

Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería

Un compromiso en la construcción de un
futuro energético y minero sustentable

Forum Latino-Americano
Hidrogeno y Pilas de Combustible

Omar Prias C
Jefe del Programa
Rio de Janeiro
Marzo 2005

Contenido

- Plan Energético Nacional 2003 – 2020
- Capacidades Científicas, Tecnológicas y de Innovación
- Realidades y perspectivas
- Propuestas para impulsar el desarrollo del Hidrogeno y las Pilas de combustible en la región

PLAN ENERGETICO NACIONAL

VISION 2003-2020

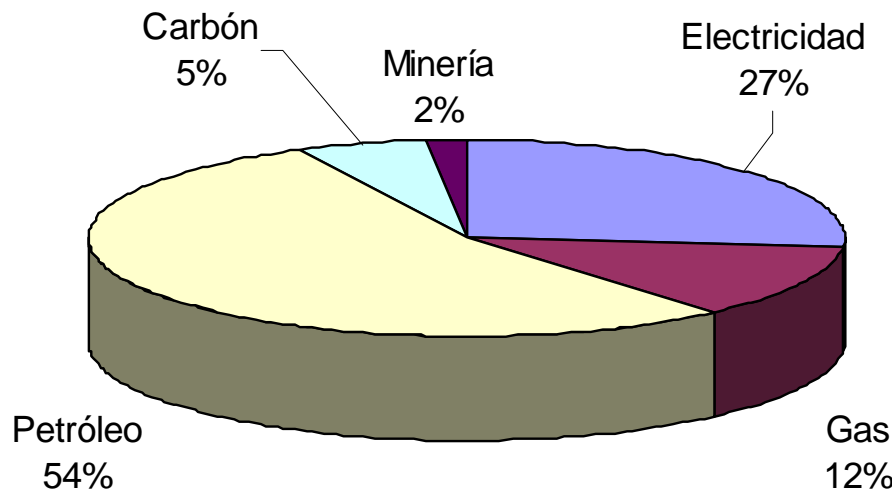
ENTORNO NACIONAL

- Las reformas introducidas desde comienzos de los años 90 en el marco institucional, se han venido consolidando aunque con ritmos diferentes a los esperados, debido principalmente a la recesión de la economía y la agudización del conflicto interno.
- Insuficiencia de las reservas de hidrocarburos para atender las demandas internas y para continuar generando ingresos de exportación en el mediano y largo plazo.

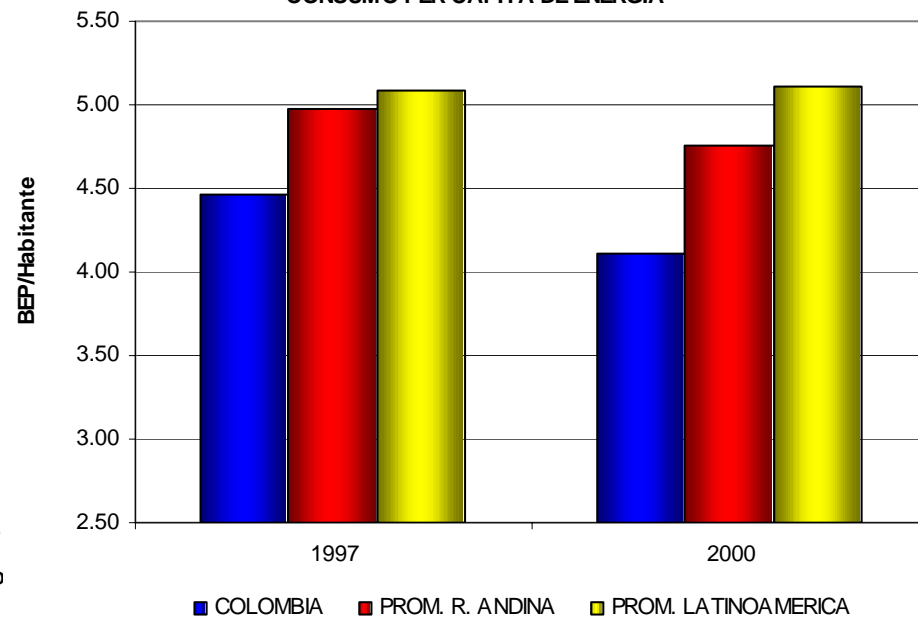
CONTEXTO SOCIOECONOMICO

La inversión pública ha disminuido dejando en manos de la privada su operación y expansión. La inversión privada en el sector de Energía y Minas durante el 2001 fue de 4,004,227 millones de pesos.

DISTRIBUCION SECTORIAL DE LA INVERSION PRIVADA 2001



CONSUMO PER CAPITA DE ENERGIA



CONTEXTO INSTITUCIONAL

- A lo largo de la última década se han desarrollado ajustes institucionales orientados a fomentar la competencia en los mercados internos y a facilitar la vinculación del capital privado para el desarrollo de proyectos de infraestructura.
- La profundidad de las reformas no ha sido homogénea, por la naturaleza de las diferentes industrias y actividades

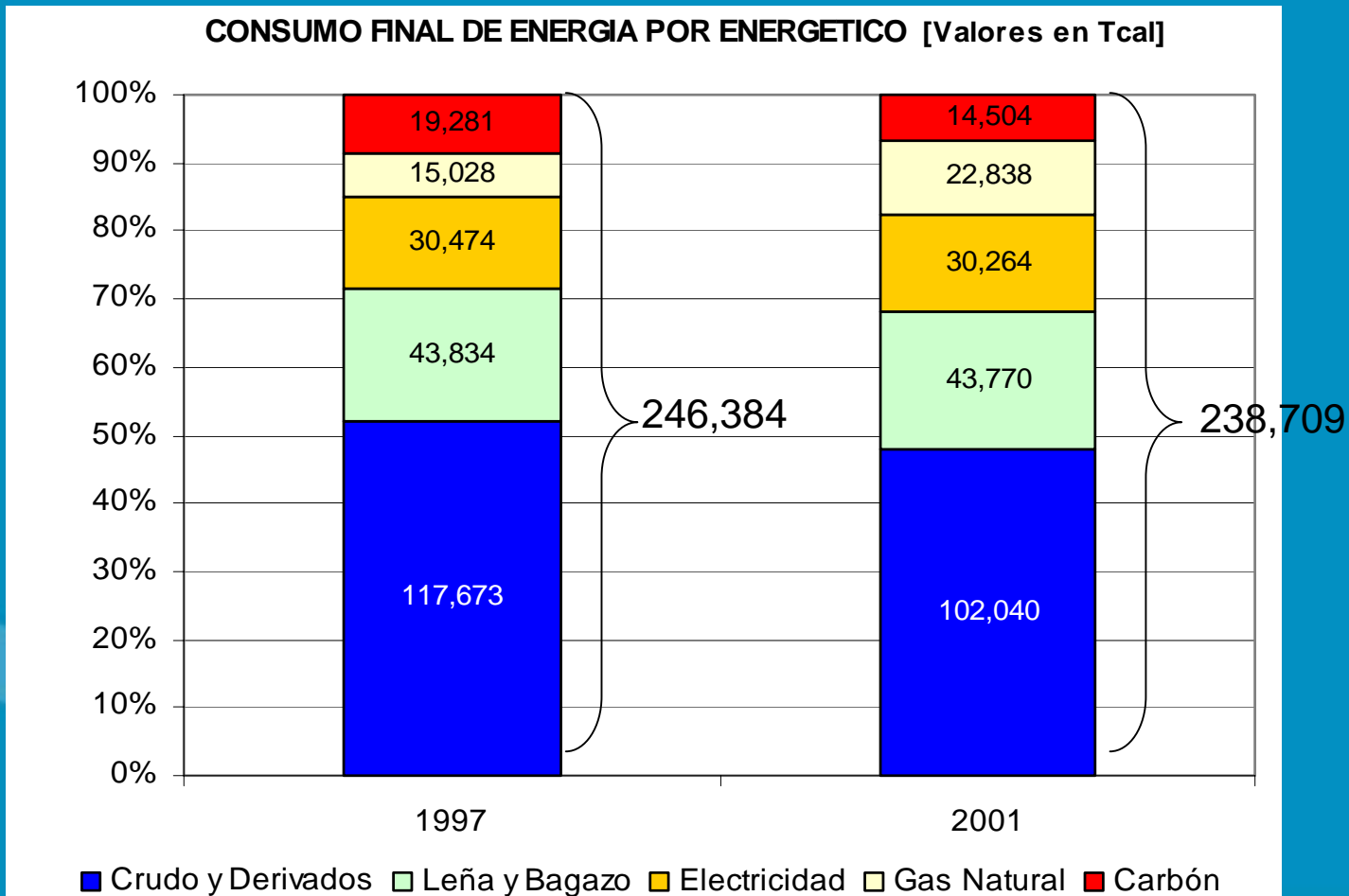
ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

para reducir los contaminantes. PCBs y gases de efecto invernadero.

- Las preocupaciones ambientales, principalmente en los países europeos, marcarán la evolución tecnológica del sector y podría incluso condicionar nuestras exportaciones.
- Con relación al Cambio Climático, el país ratificó la Convención de Cambio Climático mediante la ley 164 de 1995 y el Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 del 27 de diciembre de 2000.
- El compromiso del sector energético colombiano en la planeación se viene consolidando con la formulación de lineamientos de política ambiental específicos para el sector y con el desarrollo de herramientas y metodologías .
- De manera estratégica se ha trabajado en la introducción del concepto de ordenamiento del territorio como herramienta facilitadora para el establecimiento de nuevos proyectos minero energéticos.
- Los agentes del sector energético, públicos y privados, se han preocupado por tener una participación activa en la discusión y establecimiento de políticas, regulaciones, normas, guías técnicas y acuerdos.

CONSUMO FINAL DE ENERGIA

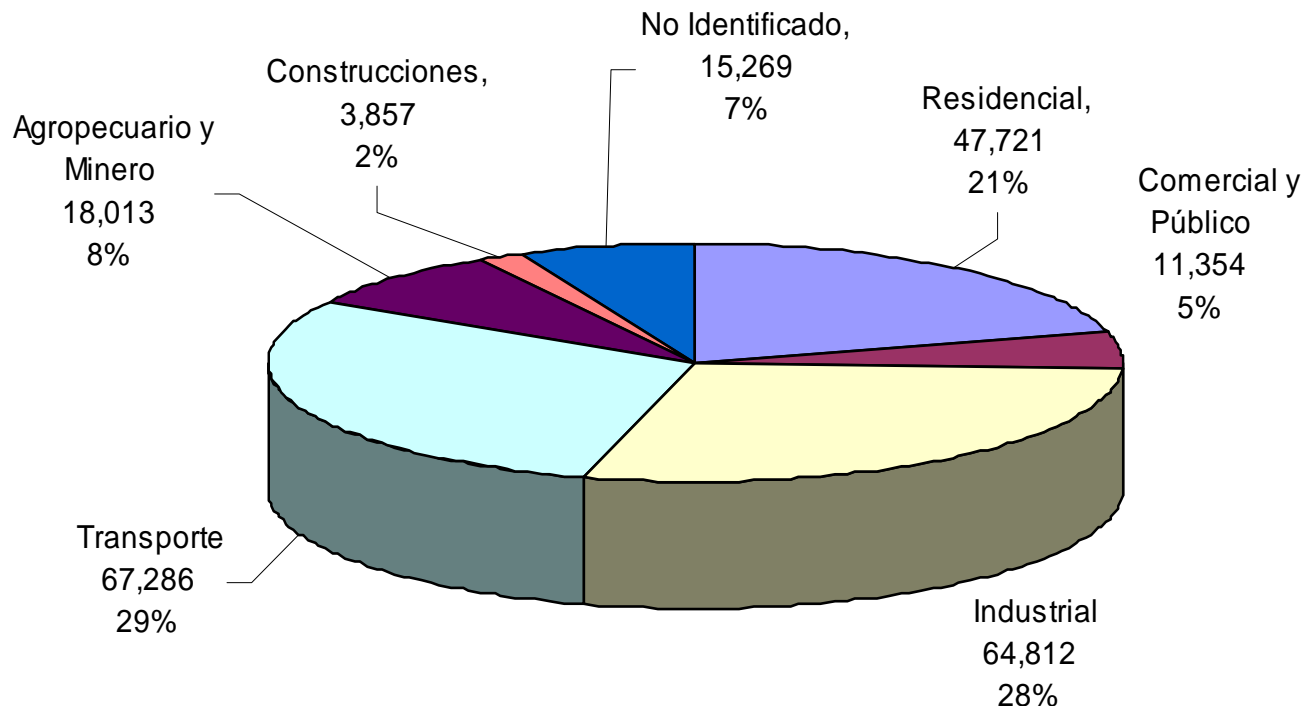
El consumo de energía final en Colombia empieza a mostrar los efectos de la crisis económica a partir de 1998 .



CONSUMO FINAL DE ENERGIA

A nivel sectorial, el sector transporte continua siendo el mayor consumidor de energía, específicamente de derivados del petróleo.

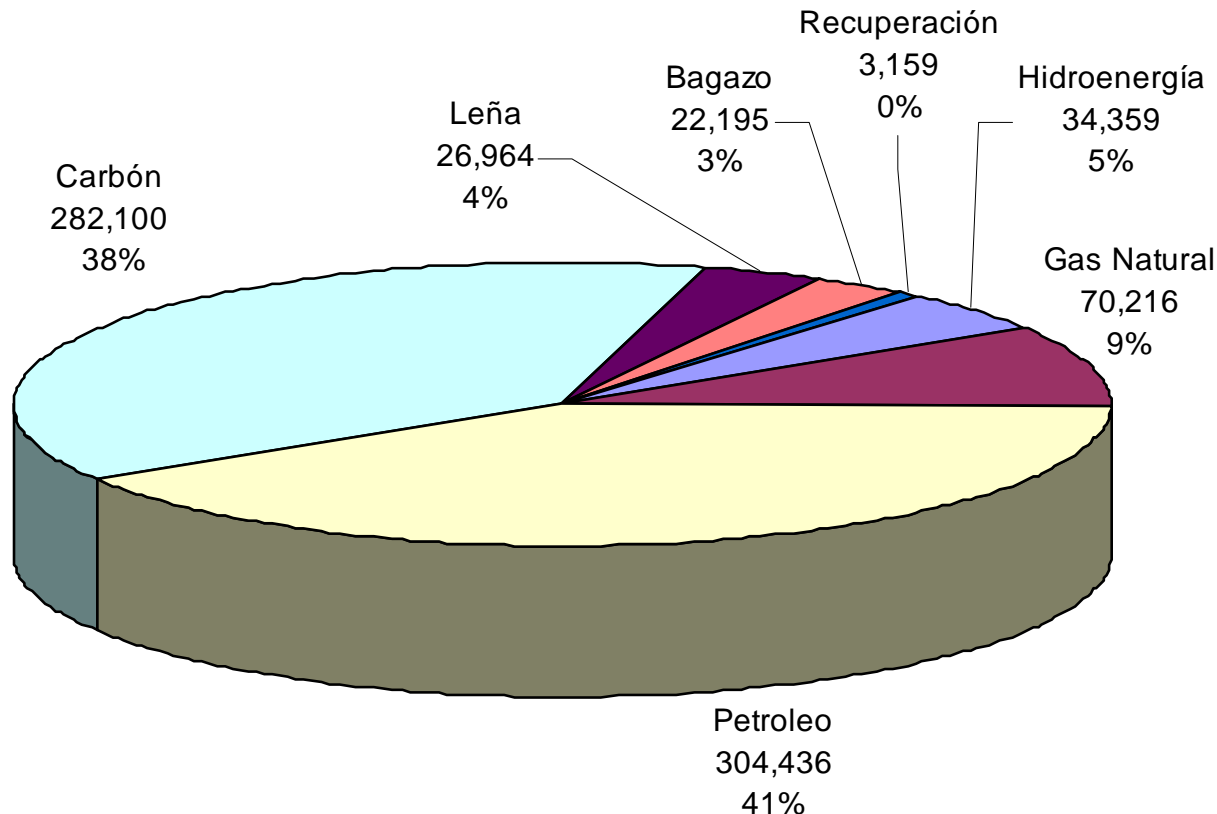
CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR SECTOR 2001 [Tcal]



OFERTA DE ENERGIA

En el año 2000 se logró el máximo histórico en producción de energía debido principalmente al desarrollo de los campos de Cusiana-Cupiagua.

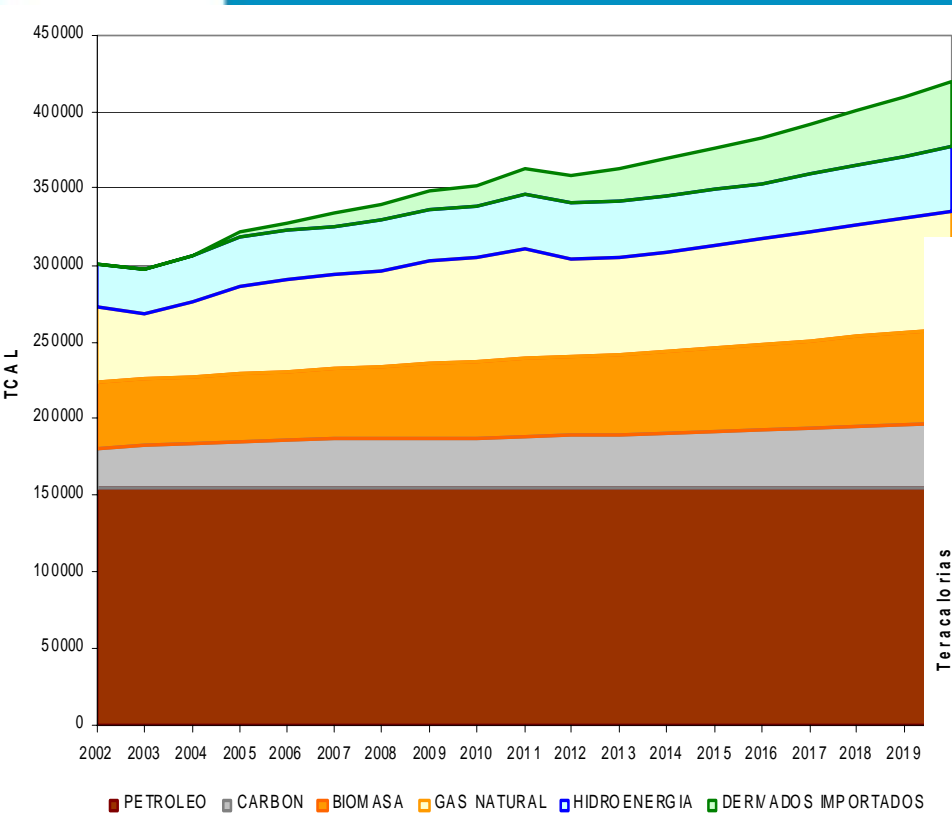
PRODUCCION DE ENERGIA PRIMARIA 2001 [Tcal]



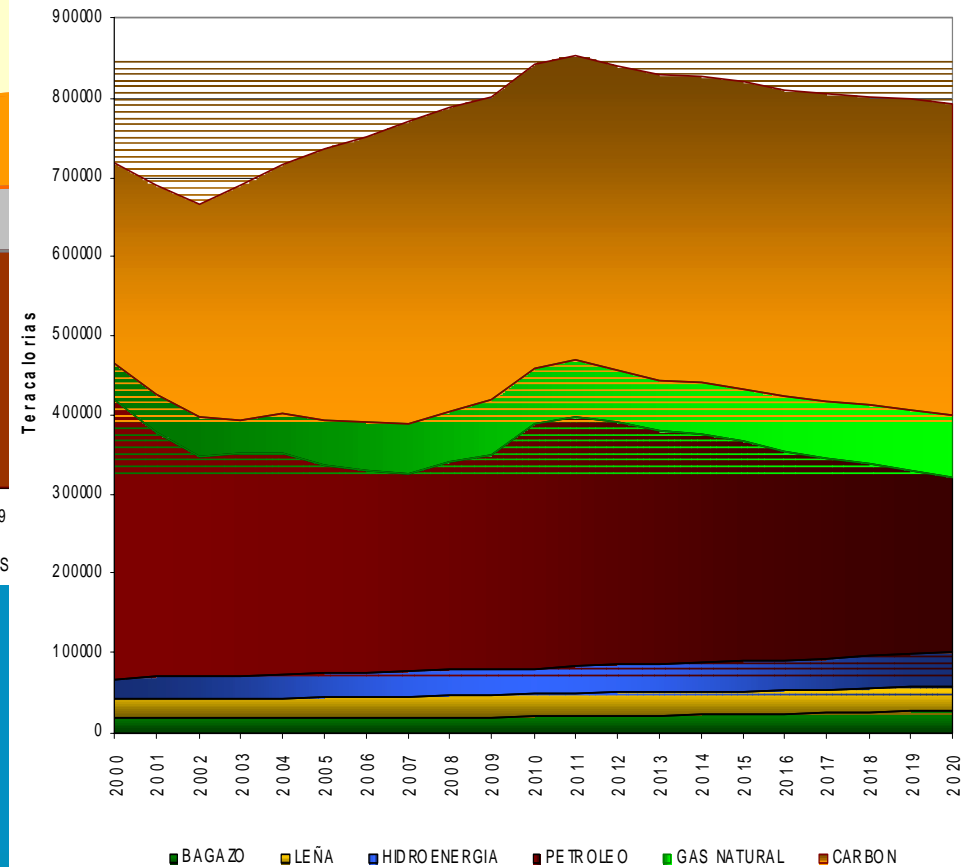
El total de producción de energía durante el 2001 fue de 743,428 Teracalorías, del cual el 66% fue exportado.

Ejercicio de Proyección Resultados

Demanda de Energía Primaria por Fuente e Importaciones 2002 – 2020 (2002 – Histórico)



Producción de Energía Primaria en Colombia 2000 – 2020 (2000 – 2002: Histórico)

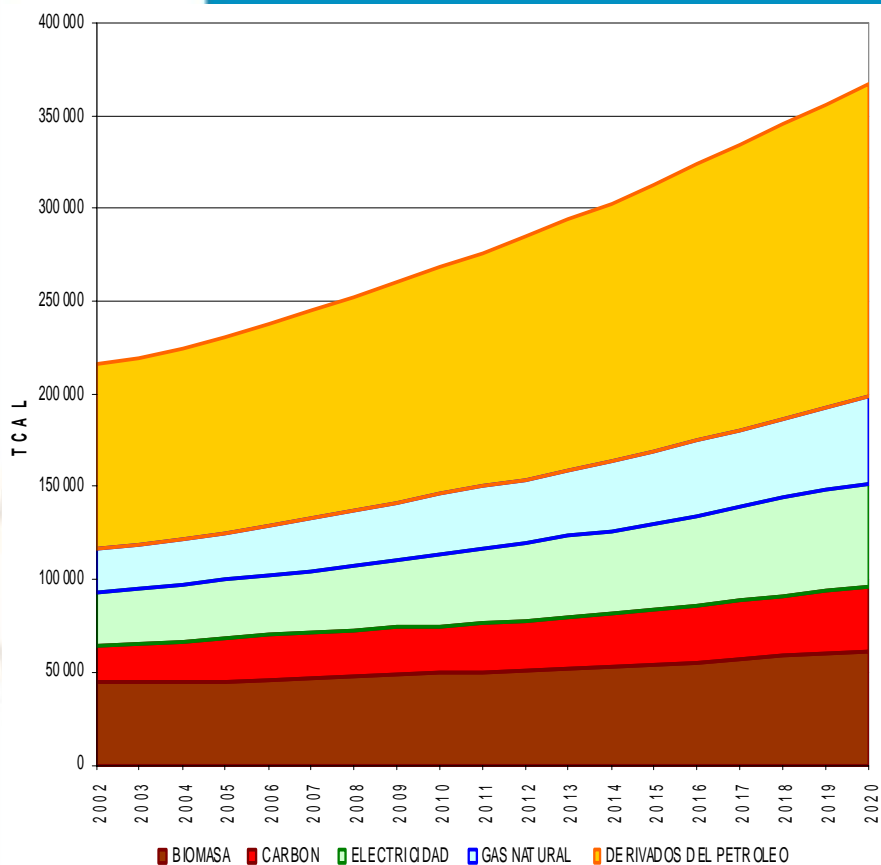


No se considera Plan Maestro de Cartagena

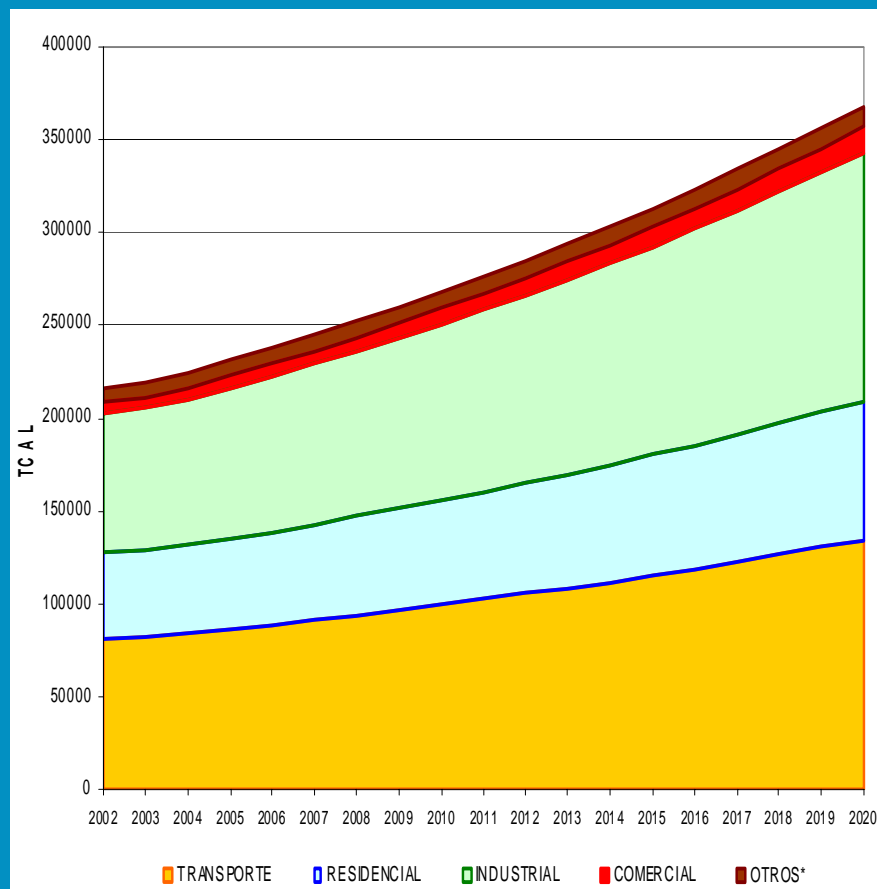
Ejercicio de Proyección

Resultados

Proyección de la Demanda de Energía Final por Fuente
2002 – 2020 (2002 – Histórico)



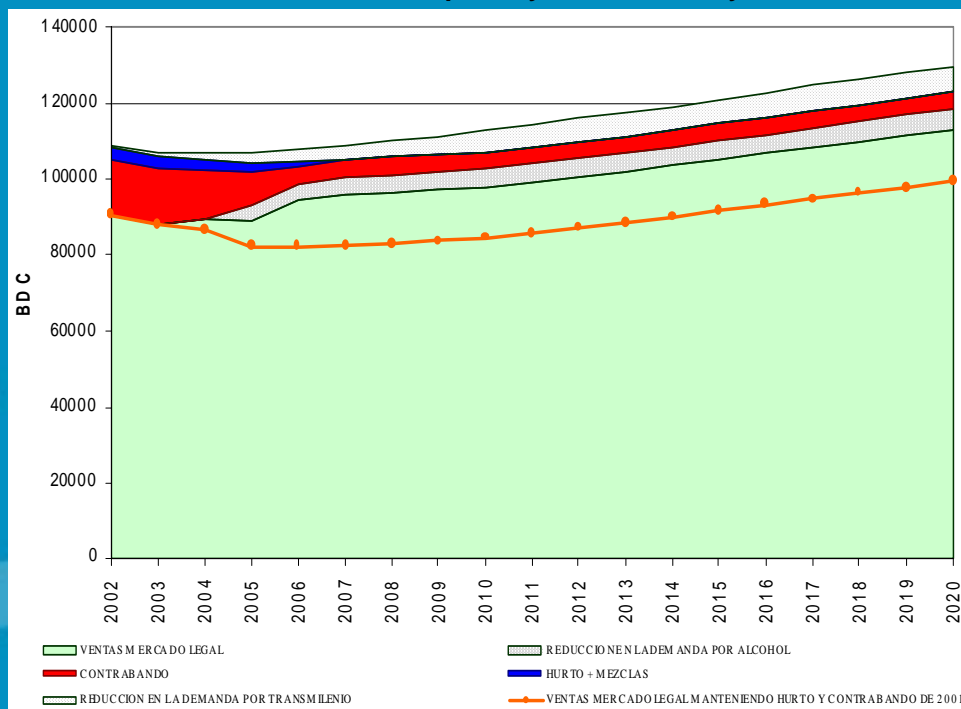
Proyección de la Demanda de Energía Final por Sector
2002 – 2020 (2002 – Histórico)



Ejercicio de Proyección

Análisis de Consumo de Gasolina

Demanda de Gasolina Motor por tipo de Oferta 2001 – 2020 (2001 – Histórico)
Considera las reducciones por Ley de Alcoholes y Transmilenio



ESTRATEGIA ENERGETICA INTEGRAL

PLAN ENERGETICO NACIONAL VISION 2002 – 2020

UPME- Ministerio de Minas y Energía- Colombia

MOTIVACIONES

- Minimizar la participación del Estado en las actividades productivas
- Utilización de mecanismos de mercado e introducción de la competencia en todos los energéticos
- Integralidad en la definición de las políticas
- Eficiencia asignativa en los recursos
- Suficiencia Energética
- Sostenibilidad en el desarrollo del sector
- Contribución del sector al desarrollo científico y tecnológico
- Garantizar la integralidad de la cobertura energética

OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA ENERGETICA NACIONAL

- **GARANTIZAR EL APORTE A LA BALANZA COMERCIAL Y A LOS INGRESOS DE LA NACION**

Mantener e incrementar las exportaciones de petróleo y carbón, así mismo como la interconexión energética con otros países, surgen como ejes centrales para el cumplimiento de este objetivo.

OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA ENERGETICA NACIONAL

- **CONSOLIDAR EL ESQUEMA COMPETITIVO EN LOS DIFERENTES MERCADOS**

Las ventajas de la competencia en aquellos segmentos del mercado donde ello es posible e incluso deseable, son indudables, especialmente por las mejoras en la eficiencia productiva.

- **PROFUNDIZAR EL DESARROLLO DEL PLAN DE GAS**

Se debe consolidar el plan de masificación de gas y tomar las medidas necesarias para incrementar su producción y consumo (ampliación de cobertura, uso del gas vehicular, gas como insumo petroquímico, entre otros), así como el desarrollo de proyectos de exportación, sin descuidar el abastecimiento interno

OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA ENERGETICA NACIONAL

- **AMPLIAR Y GARANTIZAR LA OFERTA INTERNA DE ENERGETICOS CON PRECIOS EFICIENTES Y ADECUADA CALIDAD**

El aumento de la cobertura de energía a todas las regiones y sectores del país constituye una de las preocupaciones permanentes de la política energética y de los diferentes planes de gobierno.

- **FAVORECER EL DESARROLLO REGIONAL Y LOCAL**

El incremento del abastecimiento de energía en zonas aisladas corresponde a actividades difícilmente rentables, al menos en sus etapas iniciales. Esto, más los débiles niveles y posibilidades de desarrollo de esas zonas, hacen indispensable la consideración e implementación de esquemas diferentes a los esquemas de suministro de energéticos y extensión de redes que se han manejado tradicionalmente.

OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA ENERGETICA NACIONAL

- **INCORPORAR NUEVAS FUENTES Y TECNOLOGIAS, Y USOS EFICIENTES DE LA ENERGIA**

El cambio tecnológico constituye una variable de decisiva importancia en el desarrollo de los sistemas energéticos. Se prevé que la introducción de tecnologías más eficientes y ambientalmente compatibles, tanto en el suministro como uso final de energía, contribuirán a la constitución de sistemas energéticos más productivos y a una utilización más eficaz de los recursos disponibles.

ESTRATEGIA ENERGETICA INTEGRAL

PLAN ENERGETICO NACIONAL VISION 2002 – 2020

UPME –Ministerio de Minas y Energía

- **ESTRATEGIAS PARA ENERGIAS ALTERNATIVAS**
- Desarrollo del programa de alcohol carburante y de Biodiesel con el fin de disminuir la dependencia en la gasolina y el diesel en la oferta de combustibles para el mercado automotor.
- Implementar el uso del biodiesel como combustible de manera urgente y prioritaria.
- Una adecuada política de precios será la base para una correcta asignación de los recursos energéticos.
- Los precios deben reflejar los costos económicos de los energéticos, y las contribuciones o subsidios que se requieran deben ser adecuadamente establecidos.

Estado actual y oportunidades

- **Existe un marco legal y regulatório**
- **Se disponen de Fondos para la inversión en soluciones energéticas en Zonas no Interconectadas**
- **Se dispone de fondos para la Investigación**
- **Tenemos un parque eólico piloto en la alta Guajira 20 MW**
- **Soluciones puntuales en energía solar y biomasa**

Estado actual y oportunidades

- **Existe un marco legal y regulatorio**
 - **Ley de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales.**
 - **Ley de alcoholes**
 - **Ley de Biocombustibles**
 - **Incentivos para los productores**
 - **Incentivos regulatorios en los mercados energéticos**

Marcos legales y regulatorios

- **Ley 697/2001** “ *mediante la cual se fomenta el Uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones, en donde Colciencias tiene responsabilidades y oportunidades para promover la investigación*
- **La ley 693 de 2001** *Por la cual se dictan normas sobre el uso de los alcoholes carburantes, se crean estímulos para su producción, comercialización y consumo*

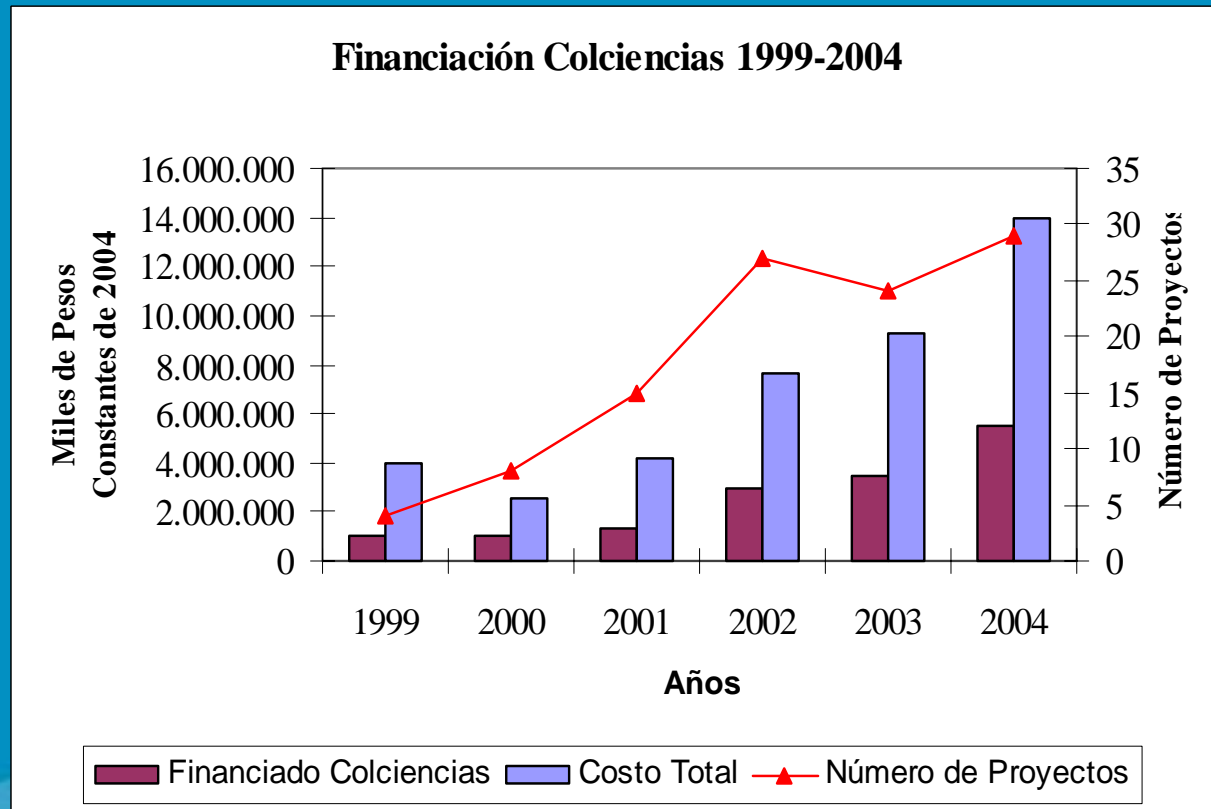
Capacidades Científicas, tecnológicas y de innovación

Programa Nacional de
Investigaciones en Energía y
Minería

Estado del Arte

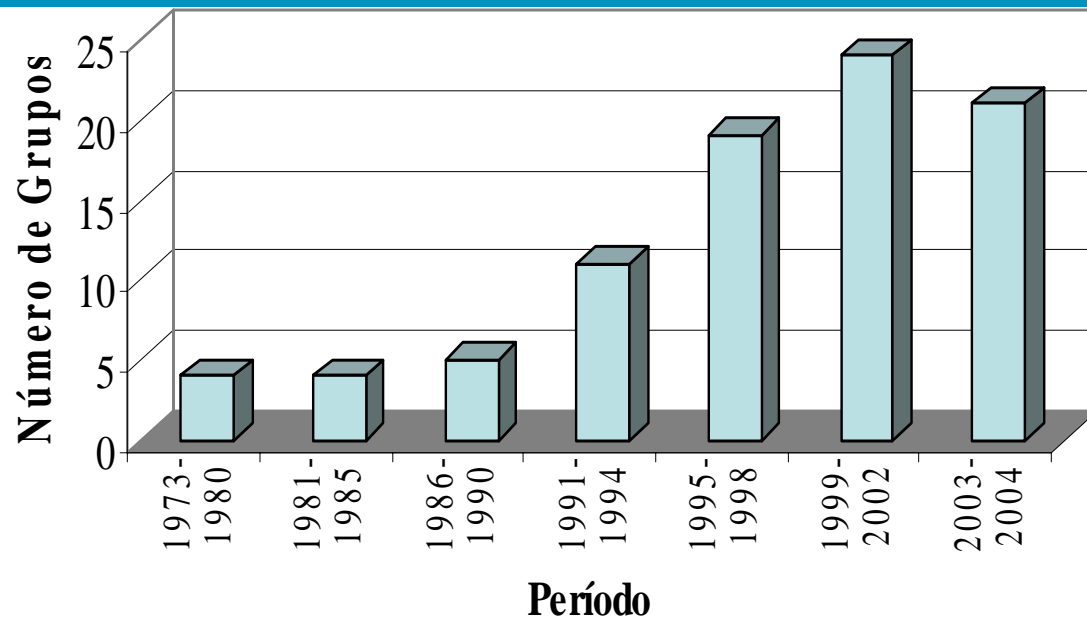
- **Existen 90 grupos de investigación en E y M**
- **Existe una RED COLMBIANA DE INVESTIGACION DE EFICIENCIA ENERGETICA- RECIEE con 20 grupos de investigación**
- **Existen 9 programas de Doctorado en temas relacionados**
- **Actualmente se están desarrollando en Colombia investigaciones en Energía Eólica, Energía solar, Celdas de combustible y Biocombustibles**
- **Eficiencia Energética como tema líneas estratégicas de investigación del Programa Nacional de investigaciones en Energía y Minería.**

Financiación de proyectos



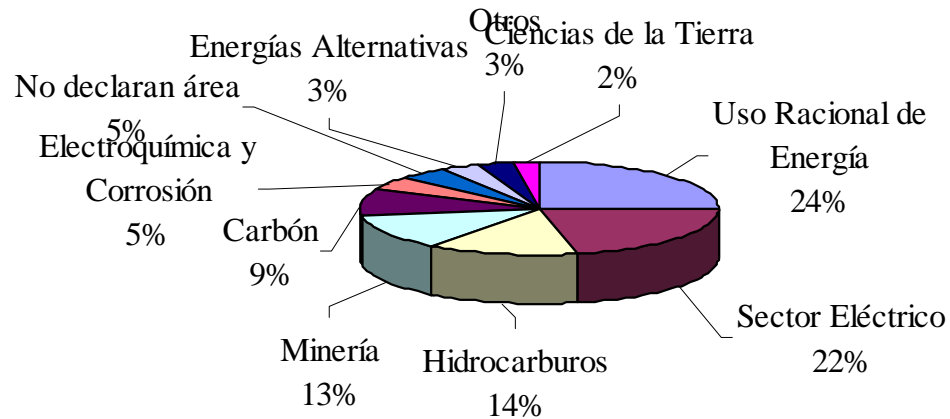
Formación de grupos -90 en total

Gráfica 1. Grupos de Investigación Formados



Grupos por temas

DISTRIBUCION DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACION POR AREA TEMATICA



Instrumentos disponibles de Financiación para el sector productivo

- Línea de Crédito BANCOLDEX-. COLCIENCIAS con incentivo a la innovación
- Cofinanciación Empresas – Grupos de investigación
- Incentivos Tributarios
- Misiones Tecnológicas Empresariales.

Desarrollo de un prototipo experimental para el suministro de energía eléctrica con celdas de combustible alimentadas con

propano y mezclas H₂/CO

El Objetivo General

- es desarrollar un prototipo experimental para el suministro de energía eléctrica con base en la tecnología de las celdas de combustible de propano y mezclas H₂/CO.

Los objetivos específicos son:

- Desarrollar y evaluar la operación de celdas de combustible alimentadas con propano y mezclas H₂/CO con diferentes catalizadores en el ánodo
- Estudiar la influencia de la concentración de CO (en las mezclas H₂/CO) sobre el desempeño global de la celda para estimar de este modo el grado de tolerancia al CO alcanzado.
- Desarrollar un modelo matemático para predecir el comportamiento de una celda de combustible.
- Diseñar el sistema de conversión de energía directa en alterna.
- Montar y poner en funcionamiento un sistema de experimentación para la evaluación del desempeño de celdas de combustible

Análisis y evaluación experimental de celdas de combustible. Inserción en el sistema energético nacional.

- **Objetivos Generales**

- Evaluar, analizar y desarrollar celdas de combustible a través de:
 - La prueba de gas natural, futuro del sistema energético regional y nacional, como combustible de las celdas.
 - La prueba de películas poliméricas conductoras iónicas y electrolito polímero, sintetizados en el laboratorio, como electrolito.
 - La prueba de polímeros conductores electrónicos como electrodos de las celdas.
 - Estos objetivos se sustentan sobre la base de la integración de esfuerzos en especial con los centros y grupos de investigación en catálisis, polímeros, Ingeniería de Materiales, corrosión, simulación y control de procesos, petroquímica y carboquímica, informática, asuntos ambientales y recursos naturales y potencia eléctrica.

TENDENCIAS

Energía
Tecnología
Medio ambiente
equidad social

ENERGIA Y DESARROLLO
SUSTENTABLE

Elementos para una política y una estrategia en CyT

- Regular la competencia y la Privatización para promover la inversión en nuevas tecnologías.
- Las innovaciones pueden ser incorporadas a mayor ritmo que el desarrollo de la capacidad en I&D y de las condiciones regulatorias
- Articular las políticas en I&D con los sectores estratégicos
- Difundir en el sector productivo los incentivos para la innovación en nuevas tecnologías energéticas.

Elementos para una estrategia 1

- **Promover los proceso de aprender - haciendo y aprender usando.**
- **Combinar innovaciones radicales con incrementales** en energías renovables, nuevos combustibles y tecnologías limpias para combustibles fósiles.
- **La regulación, las normas, los instrumentos económicos** pueden contribuir en la transferencia y la difusión de la innovación.
- **Fortalecer las capacidades Científico tecnológicas** en toda la cadena energética en relación directa con las cadenas productivas de la región

La transferencia eficaz y la negociación. Dos pasos fundamentales

- Prospectiva y vigilancia
- Fortalecer y crear condiciones institucionales, financieras para el desarrollo de proyectos y para la creación de centros de capacitación , demostración y transferencia.
- La innovación y el desarrollo propio. Una obligación en las políticas energéticas, industriales y arancelarias.

Preguntas básicas

- **Tenemos la capacidad científica y tecnológica, infraestructura, laboratorios, recurso humano para estar en la punta de la investigación de la eficiencia energética en el mundo?**
- **Se prevé un escenario de crisis energética y de debilidad de la seguridad energética nacional y por lo tanto se requiere aumentar la productividad y la competitividad con la incorporación de conocimiento.**

EL RETO

Fortalecer la Investigación en Eficiencia Energética para el aprovechamiento óptimo de los recursos energéticos disponibles y conocimiento de nuevas fuentes de energía; como también al uso racional y eficiente de la misma a lo largo de la cadena productiva, desde la producción hasta su uso final.

COLCIENCIAS

Programa Nacional de Investigaciones
en Energía y Minería

Transv. 9 A Bis No. 132-28

PBX: (1) 625 84 80 Extensiones 2262/ 2266

Fax: (1) 625 17 88

Bogotá, D.C.

www.colciencias.gov.co

oprias@colciencias.gov.co