

Eficiencia energética en Colombia: incorporación en la educación formal

Unidad de Planeación Minero Energética – UPME

Lima, 18 de noviembre de 2014



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

- ✓ **UPME: marco institucional**
- ✓ **Contexto energético nacional**
- ✓ **Eficiencia energética en Colombia**
- ✓ **La eficiencia energética en la educación formal**
 - **Preescolar, básica y media**
 - **Nivel técnico**
 - **Nivel universitario**

Es una Unidad Administrativa Especial del orden Nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto 1258 de 2013.



<http://www1.upme.gov.co/>

MISIÓN

Planear de manera integral el desarrollo minero energético, apoyar la formulación de política pública y coordinar la información sectorial con los agentes y partes interesadas.

VISIÓN

En 2020 la UPME será el referente internacional en planeación e información para el análisis de políticas públicas y la toma de decisiones del sector minero energético.



Unidad de Planeación Minero Energética UPME

OBJETIVOS Y FUNCIONES

- Realizar la planeación integral del sector minero energético mediante evaluaciones, diagnósticos de la oferta - demanda de los recursos y elaboración de planes indicativos, como apoyo al Ministerio de Minas y Energía y los decisores de inversión
- Gestionar y administrar de forma integral la información de los sectores minero energético para apoyar la toma de decisiones de los agentes públicos y privados.
- Apoyar al MME y otras entidades en la realización de las convocatorias del STN, evaluación de proyectos de cobertura, emisión de conceptos para otorgar incentivos para eficiencia energética, cálculo de precios base para liquidación de regalías, entre otros.



Unidad de Planeación Minero Energética UPME

Consejo Directivo

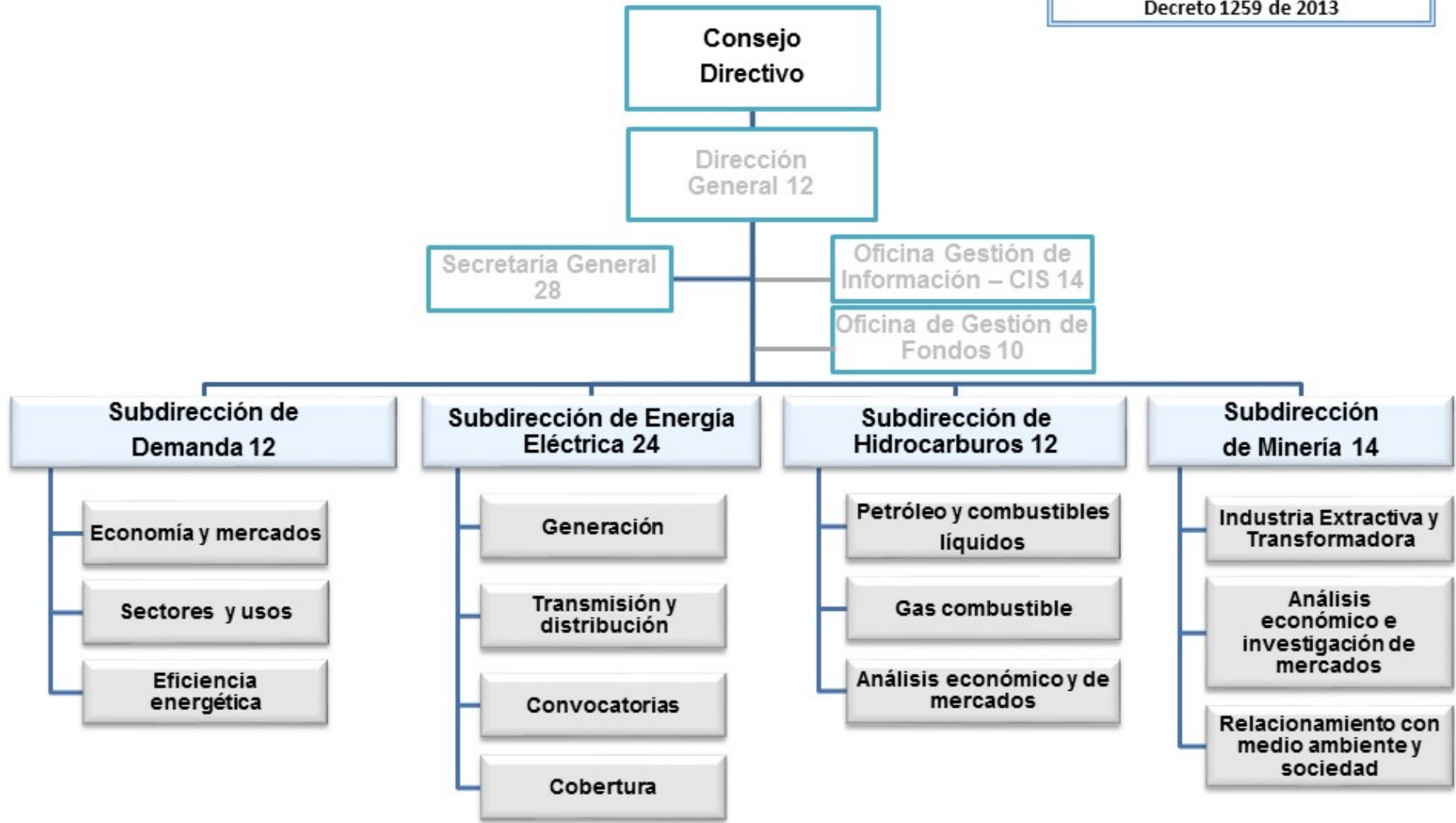
Ley 1362 de 2009
Decreto 2587 de 2012

El Consejo Directivo es un órgano de dirección de la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME- integrado por:

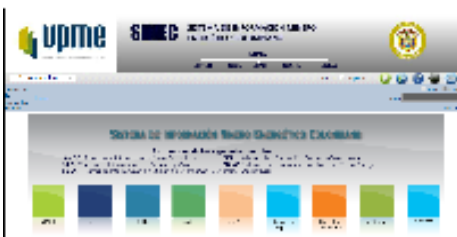
- El Ministro de Minas y Energía o su Viceministro, quien lo preside
- El director de la entidad encargada del Despacho de Energía. -XM S.A. ESP-
- El Director de la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH
- Dos personas de reconocida idoneidad conocedores del sector de hidrocarburos o con amplios conocimientos financieros

Unidad de Planeación Minero Energética UPME

TOTAL CARGOS: 126
 Decreto 1259 de 2013



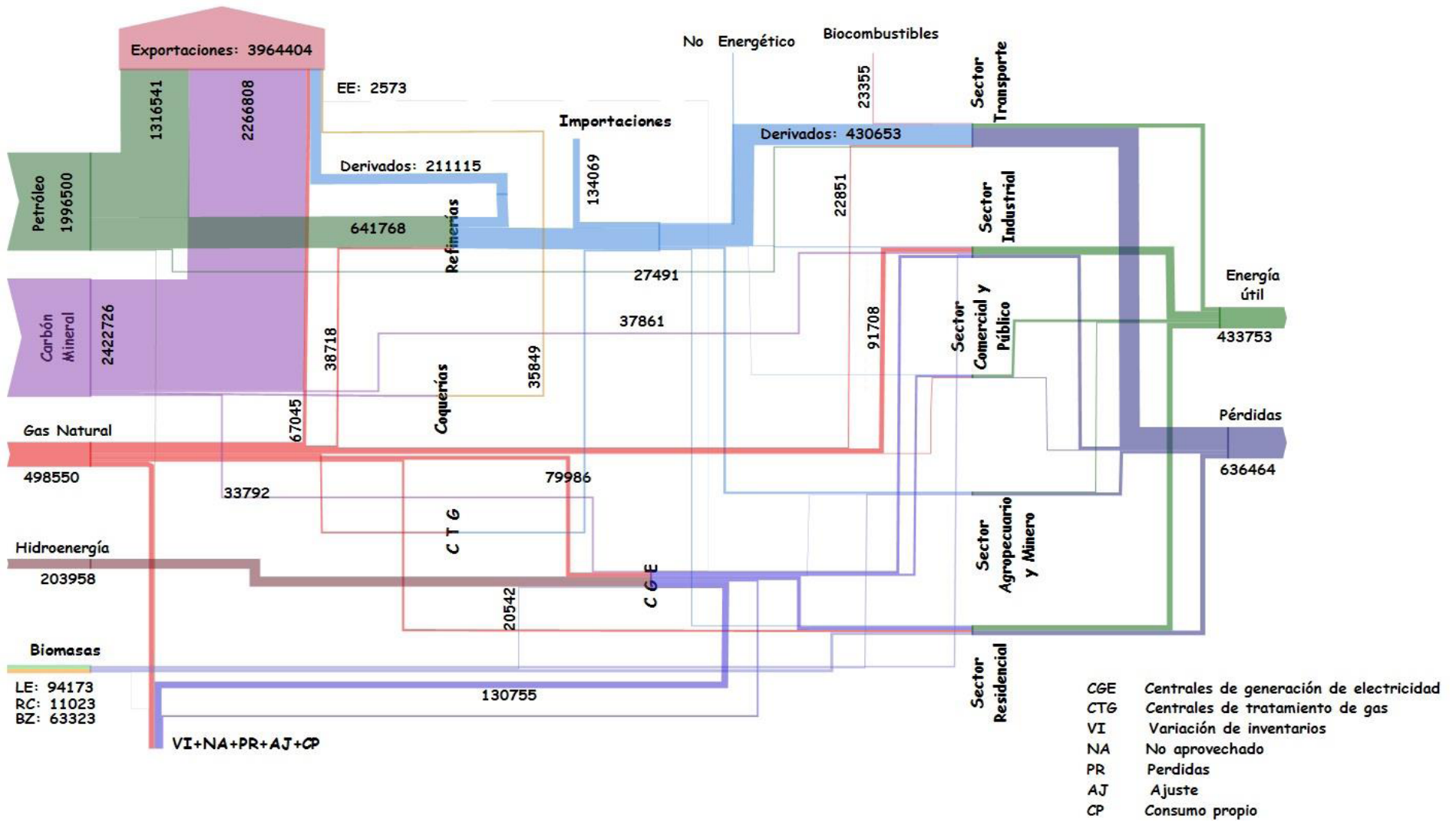
Principales productos



- Plan de expansión de referencia generación – transmisión
- Plan Energético Nacional
- Plan Nacional de Abastecimiento de Gas Natural
- Cadena de GLP
- Cadena del Petróleo
- Cadena del Carbón
- Plan Nacional de Ordenamiento Minero
- Boletín Estadístico de Minas y Energía
- Plan Indicativo de Expansión de Cobertura
- SIMEC

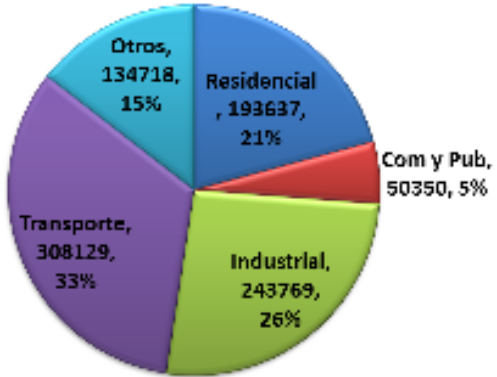
República de Colombia Diagrama de Sankey Flujo de Energía

2012
Terajulios

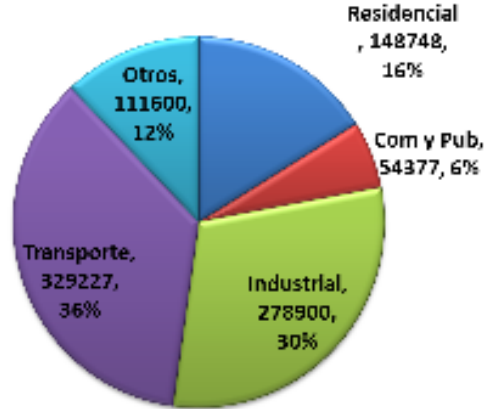


Contexto energético

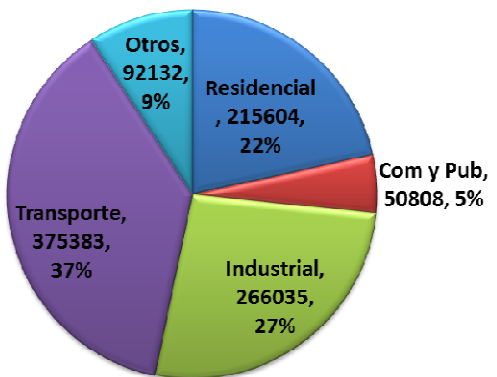
Consumo final 2000 TJ



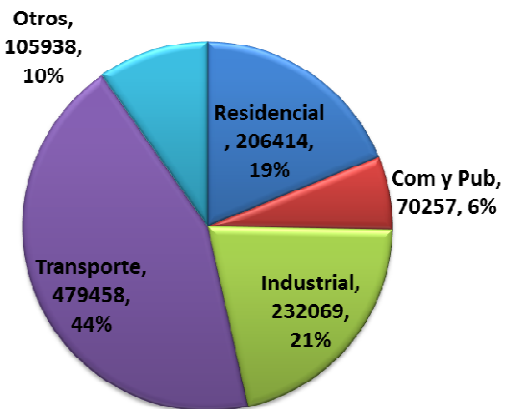
Consumo final 2004 TJ



Consumo final 2008 TJ



Consumo final 2012 TJ

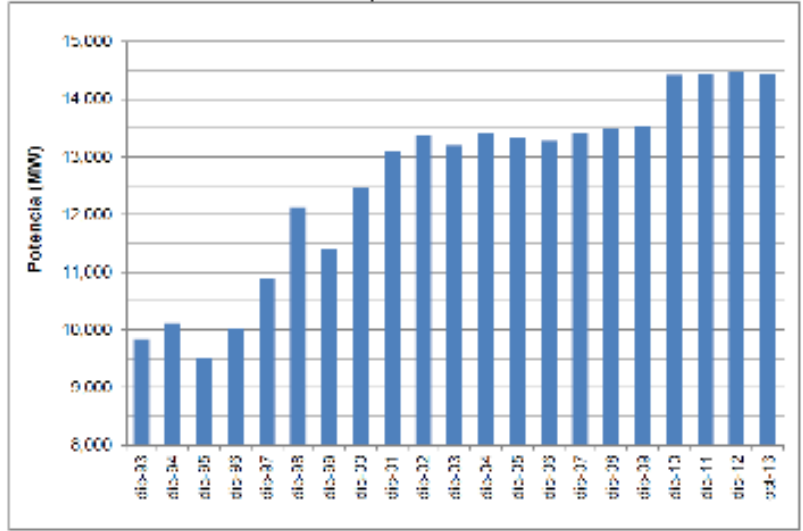


- ✓ Consumo final en transporte crece hasta 44% en 2012, mientras que en industria decrece hasta el 21%.
 - ✓ Variaciones en el transporte asociadas a la movilidad de carga a nivel interurbano y motos a nivel urbano.
- (En revisión)



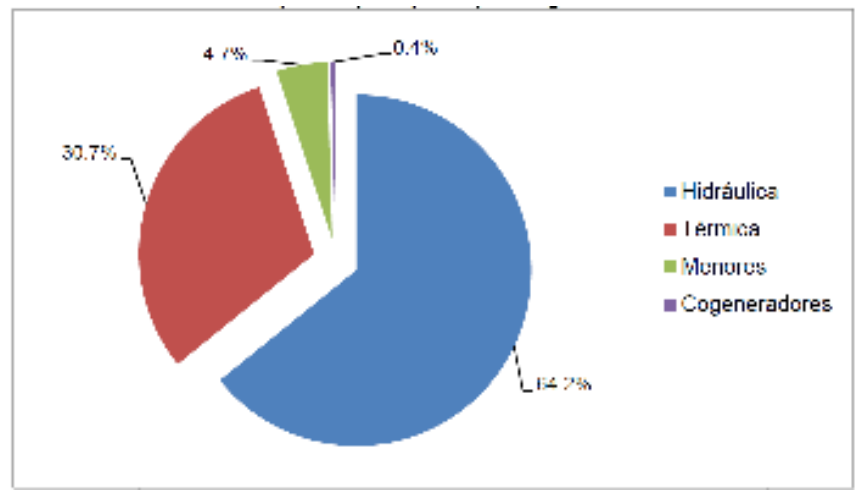
Contexto energético

Capacidad instalada (MW)

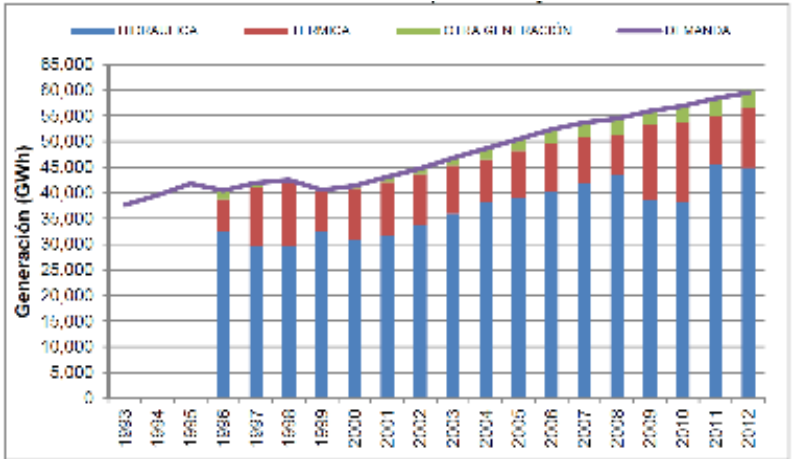


Año 2013: 14.426,5 MW

Participación por tecnología

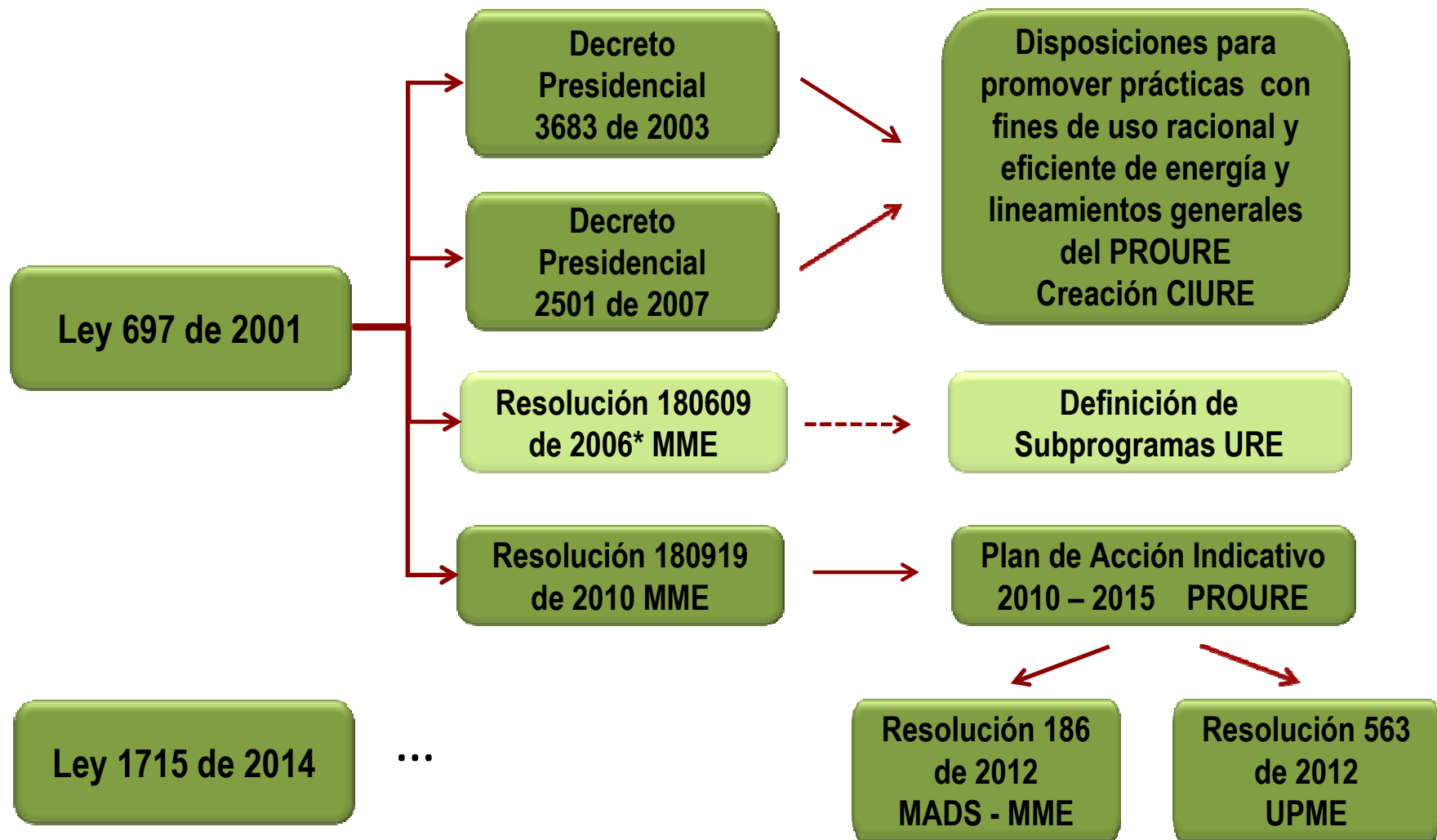


Generación real (GWh)



Fuente : UPME, 2014

Eficiencia Energética



*Derogada por resolución 180919 de 2010

Resolución 180919 de 2010 Plan de Acción Indicativo 2010- 2015 PROURE

Sector	Electricidad (GWh/año)	Otros energéticos (Tcal/año)
	Meta %	Meta %
A nivel nacional	14,75	2,1
Residencial	8,66	0,55
Industrial	3,43	0,25
Comercial, público y servicios	2,66	N/D
Transporte	N/A	0,33
		0,96

** Potencial estimado con base en reconversión tecnológica de algunos sistemas de transporte masivo

*** Potencial estimado con base en buenas prácticas de conducción

El 14,75% de ahorro en electricidad representa el 2,26% del consumo final total en 2015.

El 2,1 de ahorro de otros energéticos representa el 1,8% del consumo final total en 2015.

Participación de las FNCE		
	En el SIN	En ZNI
2015	3,5% ⁺	20% ⁺⁺

+1.5% de capacidad actual instalada (biomasa, PCHs y parque eólico Jepirachi), más 2% adicional.

++ 8% de capacidad actual instalada (PCHs y sistemas solares) más 12% adicional.

Resolución 180919 de 2010 Plan de Acción Indicativo 2010- 2015 PROURE

Subprogramas Estratégicos
SPE-1 Fortalecimiento institucional
SPE-2 Educación, I+D+i y Gestión de conocimiento
SPE-3 Estrategia financiera e impulso al mercado
SPE-4 Protección al consumidor y derecho a la información
SPE-5 Gestión y seguimiento de metas e indicadores
SPE-6 Promoción del uso de Fuentes No Convencionales de Energía

Subprogramas Prioritarios			
Residencial	Industrial	Comercial, Público y Servicios	Transporte
<u>Iluminación</u> Refrigeración Hornillas Edificaciones	Fuerza motriz <u>Iluminación</u> Calderas Combustión Cogeneración <u>Gestión energética</u> PYMES Cadena de frío	<u>Iluminación</u> Refrigeración Aire acondicionado Edificaciones Alumbrado Público	Reconversión tecnológica Modos de transporte Buenas prácticas

SPE-2 Educación, I+D+i y Gestión de conocimiento

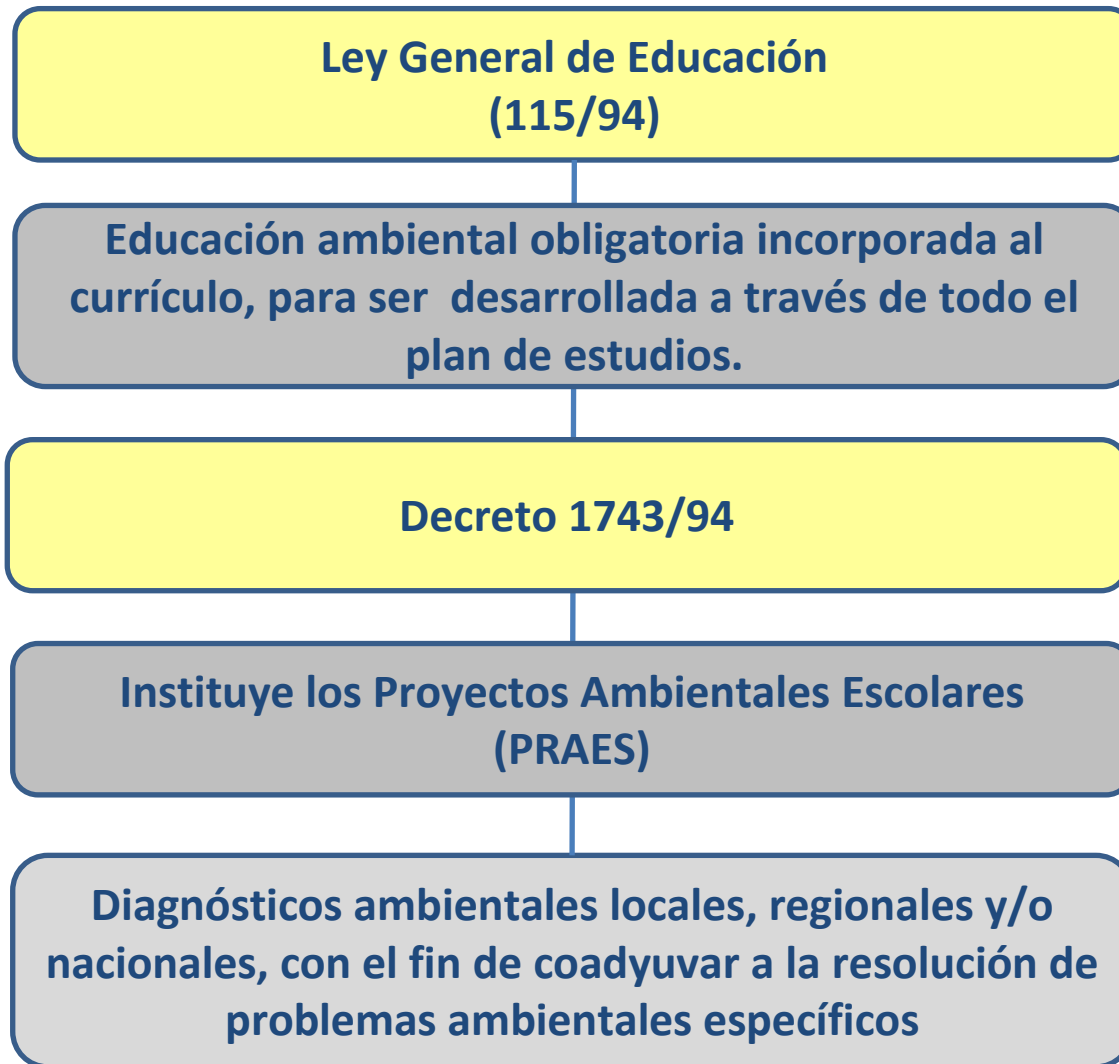
La educación y el fortalecimiento de capacidades de investigación e innovación, **constituyen pilares fundamentales para la consolidación de una cultura en Eficiencia Energética**, en todos los ámbitos y niveles del conocimiento. Desde la formación básica hasta la avanzada, pasando por la formación tecnológica, de competencias laborales, la investigación en las universidades y la gestión del conocimiento en las industrias y en general en el sector productivo.

Objetivos SP_2 Educación, I+D+i y gestión de conocimiento

- ✓ Diseñar y poner en marcha un programa nacional para incorporar la temática de URE y FNCE a la educación formal, niveles preescolar, básico y escuela media.
- ✓ Formar docentes en temas de eficiencia energética y FNCE con apoyo de un plan de incentivos.
- ✓ Fortalecer las competencias laborales en la formación técnica y tecnológica y en aquellos trabajadores que desempeñen oficios y ocupaciones relacionadas con los sectores productivos.

Objetivos SP_2 Educación, I+D+i y gestión de conocimiento

- ✓ Orientar la formación al desarrollo y gestión de proyectos, mediante cátedras y proyectos específicos en las carreras de ingeniería que conlleven el entendimiento de la relación fundamental entre el conocimiento y las soluciones a problemas concretos que se presentan en el país.
- ✓ Fortalecer las especializaciones existentes y ampliarlas a otras regiones con énfasis en gestión integral de la energía.



PROPOSED ENERGY CURRICULUM GUIDELINES FOR K--12 SCHOOLS IN COLOMBIA

Juan Pablo Aljure León
Tesis de Maestría
Universidad de la Florida, 2009

Aprendizajes esperados por medio de la aplicación de proyectos integrados en torno al tema de la energía

**DESARROLLO DE UN PILOTO PARA LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA DE INCORPORACIÓN DE EFICIENCIA ENERGETICA Y
FNCE EN LA EDUCACION FORMAL (NIVELES PREESCOLAR, BÁSICA Y
ESCUELA MEDIA)**

Upme, 2011

Preescolar, básica y media

Consultoría UPME

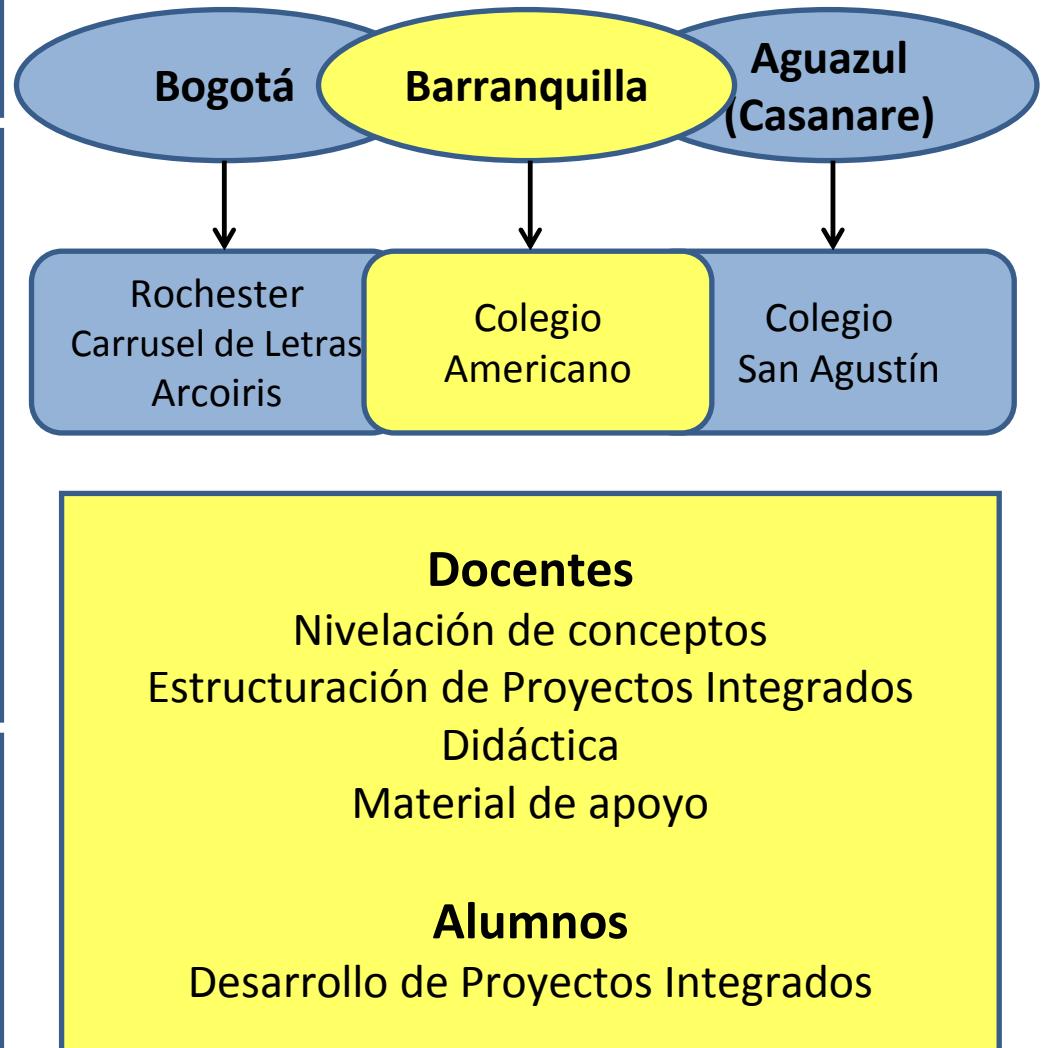
**Lineamientos curriculares
MinEducación**

Referentes

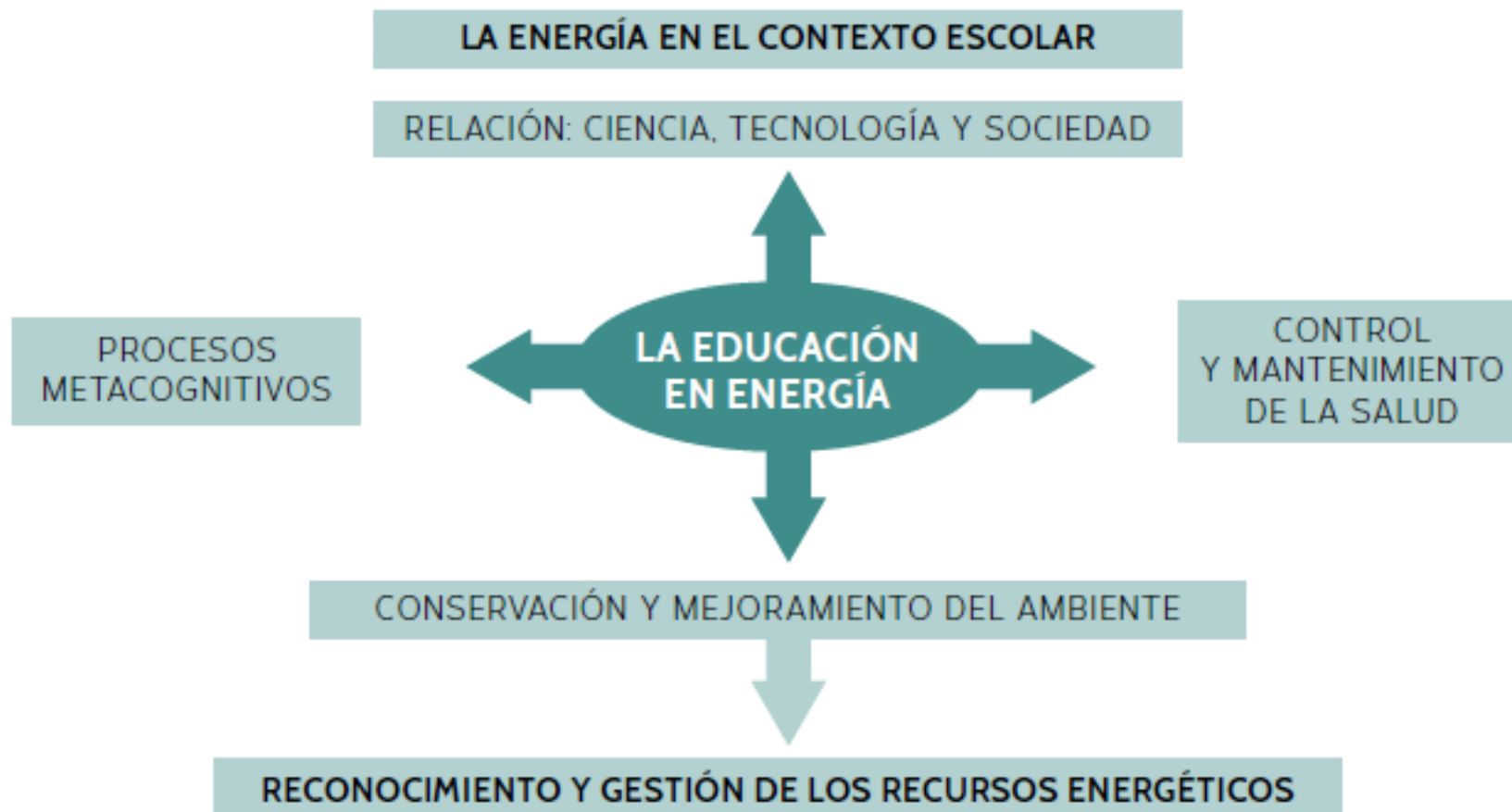
1. Juan Pablo Aljure – Colombia
2. National Energy Education Development – NEED - EU
3. EDUCAREE – México
4. Intelligent Energy Europe – IIE - Europa

Criterios para selección de colegios

- Compromiso rectores, líderes de área, docentes
- PEIs y PRAES
- Ambiente y Clima



Preescolar, básica y media



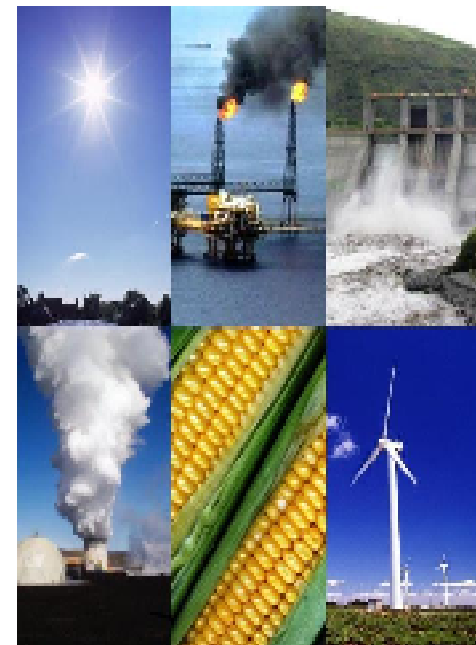
Preescolar, básica y media

Los temas de la energía que deben ser enseñados

Lenguaje científico, magnitudes y conocimiento básicos que se requieren para abordar aspectos como las fuentes y los recursos energéticos, la eficiencia energética, las formas de energía, su producción y transformación.

El reconocimiento de los recursos y las fuentes de energía, la tecnología asociada a ella, su disponibilidad en el entorno, su origen, sus características, su importancia, sus bondades y sus limitaciones.

Los efectos económicos y ambientales del uso de los recursos energéticos.



Preescolar, básica y media

Propuesta de estándares de competencia de Ciencias Naturales para los grados 6o y 7o

Me aproximo al conocimiento como científico natural	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales			Desarrollo compromisos personales y sociales
	Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia, tecnología y sociedad	
Todos los contenidos de los estándares.	<p>Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos</p> <p><u>Comparo y contrasto la fotosíntesis de las plantas con la alimentación humana y la digestión.</u></p> <p><u>Los diversos modos de obtener, transformar y distribuir la energía tienen distintas consecuencias ambientales.</u></p>	<p>Verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explico su relación con la carga eléctrica</p> <p>Explico la formación de las moléculas y los estados de la materia a partir de fuerzas electrostáticas</p> <p>Relaciono energía y movimiento</p> <p><u>Entiendo cómo y por qué la energía se transfiere de muchas maneras.</u></p> <p><u>Explico que mucho de lo que sucede en el Universo, desde las explosiones estelares y el crecimiento biológico hasta el funcionamiento de las máquinas y el movimiento de las personas, implica la transformación de una forma de energía en otra.</u></p>	<p>Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos</p> <p>Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuesto debido al desarrollo de los grupos humanos</p> <p><u>Puedo explicar diferentes formas de degradación del hábitat en Colombia y en todo el mundo.</u></p> <p><u>Puedo explicar cómo y por qué las fuentes de energía renovables pueden ser sostenibles y éticas.</u></p>	<p>Todos los contenidos de los estándares.</p> <p><u>Explico cómo algunas fuentes producen energía menos costosa que otras, y unas generan menos contaminación que otras.</u></p> <p><u>Explico cómo ahorrar energía para disminuir el agotamiento de los recursos energéticos, o para economizar costos</u></p> <p><u>En muchos casos las actividades de manufactura o las tecnológicas se llevan a cabo en lugares cercanos a la fuente de energía. Algunas formas de energía son más fáciles de transportar.</u></p>

Preescolar, básica y media

Destrezas básica en ciencias naturales

✓ Observar

✓ Comunicar

✓ Clasificar

✓ Estimar y medir

✓ Inferir

✓ Predecir



✓ Elaborar definiciones

✓ Elaborar y usar modelos

✓ Formular preguntas e hipótesis

✓ Recolectar e interpretar datos

✓ Identificar y controlar variables

✓ Experimentar

Cuestiones clave en el proceso

Preguntas que se responderían con el diagnóstico sobre el rol de los docentes, el rol de los alumnos y el rol del aprendizaje durante el desarrollo de los temas

MI ROL COMO DOCENTE

¿QUÉ ENSEÑO?
¿CÓMO LO ENSEÑO?
¿PARA QUÉ LO ENSEÑO?
¿CON QUÉ LO ENSEÑO?
¿QUÉ Y CÓMO EVALÚO?

LOS ALUMNOS

¿QUÉ SABEN?
¿CÓMO LO SABEN?
¿CÓMO LO USAN?
SUS INTERESES
SUS MOTIVACIONES
SU PERFIL NEUROEVOLUTIVO
SUS PROCESOS METACOGNITIVOS

APRENDIZAJE

¿QUÉ APRENDIERON?
¿CÓMO LO APRENDIERON?
¿PARA QUÉ LO APRENDIERON?
SUS DIFICULTADES
SU MOTIVACIÓN

La pedagogía por proyectos y el trabajo colaborativo

- ✓ Facilita y promueve la formación de competencias para el trabajo cooperativo.
- ✓ Cada alumno aporta y comparte con los demás sin competir por una calificación.
- ✓ Se promueve la aplicación de los conceptos lo que implica formación de destrezas y el desarrollo de capacidades metacognitivas.
- ✓ Los proyectos pueden involucrar varias asignaturas.

Pueden ser:

- ✓ Científicos
- ✓ Tecnológicos
- ✓ Ciudadanos

- ✓ De tipo manual
- ✓ De dramatización
- ✓ De producción escrita
- ✓ De descubrimiento o indagación
- ✓ De apoyo logístico

Preescolar, básica y media

Metodología

Promover la participación activa de los docentes a través de:

Diseño de experiencias usando materiales del entorno cotidiano

Lectura y escritura de textos para facilitar el uso correcto del lenguaje científico

Diseño de actividades para consolidar los conceptos de las ciencias identificados en las pruebas externas

Elaboración de proyectos de aula con énfasis en energía

Para que los alumnos desarrollen capacidades para:

Identificar y describir los fenómenos, hechos o situaciones cotidianas usando el lenguaje científico adecuado así como elaborar explicaciones y soluciones a problemas

Desarrollar habilidades intelectuales para plantear hipótesis, argumentar y explicar y solucionar problemas

Proponer soluciones consecuentes con su entorno

Preguntas orientadoras y actividades para el aula

¿Qué unidades se usan para medir la energía?

¿Qué es la potencia?

¿Cuáles son los recursos primarios de la energía?

¿Qué es el gas natural y qué usos tiene?

¿Cómo se produce la electricidad?

¿Cuál es la fuente primaria de energía eléctrica que se utiliza en su región?

¿Qué es una central hidroeléctrica?

¿Qué es una central termoeléctrica?

¿Dónde se encuentran las reservas de petróleo y cuáles son los principales países productores?

¿Cuál es el consumo de energía en Colombia?

¿Qué es la radioactividad?

¿Qué es un reactor nuclear y qué elementos lo constituyen?

Preescolar, básica y media

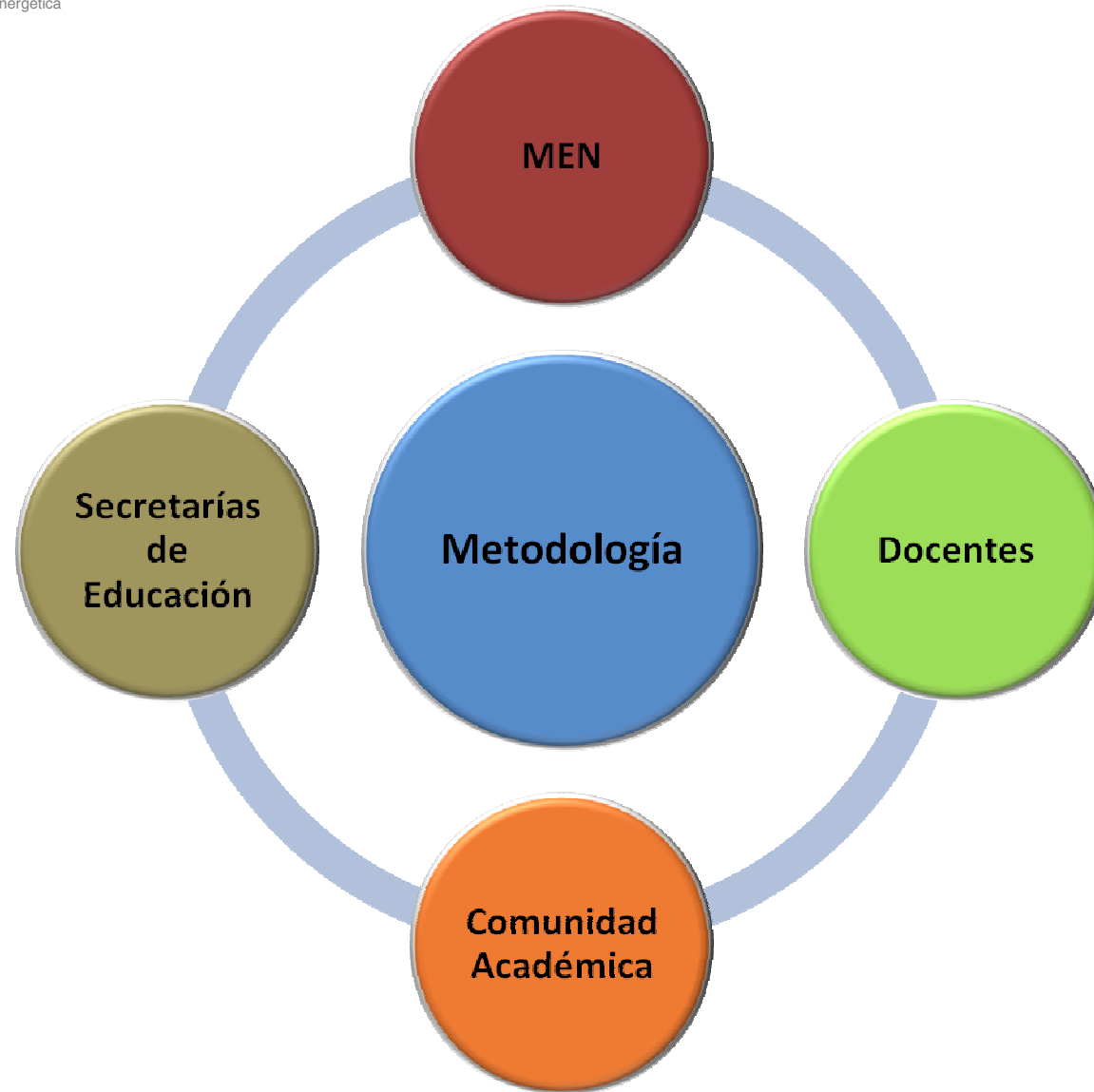


- ✓ Fundamentos pedagógicos
- ✓ La enseñanza de la energía
- ✓ Talleres
- ✓ Sugerencias para promover el aprendizaje de la energía
 - Actividades para desarrollar en el aula
 - Preguntas orientadoras
 - Preguntas para reconocer la energía local

- Diseño de experiencias usando materiales del entorno cotidiano.
- Lectura y escritura de textos y artículos que promuevan las capacidades para leer y escribir textos usando correctamente el lenguaje científico.
- Diseño de actividades para consolidar los conceptos de las ciencias identificados en las preguntas de las pruebas externas como elaboración de mapas conceptuales.
- Elaboración de proyectos de aula con énfasis en la temática energética, teniendo en cuenta los contenidos evaluados en las pruebas Saber.

Socialización: San Andrés, Amazonas, Chocó, Vaupés, Guainía, Vichada

Preescolar, básica y media



Convenio Ministerio de Minas y Energía - SENA (2011)

Elaboración de normas de competencia laboral

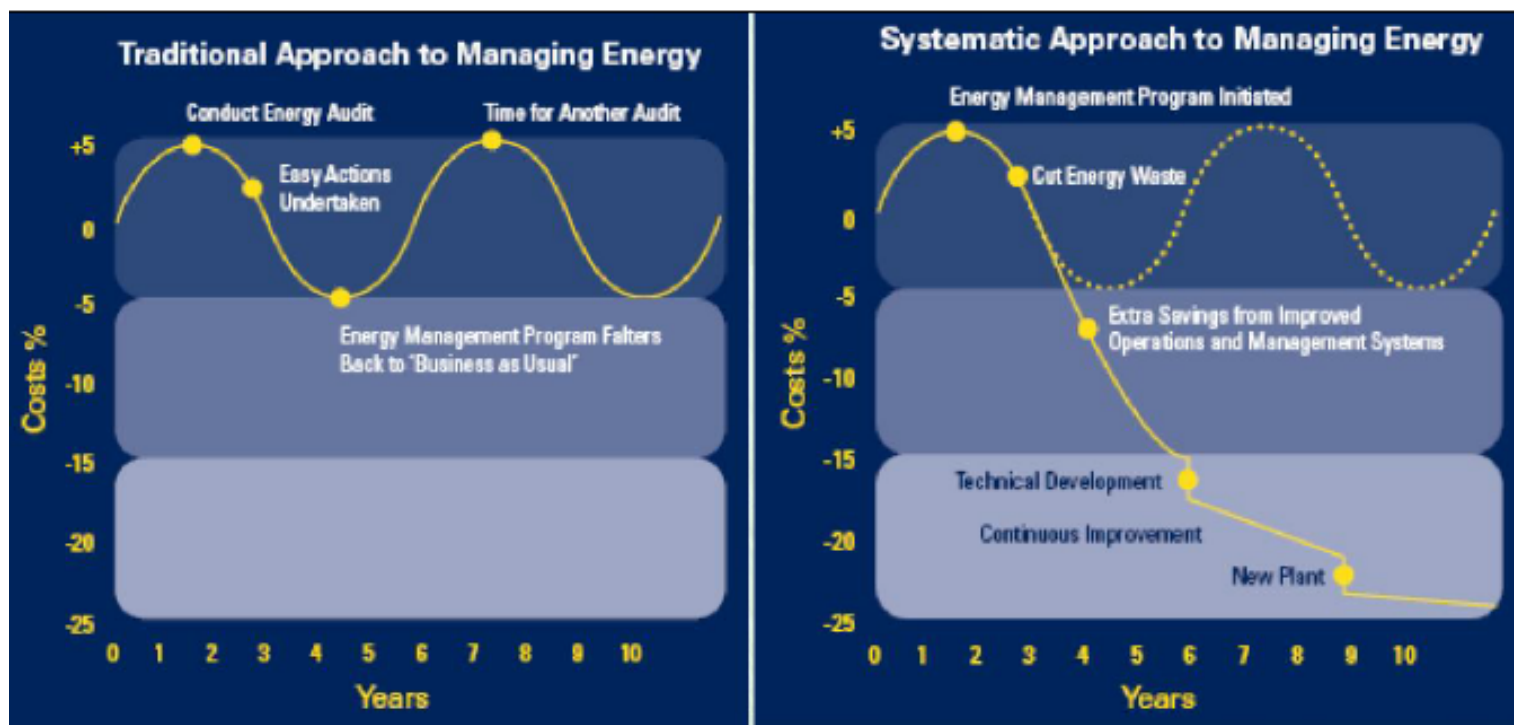
+

Estructuración de especializaciones tecnológicas
(440 horas)

Luminotecnia
(109 graduados)

Gestión energética
(41 graduados)

La industria funciona con energía generada principalmente a partir de combustibles fósiles que causan mayores impactos al ambiente. La gestión energética disminuye estos impactos y mejora la competitividad



Fuente: UNAL

Sostenibilidad de los niveles de eficiencia

PROGRAMA ESTRATÉGICO SGIE

“Programa estratégico para la innovación en la gestión empresarial, mediante la asimilación, difusión y generación de nuevos conocimientos en gestión energética y nuevas tecnologías e implementación del Sistema de Gestión Integral de la Energía en empresas de cinco regiones del país”

Acuerdo de voluntades Estado – Empresa – Universidad



**Sistema de Gestión
Integral de la Energía**
Programa Nacional

Duración: 4 años
Inicio: 2009

Presupuesto: \$2000 millones

PROGRAMA ESTRATÉGICO SGIE

FINANCIADORES



Departamento Administrativo de
 Ciencia, Tecnología e Innovación
 Colciencias
 República de Colombia



COFINANCIADORES



EJECUTORES



COEJECUTORES
 REGIONALES
 - BOGOTA -



PROGRAMA ESTRATÉGICO SGIE

Componentes del programa

Creación y consolidación de capacidades de formación y capacitación en nuevas tecnologías y SGIE

- Formación de Formadores
- Formación de Líderes
- Capacitación de Asesores

Desarrollo, divulgación e implementación de SGIE

- Sensibilización de Usuarios
- Modelo de Gestión del mantenimiento centrado en la eficiencia
- Implementación Etapa 1 GIE
- Implementación Etapa 2 GIE

Desarrollar una estrategia y modelo de gestión de la información

- Modelo de gestión de la información y del conocimiento
- Definición de estrategias para la consolidación y sostenibilidad de capacidades en I+D+i en gestión energética Marco regulatorio normativo

PROGRAMA ESTRATÉGICO SGIE Principales Resultados

Proyecto 1: Formación y Capacitación

- ✓ Diplomado en Gestión Energética Avanzada: 244 asistentes certificados
- ✓ Curso Gestores Energéticos: 199 asistentes certificados
- ✓ Auditores internos: 138 certificados por ICONTEC



Diplomado gestión energética avanzada – Bogotá. Fuente: UNAL

- ✓ Formación de docentes en el área SGIE en las 15 universidades coejecutoras.
- ✓ Implementación de Líneas de Investigación y Especializaciones (en curso)

PROGRAMA ESTRATÉGICO SGIE Principales Resultados

Proyecto 2: Sensibilización de Empresarios e Instalación del Modelo GIE

- ✓ Empresas participantes: 50 con caracterización energética
- ✓ Empresarios sensibilizados: 456 en Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali y Bucaramanga mediante la realización de 15 eventos

Proyecto 3: Sistema de Información

- ✓ Desarrollo de Herramientas Pedagógicas para difusión del sistema SGIE
- ✓ Sinergia Universidad – Industria para el desarrollo de capacidades I+D+i
- ✓ Diseño de herramientas pedagógicas para la difusión del modelo de gestión

PROGRAMA ESTRATÉGICO SGIE Principales Resultados

Sistema de Información y Gestión de conocimiento en Gestión Energética



Desarrollo de un modelo de mantenimiento centrado en la eficiencia



GRACIAS

www.upme.gov.co

olga.gonzalez@upme.gov.co

omar.baez@upme.gov.co

Siganos en Twitter: @UPMEOficial



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**