



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

**UPME – 13 años**

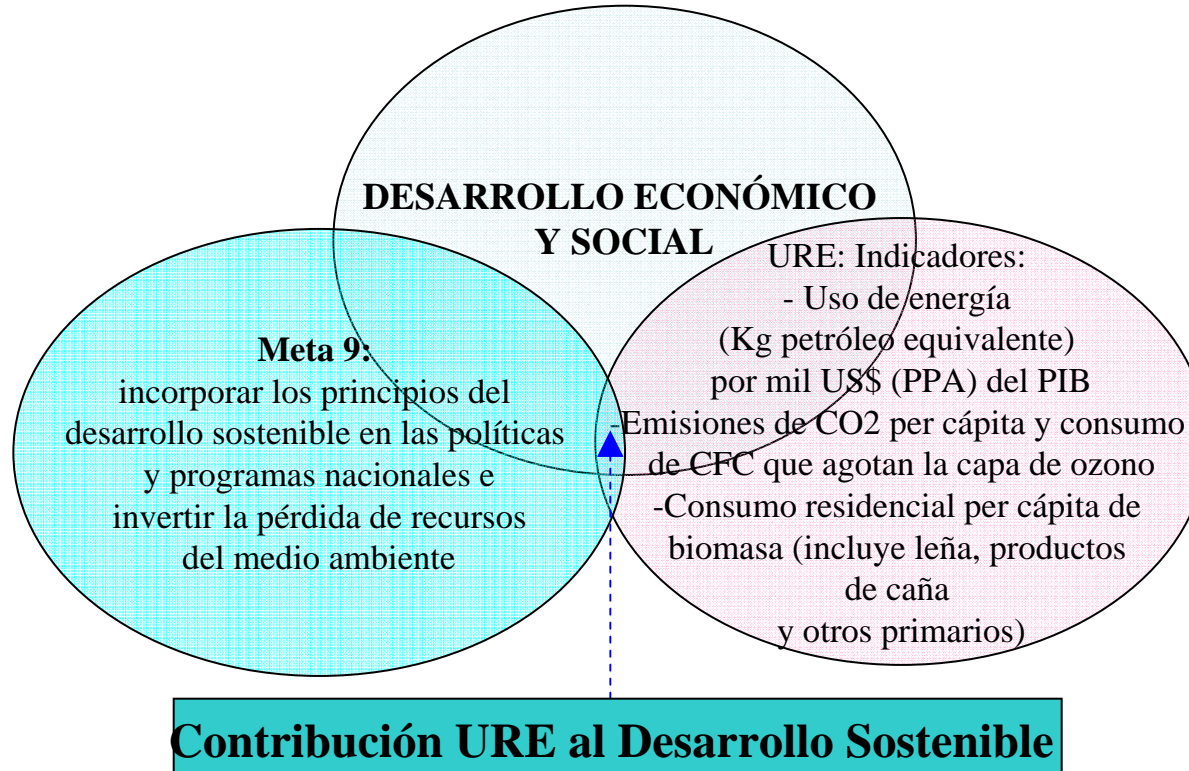
**USO RACIONAL DE LA ENERGÍA:**

**Responsabilidad de hoy  
para un futuro sostenible**

**Marcela Bonilla M.  
Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible,  
julio de 2007**



## OBJETIVO DEL MILENIO 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente





Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

**Avance metas del milenio  
en ALC (indicador: intensidad  
energética); fuente: CEPAL**

**-1970-1980: tendencia deseable; crecimiento económico aumentó acompañado por un menor uso de la energía por unidad de producto (menor intensidad energética): AUMENTO EN LA EFICIENCIA Y MEJOR USO DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS**

**-1980-1985 y 1987 y 1990: Retracción del ingreso per cápita y aumento de la intensidad energética: INEFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA**

**-1990-1993: Ingreso se recuperó pero se mantuvo una mayor intensidad energética.**

**-2000: no se observaron mejoras**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## **Avance metas del milenio en ALC (intensidad energética)- CEPAL**

**Variaciones entre el Caribe (mayores valores absolutos del índice, mayor consumo y baja eficiencia) y Cono Sur (menores valores absolutos); región Andina no se observan cambios significativos**

**En comparación, en los países de la OECD durante los últimos 20 años la intensidad energética disminuyó en un 20% merced a políticas energéticas orientadas a diversificar la oferta, racionalizar el uso de la energía, eliminar desperdicios y aumentar la eficiencia del uso.**

**Los países de América Latina y del Caribe cuentan con un enorme potencial para desarrollar iniciativas en la misma dirección.**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

**EXPERIENCIA INTERNACIONAL**

**URE- FNCE**

- **La Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), en su página web [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu) presenta el reporte EEA No. 8 de 2006 (ISSN 1725-9177; ISBN 92-9167-877-5) “Energy and the Environment in the European Union- Tracking progress towards integration”**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## EXPERIENCIA INTERNACIONAL UNIÓN EUROPEA

### “Energy and the Environment in the European Union- Tracking progress towards integration”

- **Capítulo 4 “Has there been a switch towards less polluting fuels?”**
- **Capítulo 5 “How rapidly are renewable energy technologies being implemented?”**
- **Capítulo 6 “Are environmental costs better incorporated into the pricing system?”**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## ELEMENTOS DE POLÍTICA UNIÓN EUROPEA

**Aunque en el periodo 1990-2003 la generación de electricidad basada en renovables creció un 35,9%, este valor sólo fue ligeramente superior al crecimiento en el consumo de electricidad**

- **64% de estas renovables son grandes hidroeléctricas; sólo 14,6% es biomasa y 11% eólica; 8.4% PCHs y 1.4% geotérmica. Algo menos de solar fotovoltaica**
- **LOW-CARBON ENERGY PATHWAY (LCEP)**





Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## ELEMENTOS DE POLÍTICA UNIÓN EUROPEA

- **Directiva 2001/77/EC de la UE para promover la electricidad basada en fuentes renovables fija metas para los 15 países iniciales y para los 10 nuevos países, lo que resulta en 21% de la electricidad basada en renovables para el 2010**
- **Directiva 2003/30/EC para promover los biocombustibles u otros combustibles más limpios para el transporte (meta 5,75% en 2010)**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## ELEMENTOS DE POLÍTICA DE INCENTIVOS UNIÓN EUROPEA

- **Direct price support: Políticas de promoción en esquemas tarifarios en países como Dinamarca, Alemania, España, República Checa, tipo “Premium feed” para electricidad basada en fuentes renovables**
- **Mecanismos basados en mercado: comercio de energía verde o renovable (R.U., Suecia, Italia, Bélgica)**
- **Subsidios y créditos**
- **Tasas – impuestos a la energía o carbono (documento EN 32)**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## ELEMENTOS DE POLÍTICA DE INCENTIVOS UNIÓN EUROPEA

- **Water framework directive (2000/60/EC)** limita el desarrollo futuro de grandes centrales hidroeléctricas por impactos ambientales
- **Plan de Acción de Biomasa (2005)** para promover la generación con biomasa en la UE
- Se requiere más cooperación entre países y eliminar barreras y desincentivos a las fuentes renovables y no convencionales



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## ELEMENTOS DE POLÍTICA DE INCENTIVOS UNIÓN EUROPEA

- **En el LOW-CARBON ENERGY PATHWAY (LCEP), se asume un premium de 2,4 centavos/kWh en 2020 y de 4,5 centavos en 2030, adicionales al “carbon permit price” (precio por Ton CO<sub>2</sub> equivalentes - Comercio de emisiones o Implementación conjunta - protocolo de Kyoto)**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## **Avance metas del milenio en ALC (uso de combustibles sólidos de biomasa)-CEPAL**

**Preocupación sanitaria por enfermedades respiratorias sobre mujeres y niños en zonas rurales.**

**El indicador no está disponible en la CEPAL: mide la proporción de la población que utiliza combustibles sólidos de biomasa (madera, carbón vegetal, residuos de cosecha y estiércol animal, carbón) como fuente primaria de energía para cocinar y para calentarse.**

**No obstante, el consumo per cápita residencial ha disminuido entre 1990 y 2000 en la región en su conjunto, sobre todo en la zona andina y en Centroamérica mientras que se ha mantenido igual en el Caribe y en el Cono Sur.**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## URE y salud ambiental

# LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD

El estudio *Cost of Environmental Damage, A Socio-Economic and Environmental Health Risk Assessment (2004)* estima detalladamente los costos anuales en salud por causa de la contaminación interna del aire asociada al uso de los combustibles tradicionales.

Costos Anuales Estimados en Salud por Contaminación Interna para Colombia

Costos Anuales Estimados en Salud por Contaminación Interna (x1000 Millones Pesos)		
	"Bajo"	"Alto"
<b>Infecciones Respiratorias Agudas (ARI)</b>		
Niños (menores de 5 años) - incremento en mortalidad	35	62
Niños (menores de 5 años) - incremento en morbilidad	70	122
Mujeres adultas - incremento en morbilidad	72	124
<b>Enfermedades pulmonares crónicas obstructivas (COPD)</b>		
Mujeres adultas - incremento en mortalidad	20	218
Mujeres adultas - incremento en morbilidad	33	74
<b>Costos Totales</b>	230	600

Fuente: Larsen (2004)



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

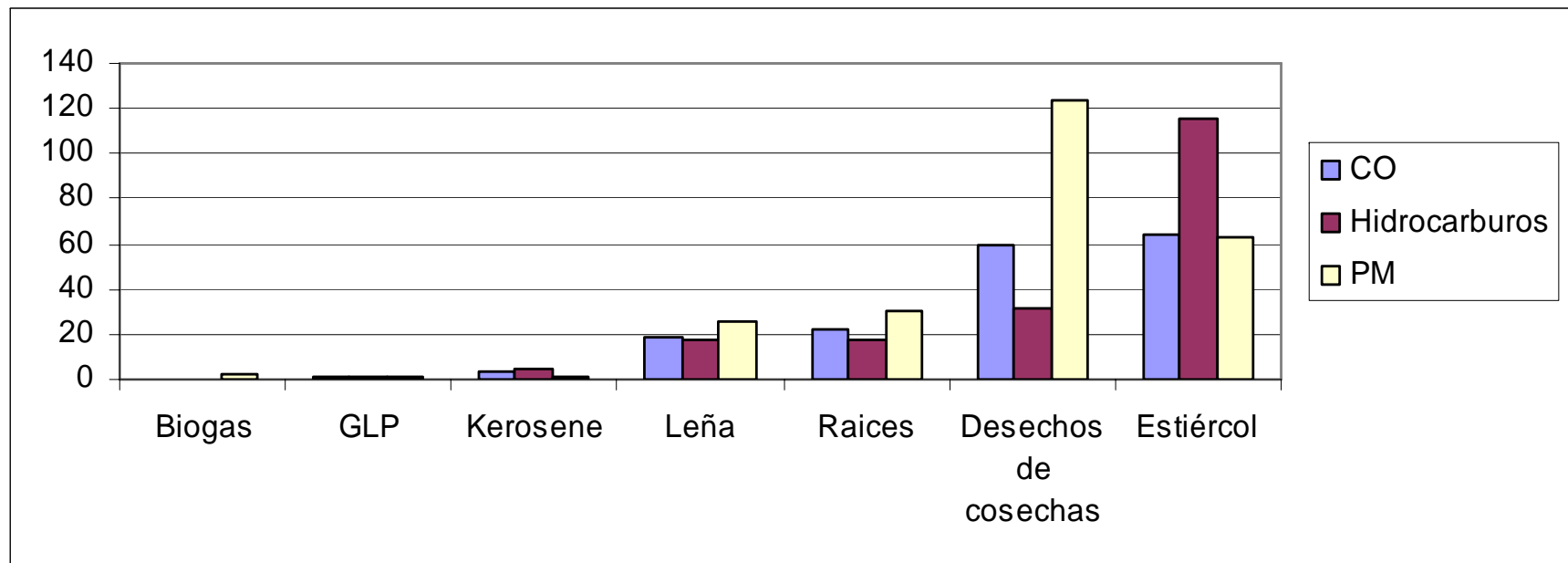
## URE y salud ambiental

# LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD

**Los costos anuales estimados se presentan en un rango “bajo” y alto”. Esto por cuanto los riesgos de la contaminación interna por el uso de los combustibles tradicionales varían dentro de un rango pues dependen de varios factores como la ventilación de las cocinas y la cantidad de tiempo de exposición de las personas a los gases contaminantes.**



## LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD



**La leña emite contaminantes que afectan la salud**





# LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD

	Biogás	GLP	Kerosén	Leña	Raíces	Desechos de cosechas	Estiércol
<b>CO</b>	0,1	1	3	19	22	60	64
<b>Hidrocarburos</b>	0,3	1	4,2	17	18	32	115
<b>PM</b>	2,5	1	1,3	26	30	124	63

*Contaminantes que afectan la salud por unidad de energía proporcionada. Los valores (en una escala log) expresan la cantidad de gramos del contaminante por un millón de Julios de energía proporcionados a un recipiente de cocción.*

Fuente: Smith, (2005)



# LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD

- El uso de la leña constituye un factor de alto riesgo asociado a dos enfermedades importantes:
  1. Las enfermedades respiratorias agudas (ARI)
  2. Enfermedad pulmonar crónica obstructiva (COPD)

**El cáncer pulmonar está asociado al uso del carbón.**

**Los niños que viven en los hogares que usan combustibles sólidos tienen 2.3 veces más probabilidad de desarrollar ARIs que los niños que viven en hogares donde usan GLP o kerosén. (Smith, 2005)**

**Las mujeres que han usado combustibles sólidos tienen 3.2 veces más probabilidad de sufrir COPD que aquellas que han utilizado combustibles más limpios. (Smith, 2005).**



# LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD

- Las estimaciones de las muertes prematuras por el uso de los combustibles sólidos a nivel mundial señalan que más de 1.6 millones de personas mueren prematuramente por causa del uso de los combustibles tradicionales.
- *“Existe evidencia consistente que indica que la exposición al humo de la biomasa incrementa el riesgo de sufrir varias enfermedades serias y comunes en los niños y en los adultos. Entre estas se destaca las infecciones respiratorias agudas (ARIs) en la niñez, particularmente la neumonía.”* (Ahmed y otros, 2005, p. 28, Banco Mundial).



# LA MASIFICACIÓN DE GLP Y SU IMPACTO AMBIENTAL - SALUD

- **Muertes prematuras por uso de combustibles tradicionales para varias regiones de Asia (Smith, 2005).**
- **Muertes a nivel global según enfermedad y riesgo (Smith, 2005). La contaminación interna del aire es el cuarto factor de riesgo que causa más muertes a nivel global.**
- **Según la OMS, 2 millones de niños menores de 5 años mueren anualmente por neumonía (una enfermedad respiratoria aguda), siendo esta la primera causa de muerte entre los niños.**



Adobe Acrobat 7.0  
Document



Adobe Acrobat 7.0  
Document



### Costos sociales y económicos de la contaminación atmosférica en Colombia

*Costos debidos a mortalidad  
temprana*

Ciudades	Promedio Anual de PM - 2.5 ug/m3	Col \$M			Col \$M/ug-PM2.5		
		Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Bogotá	37	77.185	678.294	377.740	2.599	22.838	12.719
Bucaramanga	34	8.805	77.375	43.090	337	2.965	1.651
Medellín	31	29.198	256.588	142.893	1.232	10.826	6.029
Cali	28	19.416	170.626	95.021	966	8.489	4.727
Ciudades >1 M	30	12.960	113.892	63.426	576	5.062	2.819
Ciudades 0.5 - 1.0 M	27	11.511	101.156	56.334	590	5.187	2.889
Ciudades 0.1 - 0.5 M	24	40.259	363.788	202.024	2.440	21.442	11.941
<b>Totales</b>		<b>199.334</b>	<b>1.761.719</b>	<b>980.527</b>			

Fuente: "Colombia: Cost of Environmental Damage". MAVDT. Bjorn Larsen. July 29, 2004 (ANEXO 5)

Diseño de un Programa de Instrumentos Económicos para el Manejo y

Control de la Contaminación Atmosférica Urbana en Colombia.

MAVDT -Albero Brugman M.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## URE y salud ambiental

# Costos sociales y económicos de la contaminación atmosférica en Colombia

### *Costos asociados a morbilidad*

Ciudades	Promedio Anual de PM - 10 ug/m3	Col \$M	Col \$M/ug-PM10
Bogotá	62	203.387	3.280
Bucaramanga	56	19.945	356
Medellín	52	69.193	1.331
Cali	46	51.297	1.115
Ciudades >1 M	50	31.671	633
Ciudades 0.5 - 1.0 M	45	35.806	796
Ciudades 0.1 - 0.5 M	40	115.870	2.897
<b>Totales</b>		<b>527.169</b>	

Fuente: "Colombia: Cost of Environmental Damage". MAVDT. Bjorn Larsen. July 29, 2004 (ANEXO 5)

Diseño de un Programa de Instrumentos Económicos para el Manejo y Control de la Contaminación Atmosférica Urbana en Colombia.

MAVDT -Albero Brugman M.



## Consumo de combustibles en 2002 (Ciudades) en %

LOCALIDAD <sup>(1)</sup>	FUENTES FIJAS				
	Carbón <sup>(2)</sup>	Gas Natural <sup>(3)</sup>	Diesel y F.O. Ind.	GLP <sup>(4)</sup>	Otros <sup>(5)</sup>
V. SOGAMOSO	92,0%	0,0%	2,8%	5,2%	0,0%
MEDELLÍN	54,7%	27,3%	9,1%	7,8%	1,1%
CALI	49,4%	38,6%	3,7%	6,1%	2,1%
BOGOTA	17,3%	30,2%	22,5%	18,3%	11,8%
PEREIRA	13,9%	28,2%	10,1%	43,6%	4,2%
B/QUILLA	0,0%	95,8%	3,1%	0,3%	0,8%
CARTAGENA	0,0%	92,4%	2,1%	3,8%	1,7%
B/MANGA	0,0%	62,9%	23,5%	12,5%	1,1%

(1) No se incluye en el análisis los consumos de combustible por Biomasa, Leña y Coque para las ciudades

(2) Uso industrial, residencial y generación eléctrica

(3) Uso industrial, residencial, comercial, ind. petroquímica, refinerías y generación eléctrica

(4) Uso residencial y comercial

(5) Kerosene uso residencial, coque y comb. Jet

LOCALIDAD <sup>(1)</sup>	FUENTES MOVILES			
	Gasolina	ACPM	ACEM	GNV
PEREIRA	72,9%	26,2%	0,0%	1,0%
CARTAGENA	68,7%	30,6%	0,0%	0,6%
MEDELLÍN	67,8%	30,9%	0,0%	1,3%
B/QUILLA	67,3%	31,8%	0,0%	0,9%
CALI	65,2%	33,4%	0,0%	1,5%
B/MANGA	63,9%	33,8%	0,0%	2,3%
BOGOTA	62,1%	0,0%	36,4%	1,5%
V. SOGAMOSO	60,2%	38,9%	0,0%	0,9%

(1) No se incluye en el análisis los consumos de combustible por Biomasa, Leña y Coque para las ciudades



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## Emisiones por uso de combustibles

2002 - EMISIONES ESTIMADAS POR USO DE COMBUSTIBLES (Kton)

COMBUSTIBLE	PTS	PM-10	SOx	NOx	CO	TOTAL
Carbón <sup>(1)</sup>	26,7	13,2	54,3	20,0	32,2	146,4
Diesel y Fuel Oil Industrial	0,8	0,8	21,3	5,1	0,9	28,9
Gas <sup>(2)</sup>	2,3	2,3	0,0	23,2	5,9	33,6
Otros Combustibles <sup>(3)</sup>	0,6	0,6	5,6	8,0	1,7	16,5
<b>Total Fuentes Fijas <sup>(4)</sup></b>	<b>30,4</b>	<b>16,9</b>	<b>81,1</b>	<b>56,4</b>	<b>40,7</b>	<b>225,5</b>
Gasolina	2,1	2,1	8,5	79,4	1013,5	1105,6
Diesel	16,5	16,5	20,8	93,4	56,0	203,2
GNV	0,0	0,0	0,0	5,1	1,8	6,9
<b>Total Fuentes Móviles</b>	<b>18,6</b>	<b>18,6</b>	<b>29,3</b>	<b>177,9</b>	<b>1071,2</b>	<b>1315,7</b>
<b>Total</b>	<b>49,1</b>	<b>35,5</b>	<b>110,3</b>	<b>234,4</b>	<b>1111,9</b>	<b>1541,2</b>
<b>% Móviles</b>	<b>38%</b>	<b>52%</b>	<b>27%</b>	<b>76%</b>	<b>96%</b>	<b>85%</b>
<b>% Fijas</b>	<b>62%</b>	<b>48%</b>	<b>73%</b>	<b>24%</b>	<b>4%</b>	<b>15%</b>

(1) Electricidad, industrial y residencial

(2) Electricidad, industrial, residencial y comercial

(3) GLP, Jet Fuel y Kerosene

(4) Sin Bagazo ni Leña ni Coque

*Emisiones calculadas por Factores de Emisión para Consumos de Combustibles Reales en 2002 - UPME*

*No se incluye en el análisis los consumos de combustible por Biomasa y Leña*

*Fuente datos: Consultor Alberto Brugman*

*Elaborado por: DNP-DDUPA*





Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

# URE y producción más limpia

**PROCESOS PRODUCTIVOS:** ...**Conservación** de materias primas y energía...

**PRODUCTOS:** Reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

**SERVICIOS:** Incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## URE y producción más limpia

### Objetivos Política Nacional de Producción Más Limpia

1. Optimizar el consumo de recursos naturales y las materias primas
2. Aumentar la **eficiencia energética** y utilizar **energéticos más limpios**
3. Prevenir y minimizar la generación de contaminantes
4. Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas
5. Adoptar tecnologías más limpias y prácticas de mejoramiento continuo de la gestión
6. Minimizar y aprovechar los residuos



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## **URE y cambio climático**

**En América Latina y el Caribe en 1990 el uso de combustibles fósiles contribuyó con el 4.3% de las emisiones de dióxido de carbono; el resto correspondió a deforestación y quema de bosques. Esta contribución de la región constituyó el 11% aprox. de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> (CEPAL)**

**Las emisiones per cápita de CO<sub>2</sub> son relativamente bajas en América Latina y el Caribe (6% del CO<sub>2</sub> y un 6% del PGB con un 8% de la población (CEPAL, 2003) En comparación, Estados Unidos, Japón y la Unión Europea tienen emisiones per cápita muy superiores**



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

# Protocolo de Kyoto

Durante el primer trimestre de 2007 se habían registrado 500 proyectos ante la Junta Directiva del MDL, de los cuales 6 pertenecen a Colombia; 950 proyectos adicionales están en proceso de registro

Los proyectos registrados se ejecutan en 40 países y han generado 31 millones de CERs, cada una equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub> reducida

Se espera que el MDL produzca  $1.8 \cdot 10^9$  CERs en el periodo 2008-2012, equivalentes a las emisiones anuales sumadas de Canadá, España, Francia y Suiza



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## Proyectos MDL - CDM (Grupo Mitigación Cambio Climático)

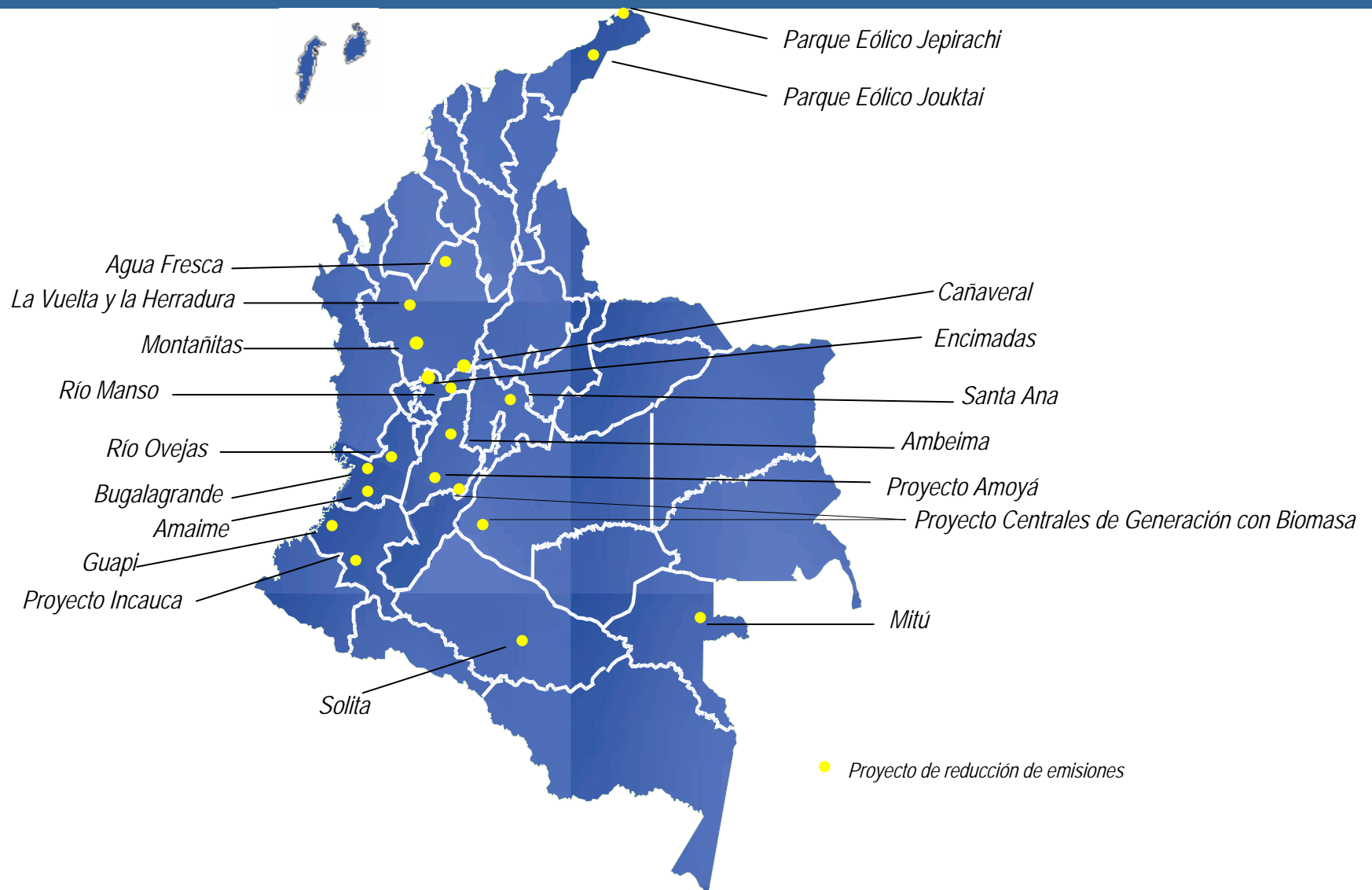
- **Sector minero-energético:** fuentes renovables, sustitución combustibles, mejoras tecnológicas en el parque térmico de generación, evitar la fuga del metano presente en minas y pozos.
- **Sector industrial:** uso eficiente de la energía, sustitución de combustibles, cogeneración, emisiones fugitivas.
- **Sector transporte:** cambios de modo, mejora de la eficiencia de los modos existentes, sistemas organizados de transporte masivo urbano, sustitución combustibles.
- **Sector residuos:** captura del metano en rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas residuales.
- **Sector agropecuario:** Nuevas plantaciones: reforestación y forestación, utilización de la biomasa como combustible.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

# Proyectos MDL - CDM

(Grupo Mitigación Cambio Climático)





Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## Proyectos MDL - CDM (Grupo Mitigación Cambio Climático)

### USO RACIONAL DE LA ENERGÍA - URE EN EL PORTAFOLIO MDL

- Dentro del Portafolio MDL, en el Sector de Energías Renovables, están incluidos los proyectos Santa Ana, Jepirachi, La Vuelta y La Herradura, Amoyá, Agua Fresca y la Cogeneración en Incauca, los cuales cuentan con Carta de Aprobación Nacional por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en su calidad de Autoridad Nacional Designada.
- En Eficiencia Energética, se incluye el Proyecto Sombrilla de Gas Natural que también cuenta con Carta de Aprobación Nacional y en Registro en la UNFCCC.
- Los proyectos de energía renovable y de eficiencia energética anteriormente enunciados son claramente actividades de Uso Racional de Energía – URE, y al ser elegibles al Mecanismo de Desarrollo Limpio podrían percibir un incentivo económico adicional para la realización de este tipo de proyectos.



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## Proyectos MDL - CDM (Grupo Mitigación Cambio Climático)

El Uso Racional de la Energía (URE) tiene un campo de acción claro en el Mecanismo de Desarrollo Limpio; muestra de lo anterior son las metodologías aprobadas por la Junta Ejecutiva para el Mecanismo de Desarrollo Limpio para la reducción de emisiones.

La eficiencia energética conlleva no sólo ahorros energéticos y mejoras en los procesos productivos; bien encaminada representa un beneficio ambiental representado en la disminución de emisiones como resultado de la utilización de combustibles más limpios, disminución en el consumo de energía y uso de calor residual, entre otras.

Existen herramientas (PNUMA) que valoran la eficiencia energética de manera simultánea con la reducción de emisiones





Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

## Perspectiva en Colombia

- ✓ Articulación entre políticas sectoriales: Bases de la ley del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, cap. 4 (productividad y competitividad) y cap. 5 (Una Gestión Ambiental y del Riesgo que promueva el Desarrollo Sostenible); Agenda CIURE y PROURE; articulación Plan Energético Nacional - PEN y PNPML; Política combustibles, Política de biocombustibles, Política aire, Política de Residuos Peligrosos, Política de Biodiversidad, TLC, entre otras
- ✓ Establecimiento del sistema de calidad ambiental: coherencia entre normas ambientales para proteger aire, agua, suelo, biodiversidad y de energía
- ✓ Fortalecimiento institucional: de entidades que participen en los subprogramas del PROURE para formularlos e implementarlos
- ✓ Promoción: Investigación en URE y FNCE (COLCIENCIAS, Institutos de Investigación, Universidades, CIDET, empresas privadas)
- ✓ Instrumentos económicos: formulación e implementación; potencializar MDL para proyectos de URE y FNCE; sistema de tarifas y costos eficientes para los energéticos, incluidos combustibles; seguridad jurídica e incentivos tributarios



Ministerio de Ambiente, Vivienda y  
Desarrollo Territorial  
*República de Colombia*

**GRACIAS**