gama de actividades del proceso de comercialización.

## **ESTRATEGIAS TECNICO - ECONOMICAS**

Varias tecnologías relativas a fuentes no convencionales de energía han alcanzado la etapa de "maduración



técnica"; sin embargo, el alto costo inicial de las mismas ha sido el principal obstáculo para una utilización masiva.

La viabilidad económica de dichas tecnologías parecía atractiva para que se las considerara sustitutos de los energéticos convencionales, especialmente cuando los precios del petróleo eran relativamente altos; sin embargo, las metodologías de evaluación de proyectos utilizadas, influyeron en una apreciación distorsionada y afectaron su viabilidad económica.

Estos factores, junto con la desaceleración del crecimiento económico de muchas regiones rurales y zonas urbanas ha afectado en forma desfavorable el aprovechamiento y utilización de las fuentes de energía renovables.

En vista de las actuales condiciones técnicas, económicas y ambientales, es oportuno evaluar nuevamente la viabilidad económica de estas tecnologías en términos reales, incluidos los efectos sociales y ambientales de su empleo.

Entonces, hay que seguir elaborando y aplicando metodologías e instrumentos para evaluar y calificar los efectos sociales y ambientales favorables a estas tecnologías.

Durante los últimos 10 años, el costo de varias tecnologías se ha reducido considerablemente y se ha concluido que la sensibilidad económica de los proyectos está dada principalmente en función de su tecnología, magnitud y ubicación.



Algunos organismos de financiación no prestan la debida consideración a ciertas características de las soluciones energéticas relacionadas con las fuentes no convencionales de energía, como lo son: breves períodos de gestación, el mayor potencial de empleo, la participación de la mujer, los beneficios para el medio ambiente y el mejoramiento de la salud y del saneamiento en las zonas rurales.

### **CAPACIDAD Y POSIBILIDADES DE FABRICACION**

Se preveía que la cooperación internacional contribuyera a facilitar la transferencia y adaptación de tecnologías que permitieran la fabricación en el plano local.

Actualmente se tiene que hacer frente a la incertidumbre vinculada con la apertura económica, a una rápida evolución de las tecnologías y a la amplia variedad de opciones, desde sistemas solares térmicos, eléctricos fotovoltaicos y sistemas de generación hidroeléctrica hasta cocinas mejoradas, centrales de biogás, gasificadores de biomasa, etc.

Así también, se tropieza con el problema de tener que adaptar esas tecnologías a las condiciones locales y además, estar preparados para facilitar infraestructura, trabajadores capacitados, servicios de ensayo y normalización y capacidad de comercialización y de prestación de servicios.

Existen grandes deficiencias en el servicio y conservación, comercialización y manejo de equipo para aplicaciones descentralizadas.



## ESTRATEGIAS SOCIOCULTURALES

Entre las cuestiones a tratar figuran formas de crear conciencia, transferir conocimientos técnicos y funcionales de las tecnologías relativas a las fuentes no convencionales de energía a personas de diferente formación sociocultural y asegurarse de que los beneficios lleguen a los destinatarios.

Al tratar de implementar estas acciones, es indispensable que se preste atención a los siguientes factores: las tradiciones, las desigualdades sociales y económicas, la raza, la religión, las estructuras políticas; partiendo a nivel de la comunidad, valores y creencias, nivel de alfabetización de adultos, jóvenes, mujeres y niños; conocimientos, actitudes y prácticas en relación con la salud y el saneamiento; la condición de la mujer, y la aceptación adaptación de nuevas ideas.

Si no se presta la debida atención a estos factores ello puede redundar en el fracaso de un programa que por lo demás esté bien concebido.

## ESTRATEGIAS AMBIENTALES

Actualmente, ya se ha suscitado gradualmente una conciencia científica y política de las consecuencias negativas para el medio ambiente de las actuales modalidades de producción y consumo de energía y se ha colocado al medio ambiente en los primeros lugares de prioridad en relación con la producción de energía.



Las tecnologías que utilizan fuentes no convencionales de energía tienen efectos limitados sobre el ambiente circundante y algunas, como por ejemplo, la producción de biogás, incluso pueden tener efectos positivos directos.

Por consiguiente, el atractivo directo en relación con el medio ambiente que ofrecen las fuentes no convencionales de energía, es el hecho de que se eviten los efectos de otras fuentes de energía a las que sustituyen.

Sin embargo, es necesario insistir en que no todas las fuentes alternas de energía están exentas de efectos serios sobre el medio ambiente. Las arenas alquitranadas, los esquistos bituminosos y la turba ocasionan problemas análogos a los combustibles fósiles y por lo general son aún más contaminantes. El uso insostenible de la leña, con sus vínculos a la deforestación y desertificación, ya se ha considerado en comparación con energéticos convencionales.

Las grandes centrales hidroeléctricas y térmicas pueden tener considerables efectos, que dependen de la ubicación, y que deben considerarse y, de ser posible, controlarse o evitarse.

## RECOMENDACIONES

Las medidas a tomar para el suministro adecuado de energía es un requisito previo básico para el desarrollo continuado del país. Las fuentes no convencionales de energía tienen una importante contribución que hacer a la satisfacción de las necesidades energéticas futuras en las zonas rurales y urbanas y, por consiguiente, debe continuarse asignandosele la prioridad que corresponde a



su aprovechamiento y utilización.

El aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía debe considerarse en el contexto de los planes y las prioridades generales de desarrollo del país y debe coordinarse como parte integrante de los programas en el sector energético a fin de producir efectos y beneficios palpables para los usuarios y población en general.

(.) Apoyo a la planificación y los programas de  
A este respecto, deben continuarse y fortalecerse los programas destinados a sensibilizar al público sobre las fuentes alternas de energía, utilizando diversos métodos innovadores de divulgación en los medios de comunicación social.

Estas políticas energéticas deberán complementarse mediante incentivos, medidas y reglamentaciones razonables y adecuados para el aprovechamiento y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, a fin de reducir o eliminar las distorsiones en favor de las fuentes convencionales, incorporándose definitivamente a la planificación energética nacional con las metodologías de evaluación de proyectos que incluyan todos los costos de energía, sociales y ambientales.

Las actividades a realizar en esta dirección son las  
En el marco del proceso de planificación de la energía, el Gobierno, de manera compatible con sus prioridades nacionales, está estableciendo la proporción en que las fuentes no convencionales de energía pueden participar para satisfacer la demanda total nacional de energía y tratar de asignar suficientes fondos para tal efecto.

y que no se encuentren en programas de  
electrificación rural.



b.) Reconocimiento de los sitios identificados con  
Como objetivos se tienen, entre otros, los siguientes:

- a.) Suministro de energía en las zonas rurales
- b.) Estudios de factibilidad y diseño, para las aplicaciones de la energía solar a temperaturas bajas y moderadas, particularmente en el sector doméstico y agroindustrial
- c.) Aprovechamiento de la biomasa existente, con apoyo a la planificación y los programas de investigación y desarrollo, según el caso, para difundir las aplicaciones
- d.) Programas sobre la leña, el carbón vegetal y la deforestación
- e.) Producción de electricidad en pequeña escala, menor a 10.000 kW, mediante tecnologías de PCH's y solar.

### **ESTRATEGIAS PARA LA ENERGIZACION RURAL**

**Aprovechamiento del recurso hídrico mediante el empleo de las Minicentrales Hidroeléctricas - MCH's**

Las actividades a realizar en esta dirección son las siguientes:

- a.) Identificación de localidades que tengan condiciones hídricas y fisiográficas favorables para el establecimiento de las MCH's, con un número de viviendas nucleadas mayor de diez y que no se encuentren en programas de electrificación rural.



- b.) Reconocimiento de los sitios identificados con mayor posibilidad de implantación del sistema hidroenergético.
- c.) Estudios de factibilidad y diseño, para las localidades que sean consideradas prioritarias par la ejecución de proyectos.

**Aprovechamiento de la biomasa existente, con fines energéticos y agrícolas**

Las actividades a desarrollar en esta dirección son las siguientes:

- a.) Identificación de zonas potenciales de acuerdo con criterios de no ser montañosas, tener escaso recurso forestal, con disponibilidad inadecuada de agua, existencia de ganadería y con presencia de programas institucionales como PNR, INCORA y otros.

b.) Conocimiento de los programas que adelanten como lo instituciones gubernamentales o del sector privado, que tengan entre sus objetivos acometer alguna acción para resolver problemas de contaminación o de protección del recurso forestal en zonas con dificultad o poca confiabilidad de suministro de energéticos para áreas productivas, como por ejemplo GLP o kerosene.

- c.) Selección de localidades o núcleos con potencial de implantar proyectos para el aprovechamiento de la biomasa con fines energéticos y agrícolas de grupos de viviendas no inferiores a tres y en un



Identificar radio menor de 200 metros, con eventualidad de  
participación comunitaria y posibilidad de uso  
productivo del biogás y de lograr el saneamiento  
ambiental con la utilización de biomásas.

d.) Identificación y formulación de proyectos  
locales, que deben dirigirse a solucionar un  
problema de tipo ambiental, a reducir los  
consumos de leña, a ofrecer un combustible menos  
costoso y confiable, y a la producción y  
utilización de abonos.

e.) Efectuar la promoción de los proyectos en procura  
de lograr su financiación.

Para este uso, las actividades se dirigirán a identificar  
**Sustitución y optimización del Uso de la Leña**  
canales y dirección de los flujos de comercialización de  
Se seleccionarán las localidades en forma diferenciada,  
para escoger aquellas que presentan escasez aguda del  
recurso. a procurar la transferencia de tecnología  
apropiada para tal fin, y al análisis de la posibilidad  
En cada zona se trabajará sobre tres aspectos diferentes  
como lo son los usos para hogares, ladrilleras y  
fabricación del carbón vegetal

Suministro de energía eléctrica mediante  
**Usos en los hogares:** de baterías

En este aspecto se seleccionarán zonas piloto en las  
áreas prioritarias, para avanzar con un programa de  
ahorro y optimización del uso de leña, según condiciones  
propias de cada lugar, estación de carga de baterías que  
se establezca pueda servir como mínimo a veinte viviendas  
Se buscará como estrategia el apoyo de los programas  
institucionales para la implantación de las soluciones



identificadas, para lo cual se requiere efectuar las demostraciones y la divulgación correspondiente.

**Uso en ladrilleras:** la producción de energía eléctrica.

Para este uso se identificarán la mayor cantidad posible de ladrilleras, y se seleccionarán algunas para efectos de análisis de sustitución, ahorro de leñas y definir la posibilidad de iniciar proyectos para el establecimiento de parcelas dendroenergéticas a través de los programas institucionales. briquetas de fácil encendido sin emisión de humos para uso doméstico.

**Uso para fabricación de carbón vegetal:**

Las investigaciones están orientadas a desarrollar una Para este uso, las actividades se dirigirán a identificar los principales productores a nivel municipal, los canales y dirección de los flujos de comercialización de la producción, a la búsqueda de procesos tecnológicos para lograr mayor eficiencia en la carbonización de la madera, a procurar la transferencia de tecnología apropiada para tal fin, y al análisis de la posibilidad de ajustar esta acción con el establecimiento de parcelas destinadas a la producción de leña para carbón vegetal.

**Suministro de energía eléctrica mediante cargadores solares de baterías**

Las acciones para esta actividad se refieren a localidades aisladas sin oportunidad de vinculación a programas de electrificación rural en un mediano o largo plazo, y en donde la estación de carga de baterías que se establezca pueda servir como mínimo a veinte viviendas y así mismo exista en la población una adecuada participación comunitaria.



Estas localidades deben tener una baja demanda de energía eléctrica y no contar con recursos hídricos que permitan su utilización para la producción de energía eléctrica.

### **Perspectivas de investigación y desarrollo en briquetización**

Carbones de Colombia S.A.- CARBOCOL tiene dentro de sus proyectos, la continuación de trabajos para investigación tecnológica de briquetas de fácil encendido sin emisión de humos para uso doméstico.

Las investigaciones están orientadas a desarrollar una tecnología nacional para fabricación de briquetas de fácil encendidos sin emisión de humos para uso doméstico, que permita el diseño y construcción de una planta demostrativa en el país.



PARTE II



## 4. PROGRAMAS Y PROYECTOS

### 4.1. MARCO GENERAL

#### 4.1.1 Plan de Desarrollo de Zonas Aisladas - PDZA

##### UN PROGRAMA NACIONAL DE ENERGIAS NO CONVENCIONALES

El Plan de Desarrollo de Zonas Aisladas - PDZA mediante la utilización de los recursos energéticos localmente disponibles, busca promover las fuentes alternas de energía para la satisfacción de las necesidades básicas, tales como: Agua potable, conservación de alimentos y medicamentos, desarrollo agropecuario e industrial, fuerza mecánica, comunicaciones, iluminación, educación, cocción, etc. y primordialmente con uso racional de la energía.

Los proyectos piloto seleccionados para soportar estas Políticas, se están llevando a cabo mediante acuerdos con los municipios beneficiados y convenios interadministrativos con las electrificadoras de Nariño, Chocó, Guajira, Cesar y Meta; asimismo se ha convenido con el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL y la Corporación para el desarrollo Regional de Nariño - CORPONARIÑO, la complementación e integración de este Plan. Guajira, Cesar, Meta, Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL y CORPONARIÑO, han incluido Adicionalmente, el Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica - PESENCA ha celebrado un convenio con el Consejo Regional de Política Económica y Social - CORPES de la Costa Atlántica para establecer la viabilidad,



factibilidad y diseño de soluciones energéticas en las zonas rurales de esta región del país.

La División de Fuentes no Convencionales del MME está estudiando la factibilidad de impulsar otro plan de energización rural con el Consejo Regional de Política Económica y Social - CORPES de la Orinoquía.

#### 4.1.2 HACIA UN PROGRAMA NACIONAL DE ENERGIAS NO CONVENCIONALES

Con financiación y dirección a cargo de la Comisión Nacional de Energía - CNE, el Instituto de Asuntos Nucleares - IAN está apoyando la elaboración de un Programa Nacional de Energías no Convencionales, que está siendo llevado a cabo por consultores particulares. Este trabajo se espera tenerlo terminado a mediados del presente año.

#### 4.2. REALIZACIONES Y PROYECCIONES EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA.

##### 4.2.1 PDZA: Proyectos piloto

Los proyectos piloto llevados a cabo mediante acuerdos con los municipios beneficiados y convenios interadministrativos con las electrificadoras de Nariño, Chocó, Guajira, Cesar, Meta, Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL y CORPONARIÑO, han incluido estudios y proyectos, como sigue:

CONVENCIONES

REDES DE TRANSMISIÓN

SUBSTANCIAS

500 KV

● 500 KV

230 KV

● 230 KV

115 KV

● 115 KV



## Estudios Socioeconómicos y de Planificación Energética:

Como inicio de los estudios socioeconómicos y de planificación energética, se iniciaron los estudios de campo en las principales corrientes para la formulación de las políticas, se seleccionaron de un grupo mayor de localidades, las microregiones constituidas por municipios de la Primavera en el Departamento de Santander - Comisarías Michada, Acandí y Bajo Cauca en el departamento del Cauca, donde se recogieron datos estadísticos y se realizaron las expectativas de las autoridades comunales y se realizó el estudio integral de dichas

Estudios Socioeconómicos y de Planificación Energética:

Microregión hidroeléctrica de Combitara

Consiste en la optimización de aprovechamiento de la energía que queda en la quebrada San Pablo, para ampliar la capacidad de 40 kW del municipio de Combitara al norte del departamento y lograr una capacidad nominal de generación de 125 kW optimizando las obras civiles y cambiando el equipo eléctrico.

Microregión hidroeléctrica de Acandí (Chocó)

Consiste en un proyecto que se adelanta con la Electrificadora del Chocó S.A. para construir una microcentral en el municipio de Acandí, en el Departamento de Chocó, para una capacidad inicial de generación de 2505 kW.

### LOCALIZACIÓN DE LA RED DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN

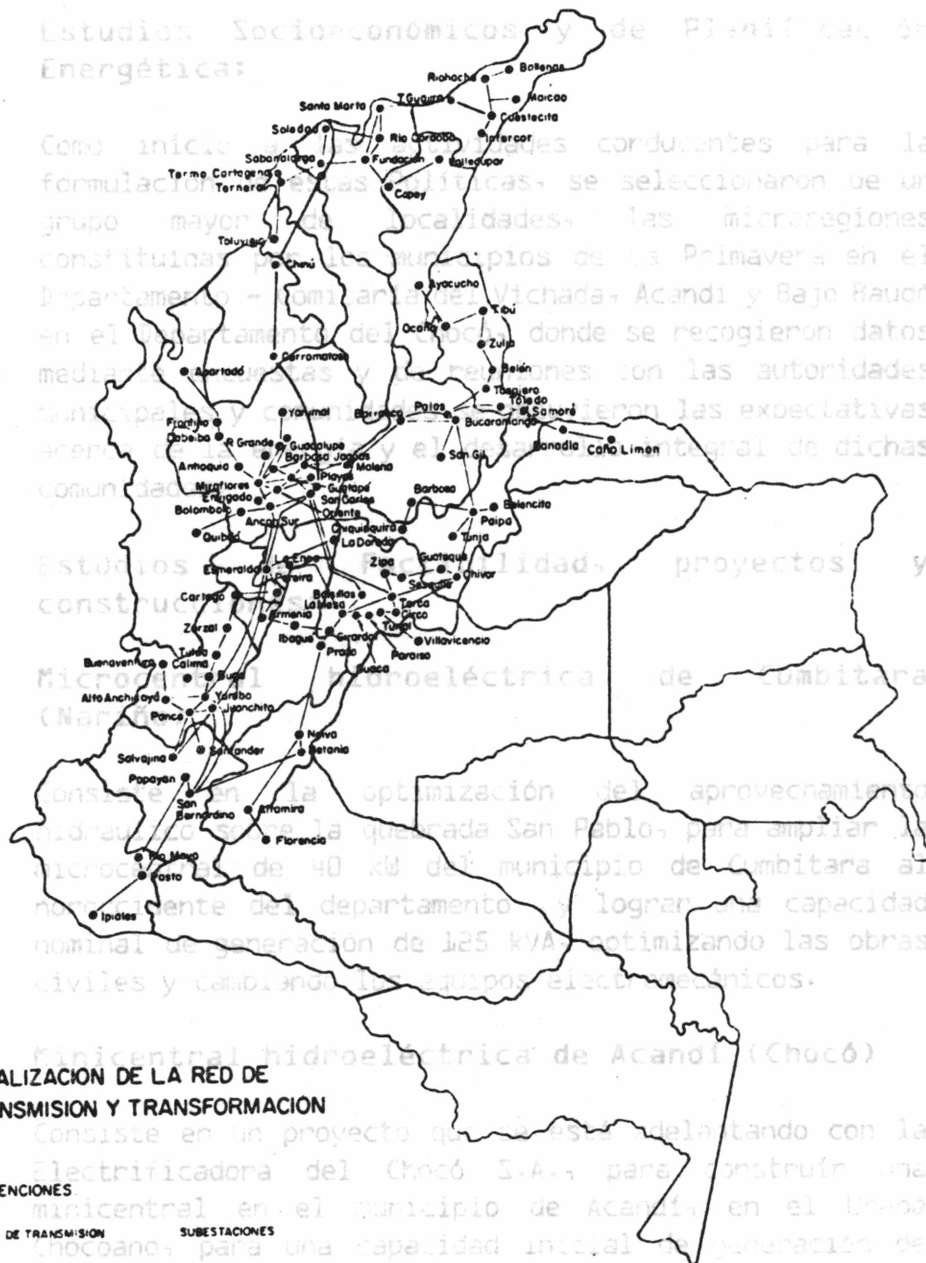
#### CONVENCIONES

##### LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- 500 kV
- - - 230 kV
- - - 115 kV

##### SUBESTACIONES

- 500 kV
- 230 kV
- 115 kV





## **Estudios Socioeconómicos y de Planificación Energética:**

El Ministerio de Minas y Energía.

Como inicio a las actividades conducentes para la formulación de estas Políticas, se seleccionaron de un grupo mayor de localidades, sur las microregiones constituidas por los municipios de La Primavera en el Departamento - Comisaría del Vichada, Acandí y Bajo Baudó en el Departamento del Chocó, donde se recogieron datos mediante encuestas y de reuniones con las autoridades municipales y comunidades se obtuvieron las expectativas acerca de la energía y el desarrollo integral de dichas comunidades, la exigida por el Departamento Nacional de Planeación en todos los proyectos que requieran aportes

## **Estudios de Factibilidad de proyectos y construcciones:**

Minicentral hidroeléctrica de (Aracolí) (Guajira)

**Microcentral hidroeléctrica de Cumbitara (Nariño)** no Nacional ha querido apoyar el esfuerzo regional de la Gobernación de la Guajira, el municipio de Consiste en la optimización del aprovechamiento hidráulico sobre la quebrada San Pablo, para ampliar la microcentral de 40 kW del municipio de Cumbitara al noroccidente del departamento y lograr una capacidad nominal de generación de 125 kVA, optimizando las obras civiles y cambiando los equipos electromecánicos. Solano (Chocó)

**Minicentral hidroeléctrica de Acandí (Chocó)**

El Ministerio de Minas y Energía - MME realizó el estudio. Consiste en un proyecto que se está adelantando con la Electrificadora del Chocó S.A., para construir una minicentral en el municipio de Acandí, en el Urabá Chocoano, para una capacidad inicial de generación de 2x125 kW. y su construcción inmediata.



## **Municipio de La Macarena (Meta)**

El Ministerio de Minas y Energía - MME y la Electrificadora del Meta S.A. - EMSA han seleccionado al municipio de La Macarena, ubicado en las estribaciones de la Serranía del mismo nombre, al sur del departamento, para desarrollar un estudio que haga viable el suministro de energía mediante fuentes alternas.

La evaluación social de este proyecto ha sido tomada como modelo en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, para que las entidades del sector energético-minero sigan la metodología exigida por el Departamento Nacional de Planeación en todos los proyectos que requieran aportes del presupuesto nacional a partir de 1.993.

## **Minicentral hidroeléctrica de Caracolí (Guajira)**

El Gobierno Nacional ha querido apoyar el esfuerzo regional de la Gobernación de la Guajira, el municipio de San Juan del Cesar y su Comité de Cafeteros, quienes conjuntamente con CORELCA y PESENCA están construyendo las obras civiles y electromecánicas de esta Minicentral de 100 kW.

## **Pequeña Central Hidroeléctrica de Bahía Solano (Chocó)**

El Ministerio de Minas y Energía - MME realizó el Estudio Técnico, Económico y Financiero del proyecto para la Pequeña Central Hidroeléctrica - PCH de Bahía Solano, con el propósito de adoptar un nuevo esquema que permita la financiación del mismo con recursos del Presupuesto Nacional y su construcción inmediata.





La Dirección General de Energía Eléctrica y Fuentes no Convencionales del MME supervisa y coordina la nueva concepción técnica para la ejecución del proyecto, que se basa en la generación, transformación y transporte de energía eléctrica, utilizando unidades de 600 kW. Con ello se logrará una potencia total de generación de 1.800 kW en un período de 15 años para atender la demanda estimada, teniendo la posibilidad de una futura ampliación para una capacidad total instalable de 2.400kW.

CUADRO RESUMEN

Para la construcción de las obras se suscribió un convenio entre el MME, Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL y la Electrificadora de Chocó S.A. y se ha invitado al municipio y comunidades de Bahía Solano y El Valle a que participen activamente en la ejecución del proyecto.

**Turbo-bomba y cargador hidráulico de baterías.**

Se está estudiando la realización de este proyecto cuyo objeto es el aprovechamiento energético hidromecánico de cargadores hidráulicos de baterías y bombeo de agua para riego, a realizarse con la participación de CORPONARIÑO y que cuenta con la colaboración de otras entidades tales como Centrales Eléctricas de Nariño - CEDENAR Y PESENCA.

[Ver Cuadro Resumen]

**Municipio de Unguía (Chocó)**

A solicitud del Municipio de Unguía, localizado en el Uraba Chocoano, conjuntamente el MME y la Electrificadora del Chocó S.A. reconocieron preliminarmente la

posibilidad de abastecer de energía a esta localidad mediante un aprovechamiento hidrico cercano al casco urbano de Unguia.



La evaluación MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - MME yó en el Banco de  
 DIVE DIRECCION GENERAL DE ENERGIA ELECTRICA Y FUENTES NO CONVENCIONALES DMP,  
 con un esques DIVISION DE FUENTES NO CONVENCIONALES en su mayoría  
 comómete recursos propios y crédito a cargo del  
 ASISTENCIA Y SUBSIDIO PARA LA UTILIZACION DE FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA  
 nacional y la Electrificadora del Chocó S.A.

**CUADRO RESUMEN**

No.	NOMBRE PLAN/PROG/PROY	COBERTURA LOCALIZACION	PLAZO EJECUCION	ENTIDADES RESPONSABLES
1	Asistencia y subsidio para la utilizacion de las FAE	Nacional	5 años	DIRECCION SUPERIOR
1.1	MCH-40 a 100 kW	Cumbitara Nariño	2 años	MME-MPIO. CEDENAR
1.2	MCH-250 kW	Acandf-Chocó	3 años	MME-MPIO.-EL.CHOCO
1.3	MCH-150 kW y Alternativas Energéticas	La Macarena Metá	3 años	MME-EMSA MPIO.
1.4	MCH-100 kW	Caracolí Guajira	2 años	CONVENIO GOB. MPIO.-OTROS
1.5	PCH-600 kW	Bahía Solano Chocó	3 años	MME-ICEL EL.CHOCO
1.6	TURBO BOMBA	Sotomayor Nariño	1 año	MME-CEDENAR CORPONARIÑO
1.7	Atlas de Radiación Solar de Colombia	Nacional	1 año	MME-IAN-HIMAT

GOB : Gobernación.

EL : Electrificadora.

MPIO : Municipio.

FAE : Fuentes Alternas de Energía.

El objetivo principal de este proyecto ha sido, desde el principio, la promoción y la difusión de tecnologías para



aprovechar con eficiencia los recursos disponibles y la posibilidad de abastecer de energía a esta localidad mediante un aprovechamiento hídrico cercano al casco urbano de Unguía.

La evaluación de este proyecto se incluyó en el Banco de Proyectos del Departamento Nacional de Planeación - DNP, con un esquema de financiación que en su mayoría compromete recursos propios y crédito a cargo del municipio, con una mínima participación del presupuesto nacional y la Electrificadora del Chocó S.A. de un

Organismo No Gubernamental - ONG, dedicado al  
**4.2.2 INSTITUCIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA ESPECIAL DE ENERGÍA DE LA COSTA ATLÁNTICA - PESENCA**

El convenio de cooperación que se acordó en 1.984 ha tenido por el Gobierno de la República de Colombia, como contraparte al Ministerio de Minas y Energía - MME que delegó la ejecución en la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica - CORELCA y el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, y por el Gobierno de la República Alemana al Ministerio de Cooperación Económica y es ejecutado por la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica GTZ.

Los miembros fundadores de este ONG son: por parte del En desarrollo del convenio mencionado, las entidades contrapartes decidieron denominarlo "Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica", o simplemente PESENCA, nombre con el cual el proyecto de cooperación técnica Colombo - Alemana se hizo conocido desde el año de 1.985 en todo el territorio nacional. El Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, la Corporación Eléctrica. El objetivo principal de este proyecto ha sido, desde el principio, la promoción y la difusión de tecnologías para



aprovechar con eficiencia los recursos energéticos, especialmente nuevos y renovables, para así fomentar la disponibilidad y el aprovechamiento de la energía en usos productivos.

El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía - MME, realizó las gestiones correspondientes para promover y coordinar la cooperación interinstitucional entre entidades colombianas interesadas en la ejecución de proyectos con fuentes alternas de energía y gestar la creación de un Organismo No Gubernamental - ONG, dedicado al aprovechamiento y utilización de alternativas energéticas, principalmente nuevas y renovables, incluido el uso racional de energía.

En ceremonia realizada en el mes de marzo de 1.992 y presidida por el Señor Viceministro de Minas y Energía y el Embajador de la República de Alemania, y que contó con la asistencia de importantes dirigentes de los Sectores Energético y Gremial del país, se firmó el Acta de Constitución de la fundación de participación mixta, sin ánimo de lucro, para el desarrollo energético alternativo de Colombia, que seguirá denominándose PESENCA.

Los miembros fundadores de este ONG son: por parte del sector privado, la Federación Colombiana de Industrias Metalúrgicas - FEDEMETAL, la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio - CONFECAMARAS, la Asociación Colombiana Popular de Industriales - ACOPI y la Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL Seccional Atlántico; por parte del sector público el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA y la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica - CORELCA.

Los trabajos de este organismo se iniciaron en los comienzos del segundo semestre del presente año.

Esta fundación con fines de interés público o social y recursos de entidades públicas y particulares de orden nacional, se ha creado con el propósito de continuar las actividades que ha venido llevando a cabo el proyecto de cooperación técnica internacional que resultó de un acuerdo suscrito entre los gobiernos de Colombia y Alemania para la ejecución de un programa especial de energía.

#### **4.2.3 EXTENSION DE LAS APLICACIONES DE FUENTES NO CONVENCIONALES**

##### **Plan Nacional de Generación Hidroenergética a Pequeña Escala.**

La Dirección General de Energía Eléctrica y Fuentes no Convencionales del MME continúa estudiando la identificación, selección y consecución de financiación para proyectos de generación a pequeña escala.

Actualmente y en coordinación con la Financiera Energética Nacional - FEN, el DNP y empresas de energía del sector, se han seleccionado preliminarmente algunos proyectos para ser rehabilitados con la financiación de emergencia para recuperación de plantas de generación, que entren en operación a más tardar en 1.993.

Asimismo y enmarcados en el Acuerdo de Cooperación con la empresa estatal española Fomento de Comercio Exterior - FOCOEX S.A., se está estudiando la inclusión de otros proyectos nuevos.

Se espera tener definidos los proyectos a financiar para comienzos del segundo semestre del presente año.



## Atlas de Radiación Solar de Colombia

En el marco del convenio de cooperación suscrito entre el Ministerio de Minas y Energía - MME, el Instituto de Asuntos Nucleares - IAN y el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras - HIMAT, cuyo objeto es la evaluación y procesamiento de la información de radiación solar de la red radiométrica nacional del HIMAT y la publicación del Atlas de Radiación Solar de Colombia, se estima tener para finales del presente año la primera edición. Para esta primera publicación se está gestionando el apoyo financiero de Carbones de Colombia S.A. - CARBOCOL y la capacidad técnica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.

Directivo del proyecto y la inclusión de la evaluación a este proyecto en el Banco de Proyectos de Utilización del Bagazo de Caña para la financiación requerida del Presupuesto Nacional en el año 1993.

La Asociación Colombiana de Cultivadores de Caña de Azúcar - ASOCAÑA, está interesada en participar en la generación de energía para venta al Sector Eléctrico, a mediante la utilización de los excedentes de bagazo de caña de azúcar que tienen los ingenios asociados.

Para atender la demanda de energía del sector rural, la Un estudio realizado por ASOCAÑA arrojó como resultado un potencial de generación de 123.5 MW, de los cuales 7.2 MW estarían en posibilidad de instalarse a corto plazo, básicamente en la construcción de proyectos de Este proyecto ya se tiene como referencia en el Plan Indicativo de Expansión del Sector Eléctrico, que beneficiarán directamente al usuario rural.

ASOCAÑA está trabajando en la evaluación económica de este proyecto de inversión. En el proyecto PEPGAS existen áreas muy apartadas de las subestaciones de transmisión



## Plan de microcentrales del Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL

El Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía - MME y Centrales Eléctricas del Cauca - CEDELCA, han establecido una serie de procedimientos que permitirán continuar con la construcción de la Minicentral Hidroeléctrica - MCH de López-Puerto Sergio en el Departamento del Cauca, con una capacidad inicial de 300 kW y posibilidad de ampliación hasta 600 kW.

A una escala menor, se han investigado las posibilidades. Se destaca en los procedimientos acordados, y por gestión directa del MME, la participación activa de la comunidad en el Comité Directivo del proyecto y la inclusión de la evaluación a este proyecto en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, para así asegurar la financiación requerida del Presupuesto Nacional en el año 1.993.

La ventaja de producir una energía más barata, menores costos de operación, permitiendo incentivar el consumo.

### 4.2.4 PROGRAMA DE ENERGIZACION RURAL DE LA COSTA ATLANTICA - CORELCA

La División de Fuentes no Convencionales del MME, para atender la demanda de energía del sector rural, la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica - CORELCA implementó el Programa de Electrificación Rural de la Costa Atlántica y San Andrés - PERCAS, el cual se basa fundamentalmente en la construcción de proyectos de transmisión, con la infraestructura requerida para los proyectos de subtransmisión y distribución que beneficiarán directamente al usuario rural.

A pesar de la gran cobertura del proyecto PERCAS, existen áreas muy apartadas de las subestaciones de transmisión

eléctrica, las cuales no están contempladas a mediano plazo dentro del programa de interconexión.

del Sur

Sin embargo, muchas de estas áreas aisladas tienen fuentes cercanas con potencial hídrico para abastecer sus requerimientos de energía, como es el caso de la quebrada La Fría en el Municipio de Simití, en el sur del departamento de Bolívar, cuya pequeña central hidroeléctrica generaría 1900 kW, para beneficiar toda la región circunvecina.

del Pozo - Municipio Barranco de Loba

A una escala menor, se han investigado las posibilidades de aprovechamiento de pequeñas fuentes hídricas para satisfacer las necesidades de algunas localidades cuyas posibilidades de interconexión son muy remotas. Además de lo anterior, la construcción de microcentrales hidroeléctricas - mCH's que presenten costos de instalación similares a los de interconexión, tendrán la ventaja de producir una energía más barata, menores costos de operación, permitiendo incentivar el consumo energético en el sector agropecuario.

La División de Fuentes no Convencionales del MME, la División de Asesoría Técnica Regional de CORELCA y el Programa Especial de Energía de la Costa Atlántica - PESENCA, han identificado por solicitud de las comunidades interesadas, proyectos de pequeñas centrales, minicentrales y de microcentrales hidroeléctricas, estableciendo a nivel de reconocimiento, prefactibilidad o factibilidad, su ubicación, capacidad estimada, estado y costo índice, la labor secundaria y ocasional de esta Institución, para convencimiento de las comunidades. Los proyectos que se están ejecutando y otros que se han identificado son:





- 1.) Pequeña Central Hidroeléctrica - PCH de Simití
- 2.) Minicentral Hidroeléctrica - MCH de Santa Rosa del Sur
- 3.) Aprovechamiento Hídricos Coregimiento de Santa Rosa del Sur
- 4.) Electrificación Rural Subproyecto Simití-San Blas
- 5.) Electrificación Rural Subproyecto Rioviejo
- 6.) Electrificación Rural Subproyecto El Sudan (La Pacha) - Municipio Barranco de Loba
- 7.) Electrificación Rural Subproyecto Loba - Altos del Rosario - Municipio Barranco de Loba
- 8.) Subproyecto microcentral de Mico Ahumado (Primera Etapa), Municipio de Morales.

Construcción del seguidor solar.

#### 4.2.5 Proyectos del Instituto de Asuntos Nucleares - IAN

El Instituto de Asuntos Nucleares - IAN concluyó un proyecto de secado de yuca por energía solar para pequeños agricultores y actualmente continúa con un proyecto de secado solar de sorgo en la Ciudad de Valledupar en el Departamento del Cesar. MINERALCO S.A. y la Gobernación de Bolívar, está participando en la. También por intermedio del Instituto de Asuntos Nucleares - IAN se adelanta la evaluación de la desalinizadora solar de agua en el Cabo de la Vela en el Departamento de la Guajira y se ha iniciado un estudio sobre Radiación Solar en la Sabana de Santafé de Bogotá. haciendo los diferentes establecimientos publicos, empresas. La actividad en fuentes nuevas y renovables de energía pasa de ser una labor secundaria y ocasional en esta Institución, para convertirse en una de mayor importancia. En esta área se adelanta la constitución de un grupo de profesionales que sirva de núcleo técnico y

soporte en la materia.



Como inicio de esta actividad se desarrolla la elaboración de un Programa Nacional de Energías No Convencionales, con financiación y dirección de la Comisión Nacional de Energía - CNE.

Otras actividades realizadas y en ejecución:

- a.) Proyecto de secado de tabaco con la Universidad Popular del Cesar.
- b.) Construcción del captador de datos meteorológicos.
- c.) Construcción del seguidor solar.
- d.) Proyecto de construcción de un refrigerador solar.

#### 4.2.6 PLAN DE DESARROLLO MINERO-ENERGETICO DEL SUR DE BOLIVAR

Actualmente el Ministerio de Minas y Energía - MME en coordinación con Minerales de Colombia - MINERALCO S.A. y la Gobernación de Bolívar, está participando en la implementación de un plan regional de ejecuciones para el desarrollo minero y energético del Magdalena Medio Bolivarense, conocido como Sur de Bolívar, donde se ha previsto que a través de la Gobernación de Bolívar se integren todos los esfuerzos que están haciendo los diferentes establecimientos públicos, empresas industriales y comerciales del estado, corporaciones regionales y en general entidades del orden nacional y departamental presentes en la zona, así como los nueve municipios territoriales.

energéticos y agrícolas.



- 3.) Sustitución u optimización del uso de energía en
- 4.2.7 **Convenio Consejo Regional de Política Económica y Social - CORPES - Costa Atlántica - PESENCA** solares de baterías.
- 4.)

El convenio interinstitucional entre el Consejo Regional de Política Económica y Social - CORPES y PESENCA se dirige a efectuar aportes a la energización rural de la Costa Atlántica, recogiendo información que sirva para la planificación integral de la misma y a la definición de proyectos de energización para localidades aisladas a través de fuentes no convencionales de energía.

La estrategia consiste en dar una mayor participación a fuentes y tecnologías alternas de energía, estrategia que se debe reflejar finalmente en los resultados de este Convenio y así encontrar solución a la demanda de energía en el sector rural.

Para adelantar las acciones en procura de darle cumplimiento al objetivo del convenio, se acordaron las actividades que debían realizarse, para posteriormente someterlas a consideración de la coordinación del Consejo Regional de Política Económica y Social - CORPES y de la dirección de PESENCA para su correspondiente aceptación o modificación.

Se determinaron cuatro acciones a implementar así :

- 1.) Aprovechamiento del recurso hídrico mediante el empleo de micro o minicentrales hidráulicas - MCH.
- 2.) Aprovechamiento de la biomasa existente con fines energéticos y agrícolas.



- 3.) Sustitución u optimización del uso de la leña en hogares y pequeñas industrias.
- 4.) Suministro de energía eléctrica mediante la aplicación de cargadores solares de baterías.

DIRECCION GENERAL DE ENERGIA ELECTRICA Y FUENTES NO CONVENCIONALES

En el Cuadro Resumen se consolidan las realizaciones actuales en materia de fuentes alternas de energía.

REALIZACIONES EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

#### 4.2.8 Proyecto INVENTARIO NACIONAL DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS - PCH's

La Dirección General de Energía Eléctrica y Fuentes no Convencionales del MME, a solicitud del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia, coordinó la realización de un proyecto tendiente a establecer el marco de un programa de investigación sobre PCH's, el cual arrojó resultados sobre la capacidad existente en plantas de generación a pequeña escala, que fueron identificadas por el ICEL, CORELCA, Corporación Regional del Valle del Cauca - CVC, PESENCA, Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. - CHEC y el MME, así como potenciales estudiados por ISA, CHEC, Empresas Públicas de Medellín - EPM, MME y empresas del sector.

Este proyecto incluye información sobre políticas específicas, estado actual del desarrollo tecnológico, teorías, planes, programas y proyectos ejecutados y en ejecución.

También se estableció la tecnología existente en aspectos técnicos, administrativos y las posibilidades de continuar con otros proyectos que integren el programa de investigación y sirva para la rehabilitación, construcción y diseño de PCH's.

4.2-9 Primera Conferencia sobre PCH's y Fuentes Alternas de Energía

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA - MME

DIRECCION GENERAL DE ENERGIA ELECTRICA Y FUENTES NO CONVENCIONALES

DIVISION DE FUENTES NO CONVENCIONALES

REALIZACIONES EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

CUADRO RESUMEN

No.	NOMBRE PLAN/PROG/PROY	COBERTURA LOCALIZACION	PLAZO EJECUCION	ENTIDADES RESPONSABLES
1	Asistencia y subsidio para la utilización de las FAE	Nacional	5 años	DIRECCION SUPERIOR
2	Plan de Desarrollo del Sur de Bolívar	Sur de Bolívar		GOBERNACION DE BOLIVAR
3	Programa PERCAS - CORELCA	Costa Atlántica		CORELCA
3.1	MCH 125 kW. SUBPROYECTO MICO AHUMADO	Mpio.Morales	2 años	PERCAS EL.BOLIVAR
3.2	MCH 60. kW - VILLA GERMANIA	Siera Nevada		PERCAS EL.CESAR
4	Programa PESENC	Costa Atlántica	1 año	CORELCA-ICA-GTZ
5	CONVENIO-CORPES Costa Atlántica-PESENC	Costa Atlántica	6 meses	CORPES PESENC
6	Plan de PCH's ICEL			
6.1	MCH - 300 kW	Lopez - Puerto Sergio-Cauca	2 años	ICEL CEDELCA
7	Programa Nacional de ENC.	Nacional	1 año	CNE - IAN

MPIO: Municipio.

EL : Electricadora.

ENC: Energías No Convencionales.

FAE: Fuentes Alternas de Energía.

#### 4.2.9 Primera Conferencia sobre PCH's y Fuentes Alternas de Energía

##### 4.2.9.11 REPRODUCTIVIDAD

El Ministerio de Minas y Energía - MME con la colaboración de PESENCA, organizó a mediados de 1991, la primera conferencia sobre PCH's y fuentes alternas de energía, con el propósito de promover el plan de desarrollo de zonas aisladas, basado en la utilización de estas fuentes energéticas. Se contó con la participación de representantes del Gobierno Nacional, establecimientos públicos, empresas industriales y comerciales del Estado, agremiaciones, sector educativo y de la empresa privada.

Las principales conclusiones se refirieron a la tarea conducente a determinar las acciones a seguir para lograr la energización rural y de zonas aisladas, bajo los parámetros de generación hidroenergética a pequeña escala, aprovechamientos solares y de biomasa; dando participación activa a las comunidades, regiones, ingeniería e industria nacional; con base en financiación interna o externa y revisando las complejas metodologías que acompañaron la ingeniería de este tipo de proyectos.

#### 4.2.10 PLAN DE DESARROLLO MINERO-ENERGETICO DEL CHOCO

fin de atenuar el impacto ecológico provocado por el masivo uso de la leña.

Las Direcciones Generales de Minas y Energía Eléctrica y Fuentes no Convencionales del MME están preparando los Términos de Referencia para un Plan Regional de Desarrollo y Ordenamiento Minero y energético en el departamento del Chocó.

Se estudiaron diferentes tecnologías de briquetas de carbón existentes en el mundo, llegando a la conclusión de que la que más se adapta a nuestro medio en cuanto a materia prima, combustión, encendido, costo y





degradación, es la tecnología china.

#### 4.2.11 BRIQUETIZACION

##### ANTECEDENTES

Desde hace unos 10 años se han estado haciendo algunos intentos para la fabricación a escala industrial de las Briquetas de Carbón, con el fin de utilizarlas como sustituto de otros energéticos.

Inicialmente fue dirigida a la sustitución del Cocinolo en los barrios marginados de Bogotá. Ecopetrol contrató el montaje de una planta con tecnología canadiense. Dicha planta no rindió los resultados esperados, ya que su difícil ignición, alto porcentaje de degradación y contaminación ambiental por emisión de humos desmotivó a los usuarios y pronto la planta quedó fuera de servicio.

Posteriormente la Federación Nacional de Cafeteros, sumamente preocupada por la creciente deforestación de las zonas densamente cafeteras, solicitó a Carbocol estudiar la posibilidad de buscar un sustituto al consumo de leña y otros energéticos tradicionales en el sector rural, con el fin de atenuar el impacto ecológico provocado por el masivo uso de la leña.

##### PROYECTOS ACTUALES

Atendiendo esta solicitud, Carbocol inició la investigación de las diferentes tecnologías de briquetas de carbón existentes en el mundo, llegando a la conclusión de que la que más se adapta a nuestro medio en cuanto a materia prima, combustión, encendido, costo y

degradación es la tecnología china.

Aprovechando el convenio marco que existe entre ambos países, se firmó un acuerdo para la elaboración del estudio de factibilidad ya realizado en estos momentos, optándose por la compra de la tecnología y una planta de capacidad de 20.000 ton/año, (laborando dos turnos al día), para ser montada en Amagá (Antioquia), usando como materia prima los carbones de la mina de Guali.

Para la eficiente combustión de las briquetas se necesita una estufa adecuada a las necesidades de cada usuario. Para tal fin, se han diseñado tres tipos de estufas:

- 1.) Estufa para el secado del café (hornos)
- 2.) Estufa de un fogón.
- 3.) Estufa de dos o más fogones.

Paralelamente Carbocol ha venido desarrollando su propia tecnología con características muy similares a las tecnologías china, coreana y japonesa respecto a las briquetas cilíndrica con perforaciones longitudinales y simétricas con el encendido rápido y sin emisión de humos.

Esta investigación se encuentra ya a nivel de una planta banco, donde se están definiendo algunos parámetros de factibilidad.

Estudio de casos de minicentrales para Distribución de energía, molinos, cargadores de baterías, electrificación, etc.







#### 4.2.12 V ELACPAH - Encuentro Latinoamericano y del Caribe en Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos

##### ANTECEDENTES

La Asociación Peruana de Microhidroenergía - APEHIDRO y el Programa de Minicentrales Hidroeléctricas y Desarrollo Energético del Cusco, Perú - PROMIHDEC organizaron en el año de 1.991 el IV ELACPAH, donde se contó con la participación de representantes gubernamentales y expertos de la Región Lationamericana y del Caribe, así como de Agencias de Cooperación Internacional, especialmente del Mini Hydro Power Group conformado por Projekt - Consult, FAKT, PPL y GTZ de Alemania, ITDG del Reino Unido y SKAT de Suiza.

Durante este IV ELACPAH se trataron los siguientes temas principales:

- 1.) El Rol de las Agencias Internacionales.
- 2.) Difusión de Minicentrales Hidroeléctricas - MCH en la Zona Andina.
- 3.) Las Políticas de desarrollo de PCH's en América Latina y el Caribe.
- 4.) Implementación y evaluación de proyectos y tecnologías.
- 5.) Políticas del Pacto Andino para la integración del Sector Energético.
- 6.) Presentación de la Asociación Peruana de Microhidroenergía y de la Revista HIDRORED.
- 7.) Estudio de casos de minicentrales para: Distritos de riego, molinos, cargadores de baterías, electrificación, etc.

- 
- 
- 8.) Creación de empresas locales para la AOM de MCH's.
- 9.) Aspectos técnicos, experiencias y desarrollo tecnológico, con los correspondientes aportes al conocimiento en el campo de la generación hidroenergética a pequeña escala y en asuntos tales como: Turbinas, reguladores oleomecánicos, electrónicos y otros; estandarización de equipamientos, diseños, bancos de pruebas, etc.
- 10.) Conformación de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos en Pequeña Escala - ALAHIDRO.

Las conclusiones de este IV ELACPAH se refirieron a continuar los esfuerzos regionales, orientandolos principalmente hacia:

- a.) Intercambio de experiencias.
- b.) Estandarización de equipos.
- c.) Guías de selección de equipamientos.
- d.) Normalización de procedimientos de diseño, contratación, fabricación, construcción, pruebas, recepción de equipos y montajes, sobre todo para instalaciones mayores de 200 kW.
- e.) Mecanismos de asociación suprarregional para implementar el intercambio, el mercado de bienes de capital y las especificaciones técnicas.
- f.) Conformación del Grupo Andino de Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos, canalizado a través de la Junta del Acuerdo de Cartagena - JUNAC.
- g.) Conformación de la ALAHIDRO y sus filiales.



## ALAHIDRO

Asimismo, se solicitó en primera instancia a Colombia la institucionalización de ALAHIDRO como un Organismo No Gubernamental Internacional - ONGI, trabajo que se delegó en Ecuador por ser Quito la misma Sede de la Organización Latinoamericana de Energía - OLADE.

El primer Comité Ejecutivo de ALAHIDRO, elegido para un periodo de dos años, quedó conformado por:

Presidencia: **PERU**  
Vicepresidencia Ejecutiva: **ECUADOR**  
Vicepresidencia Administrativa: **VENEZUELA**  
Vicepresidencia Técnica: **BRASIL**

## V ELACPAH

Durante la plenaria final se sometió a votación entre Colombia y Venezuela, la realización del V ELACPAH que se acordó realizar a comienzos de año 1.993 en la Ciudad de Santa Marta - Colombia, con el propósito principal de mostrar las ejecuciones y avances de Colombia en el campo de los Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos - PAH.

La Sección de Programación Presupuestal, la División de Fuentes no Convencionales y la División de Asistencia Técnica Minera del Ministerio de Minas y Energía - MME, la División de Recursos no Renovables y el Banco de Proyectos del Departamento Nacional de Planeación - DNP, y Asesores OEA - DNP, trabajaron conjuntamente a finales de 1.991, en la evaluación de los proyectos de inversión que está promoviendo el Ministerio de Minas y Energía -



## 5. EVALUACION DE PROYECTOS

El Departamento Nacional de Planeación - DNP, en cumplimiento de la Ley 38 de 1.989 y del Decreto 841 de 1.990, ha preparado el Manual de Operación y Metodologías del Banco de Proyectos de Inversión Nacional.

Los procedimientos descritos en dicho Manual deberán ser aplicados a todos aquellos proyectos del nivel sectorial o territorial que vayan a ser eventualmente financiados o cofinanciados con recursos del Presupuesto General de la Nación a partir de la vigencia de 1.992.

Asimismo, se ha establecido que un grupo reducido de entidades deben aplicar los procedimientos establecidos para el seguimiento físico-financiero.

No obstante lo anterior, se recomienda que estos procedimientos o análogos a los establecidos en las metodologías de evaluación, sean aplicados en los niveles territoriales para proyectos que se financien con otro tipo de recursos públicos.

La Sección de Programación Presupuestal, la División de Fuentes no Convencionales y la División de Asistencia Técnica Minera del Ministerio de Minas y Energía - MME, la División de Recursos no Renovables y el Banco de Proyectos del Departamento Nacional de Planeación - DNP, y Asesores OEA - DNP, trabajaron conjuntamente a finales de 1.991, en la evaluación de los proyectos de inversión que está promoviendo el Ministerio de Minas y Energía -



MME para las zonas aisladas constituídas por los municipios de La Macarena - Meta, Acandí - Chocó, Cumbitara - Nariño y Unguía - Chocó.

Simultáneamente con este esfuerzo, el Ministerio de Minas y Energía - MME y DNP realizaron un Seminario de Evaluación de Proyectos con el propósito de difundir la aplicación de la metodología del Banco de Proyectos, contándose con la asistencia de la Empresa Colombiana de Petroleos - ECOPEL, CARBOCOL, MINERALCO, Interconexión Eléctrica S.A. - ISA, FEN, ICEL, CORELCA, IAN, Instituto de Investigaciones Geológico Mineras - INGEOMINAS y CORPONARIÑO.

Posteriormente el Ministerio de Minas y Energía - MME realizó el Taller práctico complementario al Seminario de Evaluación, donde se trabajó en dos grupos; uno de minería y otro de energía. Para el ejercicio de energía se hizo la evaluación al proyecto de la Minicentral Hidroeléctrica - MCH de Acandí en el Departamento del Chocó.

Dada la conveniencia y necesidad de difusión de la metodología de evaluación, se está estudiando la realización de otro Taller práctico donde participen un gran número de profesionales vinculados a las empresas públicas y privadas relacionadas con la generación de energía.

Participaron en el taller los señores: Luis Fernando Restrepo, Iván Aponte G., Benito N. Sánchez, Carlos Guillermo Valencia V., Alberto Gómez F., Rafael María B., Hernán Wacker, Oscar Avendaño, Ricardo Quijano B., Rafael Calderón, Rafael Torres, José María Guerrero, Yamildo Hernández, así como el técnico Carlos R. Sánchez.