

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ECUADOR  
PROGRAMA DE ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES  
CONVOCATORIA: 2010 - 2012**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
SOCIALES CON MENCIÓN EN GOBERNANZA ENERGÉTICA**

**USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN COLOMBIA  
ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA  
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA**

**DAVID LEONARDO CÁCERES BAYONA**

**ABRIL 2013**

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ECUADOR  
PROGRAMA DE ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES  
CONVOCATORIA: 2010 - 2012**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
SOCIALES CON MENCIÓN EN GOBERNANZA ENERGÉTICA**

**USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN COLOMBIA  
ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA  
SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA**

**DAVID LEONARDO CÁCERES BAYONA**

**ASESOR DE TESIS: VICTOR LÓPEZ**

**LECTORES: DAVID NEIRA Y TEODORO BUSTAMANTE**

**ABRIL 2013**

**A Irene, por su apoyo incondicional**

*Contrario a lo que deja entender una concepción meramente económica de la gobernanza, la “buena” gobernanza energética no es aquella que da la prioridad a las inversiones directas extranjeras ni a la privatización del sector energético, sino aquella que garantiza a la vez la seguridad de abastecimientos, la protección del medio ambiente y el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones locales.*

Guillaume Fontaine.

**Agradecimientos a Bibiana, Oscar, Don Edgar y Doña Aura**

**Por su valioso apoyo en esta temporada**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>9</b>
<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>9</b>
<b>El uso racional y eficiente de la energía URE</b>	<b>10</b>
La energía	10
La gestión sostenible de las cadenas energéticas y la importancia del URE	11
<b>La seguridad energética y el paradigma energético</b>	<b>15</b>
<b>La sostenibilidad energética y el URE</b>	<b>20</b>
<b>La gobernanza energética y las políticas públicas</b>	<b>23</b>
La teoría de la gobernanza y la gobernanza energética	23
Análisis de las políticas públicas y sus instrumentos	26
Eficacia de las herramientas de políticas públicas de URE	29
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>32</b>
<b>CARACTERIZACIÓN - INSTITUCIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO Y POLÍTICA PÚBLICA SOBRE URE</b>	<b>32</b>
<b>El sector eléctrico en Colombia - evolución institucional y regulatoria</b>	<b>32</b>
Etapas de la evolución del sector	33
<b>Características del sistema eléctrico colombiano - actividades del sector</b>	<b>43</b>
<b>Evolución histórica de la política pública sobre eficiencia energética en Colombia</b>	<b>45</b>
<b>CAPITULO III</b>	<b>49</b>
<b>EL APORTE DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE URE A LA SEGURIDAD Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN COLOMBIA</b>	<b>49</b>
<b>La seguridad energética en la política pública colombiana</b>	<b>50</b>
Influencia de la geopolítica del petróleo en la situación energética colombiana	50
Crisis del sector eléctrico y URE en Colombia	54
<b>La sostenibilidad energética en Colombia</b>	<b>59</b>
Dimensión ambiental	60
Dimensión económica	64
Dimensión social	75
<b>La gobernanza energética y las políticas de URE en Colombia</b>	<b>80</b>
Inclusión del URE en la agenda pública	80
Gobernanza energética del URE en Colombia	82
Políticas públicas de URE en Colombia	85
Indicadores energéticos de URE en Colombia	99
Eficacia de las políticas y sus instrumentos en Colombia	103

**CONCLUSIONES**

**110**

**BIBLIOGRAFÍA**

**115**

## **RESUMEN**

El Uso Racional y Eficiente de Energía (URE) es el aprovechamiento óptimo de la energía, con el fin de reducir el consumo y el desperdicio en las cadenas energéticas (generación, transporte y distribución), buscando con ello la sostenibilidad energética a través de la seguridad de suministro y la sostenibilidad ambiental. Junto con la implementación de energías alternativas este concepto es considerado, como uno de los principales métodos para lograr la sostenibilidad energética, ya que permite la reducción de los recursos energéticos necesarios, disminuyendo de este modo la dependencia de los hidrocarburos y su impacto ambiental. Esta reducción es muy importante para evitar una crisis de abastecimiento, en tanto el consumo de energía históricamente ha acompañado al crecimiento económico y demográfico de los países (Altomonte, 2009), provocando escasez de los hidrocarburos y una explotación progresiva e insostenible de la naturaleza.

En Colombia se plantea el URE como una herramienta para neutralizar los posibles efectos negativos de la ausencia de seguridad energética y para contribuir en la búsqueda del desarrollo sostenible, factores que componen el nuevo paradigma energético, el cual actualmente dirige y limita las políticas energéticas a nivel mundial. (Helm, 2007).

Para fomentar y reglamentar el URE en el país, se han planteado algunos esfuerzos. Inicialmente se promulgó la ley 697 de 2001 o ley URE con sus respectivos decretos reglamentarios y posteriormente se plantearon reglamentos técnicos que aún están en elaboración; además el tema se incluyó en otras leyes y resoluciones, como la ley general de educación, la ley de servicios públicos domiciliarios y la reforma tributaria, con el fin de crear un contexto adecuado para el fomento del URE. Del mismo modo se creó un marco institucional para el asunto, al asignar al ministerio de Minas y Energía y a la Unidad de Planeación Minero Energética UPME la responsabilidad de plantear, implementar y verificar el Programa de Uso Racional de Energía y Energías Alternativas PROURE.

De acuerdo con los lineamientos establecidos por la normatividad existente se han implementado algunos instrumentos para el cumplimiento de los objetivos, la

mayoría de ellos de carácter eminentemente educativo, y centrados principalmente en el sector de la electricidad.

Los instrumentos se enfocan principalmente en este sector, debido a que es la principal fuente secundaria de energía y por tanto el control de su producción y uso tiene un gran impacto en el manejo de los recursos energéticos.

Por las razones anteriores, el presente estudio se centra en el sector de la electricidad, identificando y caracterizando los instrumentos implementados, con el fin de determinar su utilidad y eficacia, y analizando al mismo tiempo la incidencia de estos instrumentos en la sostenibilidad energética y ambiental de Colombia.



## **CAPITULO I**

### **MARCO CONCEPTUAL**

El marco conceptual está dividido en cuatro secciones, que contienen las discusiones teóricas sobre las que se apoya el análisis aquí presentado.

En la primera sección se introduce el concepto de Uso Racional y Eficiente de la Energía URE y se profundiza en su importancia técnica, económica y social. Además se analiza la incidencia que el URE podría tener en el desarrollo, derivada de la importancia que la energía tiene en el mismo. Por último, se argumentan las razones por las cuales el sector electricidad es uno de los principales sectores energéticos para implementar el URE.

La segunda sección introduce el concepto de seguridad energética como un factor determinante de las relaciones energéticas internacionales, constituyendo el llamado antiguo paradigma energético mundial. Este paradigma evoluciona para adaptarse a los nuevos requerimientos globales, incluyendo además de la seguridad energética, la preocupación por el cambio climático. El URE se plantea como una útil herramienta para disminuir la vulnerabilidad de los consumidores de energía, aportando de esta forma a la seguridad energética.

El desarrollo sostenible se aborda en la tercera sección, para plantear la relación que tiene este con el URE como un método para contribuir en la reducción del consumo de recursos energéticos. Los tratados internacionales sobre cambio climático contienen alusiones al URE que lo incluyen en lo que podría entenderse como un sistema de gobernanza energético y ambiental global orientado al desarrollo sostenible.

La cuarta y última sección contiene una breve discusión sobre el concepto de gobernanza y cómo este puede usarse para modelar sistemas de interacción de actores económicos, políticos y sociales, tales como el ambiental o el energético. Adicionalmente se definen las políticas públicas como acciones de la administración pública, derivadas de la gobernanza. Se describen algunas herramientas para el análisis de las políticas públicas como el ciclo de las políticas y la metodología de clasificación de los instrumentos de las políticas. Por último, se hace una referencia al concepto de eficacia de los instrumentos de las políticas públicas, y se realiza una corta discusión

teórica sobre los factores determinantes de la eficacia de estos instrumentos diseñados para el fomento del URE.

## **El uso racional y eficiente de la energía URE**

### **La energía**

La energía es la principal materia prima de todos los procesos naturales y artificiales (implementados por el hombre) y por ende de las actividades productivas humanas por lo cual está directamente relacionada con el desarrollo.

Cabe aclarar que el concepto de desarrollo, así como la teoría que lo sustenta, es dinámico y cambiante. “Desde que surgiera por primera vez la cuestión del ‘desarrollo’ (...), han tenido lugar muchos cambios tanto en el ámbito de la experiencia como en el de la teoría” (Sen, 1998: 65). Tomaremos como apoyo teórico, el concepto de desarrollo sostenible expuesto en el llamado informe Brundtland de 1987, en el que se indica que el desarrollo sostenible busca: “[...] satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.” (Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, 1987: 24). Si bien consideramos este concepto de desarrollo sostenible como fundamental, debe complementarse con los preceptos del desarrollo humano. Estas “necesidades” de las que habla el desarrollo sostenible no pueden entenderse simplemente como la posibilidad de sobrevivir, sino como la capacidad de ampliar las libertades humanas para escoger la vida que cada quien tiene razones para valorar (Sen, 2000: 34). El acceso a la energía y a sus beneficios así como el disfrute de un medio ambiente sano son parte de estas libertades (Sen, 2000: 57).

Por lo anterior, el acceso a una fuente de energía aprovechable y su gestión, es un aspecto de vital importancia para la sociedad. López dimensiona y define el acceso a la energía como: “una prioridad impostergable e intransferible, inmediata a la vez que perenne, individual y colectiva, de conservación ambiental tanto como de desarrollo socioeconómico, política a la vez que operativa” (López, 2009: 2).

Desde un punto de vista técnico, la energía puede ser usada directamente desde la fuente inicial, o transformarse para facilitar su transporte y utilización en locaciones

distantes o para ampliar los distintos aprovechamientos, configurando las llamadas fuentes primarias y secundarias.

La fuente es primaria si se utiliza directamente o después de un proceso de extracción, sin transformaciones energéticas previas a su uso (OLADE, 2008: 10). La energía solar, usada para iluminar un espacio o calentar agua, es una fuente primaria; al igual que el petróleo o el carbón mineral usado directamente a través de la combustión. La fuente es secundaria si se presentan transformaciones energéticas previas a su uso (OLADE, 2008: 11). Una central termoeléctrica por ejemplo, transforma la energía calórica producida por la combustión de hidrocarburos, en energía cinética en las turbinas, que posteriormente se convertirá en electricidad por acción de un dinamo<sup>1</sup>, transformando la energía primaria del combustible en electricidad, que sería una fuente secundaria.

Los procesos involucrados desde la extracción del combustible o fuente primaria hasta su uso final constituyen una cadena energética, la cual incluye una o más transformaciones y el transporte de la energía hasta el sitio donde se usará (UPME, 2004: 13).

### **La gestión sostenible de las cadenas energéticas y la importancia del URE**

Los procesos que componen las cadenas energéticas, pueden gestionarse con el fin de mitigar sus impactos negativos y reforzar los positivos, en los ámbitos económico, ambiental y social, coadyuvando de esta forma en la búsqueda del desarrollo sostenible.

La gestión de las cadenas energéticas hacia la sostenibilidad, se basa principalmente en el incremento de la eficiencia de cada uno de los procesos involucrados, es decir en hacer que se obtenga la mayor utilidad con el menor uso de recursos. Esta definición proviene de la física, la cual establece que la eficiencia es la razón entre la energía útil y la energía empleada en un proceso (Matezans, 2008). El concepto inicialmente planteado como un asunto técnico para apoyar objetivos económicos (UPME, 2004: 13), se amplió para considerar las dimensiones social y ambiental, teniendo en cuenta lo que la optimización del uso de la energía conlleva para

---

<sup>1</sup> Dinamo o generador eléctrico, es un artefacto que transforma energía cinética en electricidad, a través del fenómeno físico producido por la variación de un área conductora dentro de un campo magnético permanente.

el medio, la sociedad y la vida (Matezans, 2008). “La eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflicto” (AEDENAT citado en Matezans, 2008).

Basándose en estos conceptos, el Uso Racional y Eficiente de la Energía URE es definido por la legislación colombiana como: “el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible” (Congreso de Colombia, 2001).

En la oferta de energía (procesos que incluyen desde la extracción hasta el transporte de la energía), el URE se centra en la búsqueda de mejores fuentes o en la optimización de las existentes, y en la reducción de las pérdidas en procesos intermedios. Actualmente esta búsqueda se orienta hacia las llamadas fuentes renovables. En la demanda o uso final el URE busca la reducción del consumo de energía, obteniendo los mismos o mejores beneficios (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006).

Es así como el URE se constituye en un aspecto de vital importancia en la búsqueda del desarrollo sostenible, ya que plantea una serie de ventajas económicas, sociales y ambientales, que justifican su fomento como una importante estrategia en la búsqueda de la sostenibilidad. Al respecto, Campodónico de la Comisión Económica para América Latina CEPAL indica:

En la búsqueda de alternativas para el desarrollo sostenible del sector energético, el uso eficiente de la energía constituye un elemento fundamental, tanto en lo que se refiere a su relación directa con la conservación y el uso adecuado de las fuentes energéticas, como respecto al desarrollo de fuentes renovables de energía, la protección del patrimonio natural, la competitividad internacional y la equidad social, todos ellos pilares fundamentales del desarrollo sostenible (Campodónico, 1998: 69).

Desde una perspectiva económica, el URE contribuye al incremento de la productividad, incremento que mejora la competitividad de las empresas a nivel nacional y de los países a nivel internacional, impulsando su crecimiento económico. Campodónico ilustra esta relación, al definir el URE como una “ventaja comparativa adquirida”:

“Al optimizar el consumo por unidad de producto, el uso eficiente de la energía genera un ahorro a través de la mayor productividad [...] El uso eficiente de la energía forma parte de los que en la moderna teoría económica se denominan las *ventajas competitivas adquiridas*, esto es, ventajas que son fruto de una incorporación ‘sistémica’ del progreso técnico y del talento empresarial” (Campodónico, 1998: 69).

Así mismo, desde una perspectiva socio ambiental, el URE “genera un efecto positivo en la equidad social al reducir la ponderación del gasto de energía dentro de la satisfacción de las necesidades de los usuarios” (OLADE et al, 1997: 4). Es decir que facilita el logro del bienestar, al reducir las cuotas necesarias de energía para alcanzarlo, permitiendo al mismo tiempo el acceso a una energía de mejor calidad. Por otro lado, el URE como una de las opciones que se han planteado para realizar un aprovechamiento adecuado de los recursos energéticos, los cuales se derivan de los recursos naturales, contribuye directamente a disminuir el impacto de su extracción y obtener las mayores ventajas de su uso.

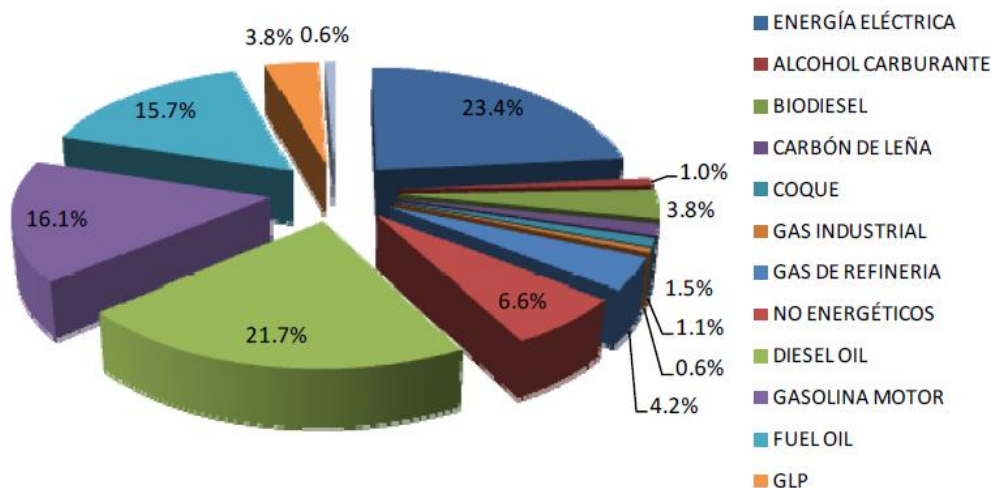
[...] la utilización de menos energía por unidad de producto o servicio se traduce en un menor deterioro del ambiente, ya sea porque disminuye la necesidad —o al menos la posterga— de constituir plantas de generación eléctrica y refinerías de petróleo o la explotación de desarrollo de yacimientos carboníferos y reduce, las emisiones de gases contaminantes o que generan el efecto invernadero y de partículas resultantes de la combustión. (Campodónico, 1998: 70).

Por las razones anteriores, es importante que el URE sea un propósito prioritario de las reformas del sector y que sea parte fundamental de la política pública energética (OLADE et al, 1997: 4), con el objetivo de satisfacer los requerimientos energéticos de la sociedad al menor costo monetario y ambiental posible, incrementando la productividad económica del país y el bienestar de las personas al mismo tiempo.

Es importante que el URE se enfoque principalmente en los servicios energéticos más representativos, es decir aquellos que tengan mayor participación en la demanda total de energía, esto con el fin de lograr una mayor y más rápida incidencia. Por ello los sectores de la electricidad y el transporte presentan la mayor potencialidad de intervención del URE. En esta investigación nos centraremos en la política pública de fomento del URE en el sector electricidad, ya que la energía eléctrica es una de las principales fuentes secundarias de energía y por tanto su producción y uso tiene un gran impacto en el manejo de los recursos energéticos primarios.

En Colombia la energía eléctrica representa el 23.4% del total de energía secundaria producida en 2008, seguida del diesel con el 21.7% y la gasolina con el 16.1%. (Prias, 2010: 2).

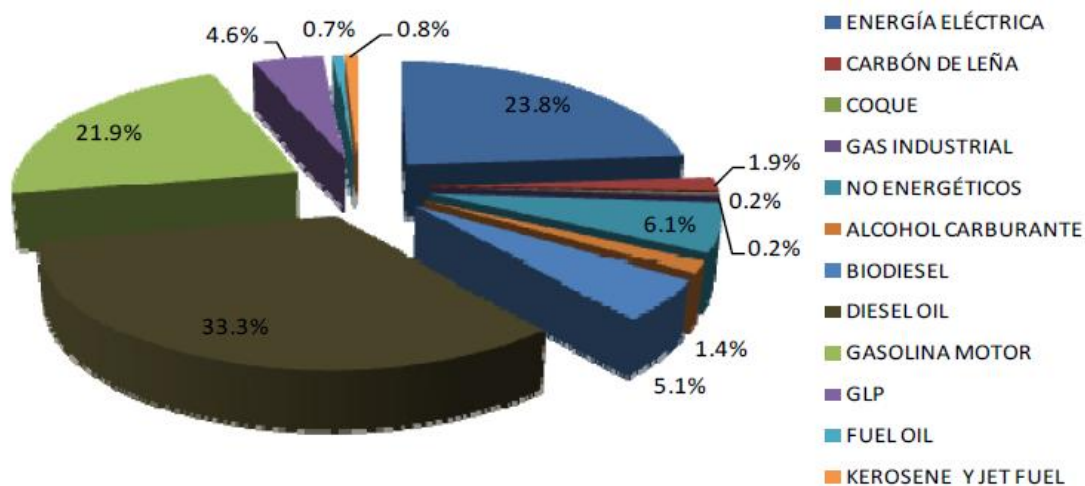
**Grafico N.º 1 Producción de energía secundaria en Colombia 2008**



**Fuente:** PROURE – Plan de acción al 2015 con visión al 2025 (2010).

En cuanto a la demanda, la electricidad es la segunda energía secundaria que más se consume en el país con un 23.8%, superada por el diesel que tiene una participación de 33.3% (Prias, 2010: 5).

**Grafico N.º 2 Consumo final de energía por fuentes secundaria en Colombia 2008**



**Fuente:** PROURE – Plan de acción al 2015 con visión al 2025 (2010).

La mayoría de los servicios energéticos o formas de uso de la energía, pueden obtenerse a partir de la electricidad, ya que su uso está altamente generalizado debido a la facilidad de su transporte, distribución y conversión en otras formas de energía. Un ejemplo de esto, es que la gran mayoría de los artefactos domésticos residenciales y maquinaria industrial, tienen versiones que funcionan con electricidad, pero solo aquellos aparatos cuya finalidad es la producción de calor pueden funcionar con gas, gasolina u otros hidrocarburos como combustible. Por la razón anterior, la mayoría de los esfuerzos orientados al fomento del URE, se centran en el sector electricidad.

### **La seguridad energética y el paradigma energético**

La seguridad energética es la posibilidad de un suministro confiable de energía, es decir garantizada y a precios razonables. La búsqueda de ésta provisión permanente y confiable de energía, ha sido una prioridad durante la historia de la humanidad, lo cual es identificado por Kruger a través de tres axiomas:

1. A una tasa de crecimiento poblacional dada, el consumo total de energía crecerá a una tasa mayor.

2. Los objetivos fundamentales de la humanidad incluyen el deseo de una energía abundante y un ambiente sano y seguro.
3. El desarrollo energético pasado y futuro de la humanidad sigue una vía irreversible y de un solo sentido: incrementar la energía específica de los combustibles, pasando de la energía solar y geotermal, a la leña, carbón, petróleo, gas natural e hidrógeno (químico), hasta llegar a la fisión nuclear, que provee una opción de combustible con 1 millón de veces energía específica más grande que la de la energía solar (Kruger citado en López, 2009: 6).

Los axiomas de Kruger visualizan la importancia del suministro continuo y seguro de energéticos, y ponen en evidencia la dificultad progresiva de conseguirlos debido al crecimiento constante y acelerado de la población y de sus exigencias energéticas.

Alcanzar la seguridad energética es un desafío para cada nación en las condiciones globales actuales. La gran dependencia mundial de los hidrocarburos y especialmente del petróleo, se ve reflejada en la composición de la matriz energética global, la cual para 2009 estaba ampliamente dominada por los hidrocarburos (Gas natural, Carbón, Petróleo crudo y líquidos), los cuales representaban el 81,6% de la producción mundial de energía, seguidos de la biomasa y la energía nuclear, como las principales fuentes alternativas<sup>2</sup> con un 9,8% y 5,9% respectivamente (Fontaine, 2010: 163).

El problema de la dependencia de los hidrocarburos y especialmente del petróleo, radica en su carácter político y globalizado, lo que hace que el suministro de este combustible sea altamente inseguro y de precio volátil. Los países con las mayores reservas de crudo en el mundo están ubicados en el Oriente Medio, mientras que los países que más consumen este recurso están ubicados en Norteamérica y Europa. La distancia entre productores y consumidores, y la inestabilidad política de los primeros, se traduce en la inseguridad de suministro que hace vulnerables a los segundos (Deutch, 2007: 4 - 7).

El carácter inestable del petróleo, se demostró en los choques petroleros de 1973 y de 1979, agudizándose con el anuncio de un eventual pico en la producción de crudo,

---

<sup>2</sup> Se les denomina “alternativas” a este tipo de fuentes de energía, porque el combustible necesario para su generación no es ni depende de los hidrocarburos (Cáceres, 2011: 55). Las fuentes alternativas pueden o no ser renovables.



que constituiría un tercer choque. El primer choque petrolero se debió al embargo de las exportaciones de crudo de los países árabes hacia occidente en 1973, como protesta al apoyo de algunos países occidentales a Israel en la guerra del Yom Kippur, provocando que los precios se cuadruplicaran. El segundo choque fue provocado por la guerra entre Irak e Irán, que provocó la suspensión de la producción iraní en 1979, duplicando los precios (Fontaine, 2010: 130). El tercer choque petrolero se basa en la proyección del agotamiento de las reservas del crudo (pico de producción) por su historial de explotación y por el aumento de la demanda de crudo en las economías en rápido desarrollo (principalmente China e India), lo que genera un gran impacto en el mercado global del petróleo, debido a las especulaciones que se dan por la futura escasez del combustible.

Los choques petroleros pusieron en evidencia la vulnerabilidad energética de los consumidores del combustible, provocando una serie de esfuerzos orientados a evitar los efectos negativos de otros choques eventuales (Cáceres, 2011: 54). “[...] La seguridad energética [se convirtió en] un aspecto crucial en la política internacional de todos los países y muy críticamente de los desarrollados, la mayoría de ellos dependientes de la importación de hidrocarburos” (Fontaine y Puyana, 2008: 13).

Los esfuerzos en materia de seguridad, fueron unificados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, con la creación en 1974 de la Agencia Internacional de Energía AIE, con el objetivo de coordinar las políticas de los países miembros para asegurar el suministro de energía confiable, limpia y a precios bajos. La seguridad de suministro de energía, como principio inicial de la AIE, constituía la más importante preocupación, en materia energética de los países miembros de la OCDE, los cuales buscaban garantizar el combustible necesario para satisfacer la demanda interna de energía de cada Estado (Cáceres, 2011: 54).

La búsqueda de la seguridad energética ha generado una amplia formulación de alternativas, que incluyen desde la implementación de nuevas fuentes confiables de energía (como lo indica Kruger en su tercer axioma), que conlleven a la construcción de una adecuada diversificación energética que incremente la confiabilidad del suministro, hasta el fomento del URE a fin de que se reduzca la dependencia energética en el uso final.

La relación entre el URE y la seguridad energética, radica en que la reducción en el consumo de energía implica una inmediata reducción en la vulnerabilidad del consumidor. Este principio es evidenciado por la Comisión Trilateral<sup>3</sup>, que indica que el desarrollo de nuevas tecnologías que usen los combustibles de forma más eficiente, es una aproximación a la búsqueda de la diversificación de fuentes energéticas, que garanticen la seguridad de suministro (Deutch, 2007: 15).

Hasta finales de la década de los 90s, la seguridad de suministro de energía era la mayor preocupación de los Estados y por ende era el principal objetivo de las acciones gubernamentales en materia energética. Por esta razón se configuró un paradigma energético, el cual en su versión antigua se orientaba principalmente a garantizar el combustible necesario para la demanda interna de energía de cada Estado, dentro de los preceptos neoliberales (Helm, 2007).

Posteriormente el concepto de desarrollo sostenible, indujo la preocupación por la responsabilidad de la producción de energía en el calentamiento global, haciendo que las políticas energéticas gubernamentales fueran insuficientes para atender ambos asuntos (Helm, 2007).

El antiguo paradigma funcionó bien en los 80s y 90s, pero una serie de eventos que se presentaron en los mercados energéticos al final del siglo XX forzaron a fallar al esquema convencional. Estos eventos provocaron un acelerado aumento del precio del petróleo<sup>4</sup> que impactó fuertemente en la seguridad energética de los mayores importadores. Entre las causas de esta subida de los precios, se encuentran: la tendencia a maximizar el valor recolectado de los activos empresariales o *sweating the assets* aplicada a las refinerías e infraestructura energética en los 90s, la baja inversión en exploración y producción (producto de la tendencia *sweating the assets*), el boom económico en Estados Unidos y la demanda en incremento de China e India (Helm, 2007: 10).

---

<sup>3</sup> La comisión Trilateral fue conformada en 1973 por representantes de Europa, Japón y Norteamérica; para fomentar una cooperación cercana entre estas tres regiones industrializadas en la búsqueda de soluciones a problemas comunes, entre los que se encuentran la seguridad de suministro de energéticos y el cambio climático (Deutch, 2007).

<sup>4</sup> En 1999 se especulaba que los precios bajarían a principios de siglo hasta quedar en 5 USD por barril (The Economist citado en Helm, 2007: 10), sin embargo estos aumentaron hasta alcanzar los 70 USD por barril en 2006 (Helm, 2007: 10)

La combinación de los eventos presentados en los mercados energéticos y las preocupaciones sobre el cambio climático, generaron nuevas condiciones que no podían ser adecuadamente atendidas por el antiguo paradigma basado en preceptos privatizadores, liberalizadores y de competencia (Helm, 2007: 10). Esto provocó un cambio en el paradigma energético causado por los cambios en las políticas, dando origen a un nuevo paradigma que incluyera seguridad de suministro y cambio climático (Helm, 2007: 9 - 13).

El nuevo paradigma energético evoluciona constantemente, acoplando nuevas preocupaciones en materia energética, como los objetivos del desarrollo sostenible, y efectuando cambios para atender las nuevas circunstancias de los mercados energéticos. Dirige y limita las políticas energéticas de los distintos países hacia objetivos más específicos. Esto desemboca en la implementación de distintas medidas como: impuestos a la emisión de carbono (mercado de emisiones), fomento de la investigación en energías alternativas y aumento de la eficiencia en las cadenas energéticas - URE (Helm, 2007).

Dentro del URE, que aboga por el mejoramiento de los procesos de todas las etapas de la cadena energética, se incluyen las energías alternativas y la diversificación de fuentes en el proceso de producción de energía (en la oferta), y el consumo eficiente en el uso final (en la demanda), para atender los factores que componen el nuevo paradigma energético descrito por Helm.

La diversificación de las fuentes de energía, depende principalmente de la potencialidad y organización energética del país, mientras que el consumo eficiente depende de la forma de uso final de la energía. A pesar de depender de parámetros distintos, las dos pueden impulsarse o fomentarse desde las políticas públicas energéticas nacionales. Este es el caso de países como Alemania y España, los cuales han establecido instrumentos de fomento de tecnologías en energías renovables y eficiencia energética tales como estímulos fiscales de inversión y tarifas preferenciales (Castro, 2011: 51).

## **La sostenibilidad energética y el URE**

El desarrollo sostenible expandió los horizontes del concepto de seguridad energética, adicionando a la preocupación sobre la garantía de suministro de combustible, el factor ambiental. Esta adición permitió dimensionar la gran responsabilidad de la producción de energía en el calentamiento global.

Desde la “Cumbre de la Tierra” realizada en Rio de Janeiro en 1992, en el marco de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, se pone en evidencia la importancia del desarrollo sostenible<sup>5</sup> para lograr un uso adecuado de los recursos que garantice la satisfacción de las necesidades presentes y futuras: “El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras” (Naciones Unidas, 1992).

En la cumbre se discutieron importantes aspectos relacionados con el desarrollo sostenible y el cambio climático, sentando las bases para la firma del Protocolo de Kyoto en 1997. Este protocolo estableció obligaciones para 35 países del Anexo I (economías desarrolladas), para limitar sus emisiones de carbono, con el fin de reducir el calentamiento global (Deutch, 2007: 33). La Cumbre de Copenhague realizada en el 2009 y la Cumbre de Cancún de 2010, buscaron renovar los compromisos adquiridos con el Protocolo de Kyoto, con resultados marginales debido a los intereses de los Estados involucrados.

El cambio climático es un fenómeno que desafía los modelos de predicción y las estrategias de mitigación y adaptación implementadas a nivel global y local. Por ello las recientes alternativas para enfrentar estas amenazas, se orientan hacia la reducción de la presión antrópica en el medio ambiente (López, 2009: 1), esto es la disminución de los recursos usados en las actividades humanas, tales como los recursos energéticos.

La elevada intensidad energética<sup>6</sup> de la sociedad actual, conduce al cambio climático y provoca la extensión de la exploración y explotación de recursos a nuevas, remotas y extensas áreas como la amazonia y los mares, desembocando en daños

---

<sup>5</sup> La definición de desarrollo sostenible se adoptó del llamado informe Brundtland, emitido en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas.

<sup>6</sup> La definición de intensidad energética y su uso, se discutirá en la sección sobre indicadores energéticos.

ecológicos y sociales (Fontaine y Puyana, 2008: 14). Para detener esta tendencia, Yergin sugiere que la industria de la energía debe seguir investigando en las tecnologías actuales y generando innovación, incluyendo la posibilidad de potencializar fuentes alternativas y renovables, con el objetivo de diversificar y garantizar la seguridad de suministro energético, al mismo tiempo que se reduzca el impacto ambiental (Yergin, 2005: 57).

El cambio climático es solo un aspecto de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible, las dimensiones económica y social también se incluyen como preceptos de esta alternativa del desarrollo. Es precisamente a partir de estos preceptos que se configuran los pilares de la sostenibilidad energética.

La búsqueda de la sostenibilidad de las cadenas energéticas, es un asunto de importancia en la actualidad, debido a la incidencia del uso de la energía en el desarrollo económico y social de los países y al impacto de su extracción y producción en el entorno, razón por la cual su adecuado manejo es una prioridad en la gestión de los gobiernos de los países empobrecidos para alcanzar el desarrollo, y de los países desarrollados para alcanzar la sostenibilidad.

Además de las interacciones entre las actividades del sector energético y el desarrollo en general, existen interrelaciones entre las diferentes dimensiones del desarrollo. Es así como un cierto nivel de desarrollo en una dimensión podría poner en peligro el desarrollo en el corto o largo plazo en otras dimensiones. Por ejemplo, la explotación intensa de energéticos fósiles no es sostenible en el caso de un bajo nivel de reservas o de un inadecuado plan de manejo socioambiental, y pone en peligro el desarrollo socioeconómico en el largo plazo, sobre todo si no hay reinversión suficiente en otras formas de capital (o dimensiones de sostenibilidad) (OLADE et al, 1997: 21) y si no existe un proceso de diversificación de fuentes de energía. Por esta razón, *el desarrollo sostenible en el sector energético requiere de un adecuado equilibrio entre las dimensiones del desarrollo, buscando la coordinación entre la rapidez y la magnitud de las acciones en cada una de las dimensiones, ya que dependen recíprocamente unas de las otras.*

“La relación entre desarrollo, energía y entorno plantea nuevos desafíos para la sostenibilidad en un mundo interdependiente y globalizado, en el cual las soluciones de primera mano se encuentran en los escenarios locales de gestión energética, tanto en los

países en desarrollo como en los industrializados” (López, 2009: 1). La gestión energética debe orientarse hacia el manejo adecuado de las cadenas energéticas, el cual tendría como resultado una energía sostenible, concluye el autor.

Los parámetros que deben seguir las cadenas energéticas para ser sostenibles son variados, y dependen del punto de vista de quien los enuncie. Las energías sostenibles según Maldonado, se sustentan bajo los siguientes parámetros básicos:

- Abastecimiento seguro, oportuno, de calidad y a costo razonable.
- Energía y equidad (equidad en el acceso a una energía de calidad).
- Energía y sostenibilidad ambiental.
- Reducción de la dependencia energética.
- Energía, participación ciudadana informada y democracia.

(Maldonado, 2006: 6 - 7)

Adicionalmente se pueden identificar algunos aspectos tecnológicos que caracterizarían las energías sostenibles, tales como: el uso eficiente de la energía, las energías renovables<sup>7</sup> no convencionales (Banco Interamericano de Desarrollo citado en López, 2009: 5), la diversificación de las fuentes convencionales, la sustitución de fuentes y la generación eléctrica (y de calor) distribuida. (Maldonado, 2006: 7).

El URE se plantea como una de las más importantes herramientas técnicas o de utilización directa en la demanda, que determinarían la sostenibilidad energética. Por ello algunos de los acuerdos globales relacionados con sostenibilidad ambiental, incluyen el uso racional y eficiente de la energía y los combustibles, como una herramienta necesaria para lograr el desarrollo sostenible. Como un ejemplo de lo anterior, el Protocolo de Kyoto indica:

“[...] con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones (...):

a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:

---

<sup>7</sup> Las energías renovables son aquellas que se reponen a través de procesos naturales, ofreciendo una fuente continua. La energía eólica (del viento) y la solar son ejemplos de energías renovables.

i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional” (Naciones Unidas, 1998: 2).

La alusión al uso racional y eficiente de energía en los acuerdos mundiales que hacen parte de la gobernanza ambiental y energética global, es una de las razones por las cuales cada uno de los países comprometidos en dichos acuerdos, incluyen el URE como parte de su política pública energética. De esta forma los acuerdos globales no sólo incentivan (u obligan so pena de sanciones) a un marco político ambiental nacional, en los países comprometidos, que incluya el URE, sino que también sirven de referencia para establecer los términos de la herramienta de fomento a esta forma de ahorro energético.

### **La gobernanza energética y las políticas públicas**

#### **La teoría de la gobernanza y la gobernanza energética**

La gobernanza es un concepto relativamente nuevo y claramente innovador, que se encuentra en continuo debate teórico en la actualidad. El debate sobre este concepto se inició en 1975 por un informe de diagnóstico de la comisión trilateral, sobre la crisis de la democracia en los países miembros de la comisión. (Crozier, citado en Fontaine, 2010: 88). A partir de este informe se presentó un debate académico sobre la pertinencia de los conceptos de gobernabilidad o gobernanza para analizar y establecer sistemas de gobierno y regulación.

Es claro como indica Aguilar que el concepto de gobernanza es más abarcador y conveniente que el de gobernabilidad, para el análisis y la formulación de buenas prácticas de gobierno (Aguilar, 2006: 38). La distinción entre los dos conceptos ofrecida por Kooiman refirma esta tesis al indicar que la gobernabilidad se encarga de los procesos de ajuste frente a los sistemas sociopolíticos, y la gobernanza es el modelo que surge de estos procesos (Kooiman, citado en Fontaine, 2010: 88); por lo tanto la gobernabilidad es un concepto incluido dentro de la gobernanza, que podría entenderse como “una gobernanza de la crisis”.

Por lo tanto, la gobernanza como modelo que resulta de los esfuerzos de intervención de los actores sociales, políticos y económicos en la actividad de gobernar,

constituye un marco analítico adecuado para estudiar el funcionamiento de un sistema político determinado. (Fontaine, 2010: 88 - 89). Este funcionamiento puede analizarse a través de los resultados de la administración pública y de las políticas públicas resultantes de esa administración. La administración pública es definida por Aguilar como la estructura y el proceso administrativo de las decisiones de gobierno, constituyendo un componente intrínseco de la gobernanza (Aguilar, 2006: 40). Las políticas públicas como soluciones específicas de cómo manejar los asuntos públicos (Lahera, 2004: 7), hacen parte fundamental de la administración pública y por ende de la gobernanza.

Desde el enfoque de gobernanza, se pueden establecer acciones de gobierno orientadas hacia “el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía” (Comisión de las Comunidades Europeas, citado en Fontaine, 2010: 90), el cual sería el objetivo principal de la práctica de la gobernanza orientada hacia la “buena gobernanza”.

La buena gobernanza es definida dependiendo de los intereses de la institución o el académico que la enuncie. Para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID por ejemplo, el concepto depende de cinco principios: transparencia, pluralismo, participación ciudadana, representación y rendición de cuentas. Por otro lado, para la comisión de las comunidades europeas, la buena gobernanza se basa en la apertura de los partidos políticos, la participación, la responsabilidad, la eficacia y la coherencia entre las políticas públicas (Fontaine, 2010: 96).

Todos los sectores susceptibles de regular a través de acciones de gobierno, pueden ser analizados y planteados bajo el enfoque de gobernanza. Es así como el sector energético se puede modelar bajo una estructura teórica de gobernanza, y las acciones de regulación de los recursos energéticos pueden establecerse a partir de los objetivos de la buena gobernanza. De esta forma se pueden establecer y analizar los sistemas de gobernanza de sectores específicos como el ambiental o el energético.

La gobernanza energética es un sistema de instituciones, normas y procesos que enmarcan las políticas energéticas de los países (Fontaine, 2010: 101). Este sistema está



determinado por los lineamientos políticos de cada país, que son establecidos por la inercia de su historia política y las orientaciones de cada periodo de gobierno.

A nivel global existe la teoría de que la gobernanza energética depende del régimen establecido por un actor hegemónico. Esta teoría de los regímenes internacionales surge después de observar los efectos de los dos primeros choques petroleros. La organización de países productores de petróleo OPEP, fundada en 1960, constituiría lo que podría entenderse como un régimen global de producción, esto debido al control de sus cuotas de producción y explotación del hidrocarburo, que impactaron el mercado energético mundial. Por otro lado la Agencia Internacional de Energía AIE, creada en 1974 por la OCDE, constituye un régimen de seguridad, ya que surgió para prevenir o mitigar los efectos del control de las cuotas de producción, para garantizar la seguridad energética (Fontaine, 2010: 102).

Sin embargo este sistema institucional y legal mundial que estructura las relaciones de intercambio y producción de energéticos, es considerablemente más complejo, ya que no obedece a un único lineamiento político, sino que depende de las relaciones de poder existentes entre los países y de las interacciones globales que caracterizan los mercados energéticos (Fontaine, 2010: 101). Debido a la razón anterior, es equivocado pensar que existe un régimen de gobernanza energética global único, ya que las interacciones del mercado terminan por afectar y modificar los lineamientos políticos de un eventual régimen mundial. No obstante para identificar y caracterizar los esfuerzos por establecer sistemas o acuerdos que regulen los intercambios de energéticos a nivel mundial, asumiremos con un objetivo de análisis teórico que estos sistemas constituyen un sistema de gobernanza energética global.

Por otro lado la seguridad energética, caracterizada por el suministro confiable y económico de energía, y el desarrollo sostenible que plantea el uso eficiente y responsable de los recursos, factores que componen el nuevo paradigma energético, son los conceptos actualmente más importantes a nivel mundial, relacionados con el uso adecuado de los recursos energéticos, volviéndose preocupaciones primordiales de la gobernanza energética mundial y nacional. Fontaine hace alusión a estos factores y amplía el componente social, al referirse a la definición de la buena gobernanza energética:

[...] la buena gobernanza energética no es aquella da prioridad a la inversiones directas extranjeras ni a la privatización del sector energético, sino aquella que garantiza a la vez la seguridad de abastecimiento, la protección del medio ambiente y el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones locales (Fontaine, 2010: 117).

Los conceptos planteados por Fontaine orientan la gobernanza energética global, así como las agendas de las políticas energéticas de los Estados hacia prácticas responsables en cuanto al uso y la producción de energía. Por ello, de acuerdo a políticas energéticas estatales, se han creado en diferentes países algunos instrumentos para atender a los factores del nuevo paradigma energético, bajo la influencia de los acuerdos globales en materia de sostenibilidad ambiental, como el Protocolo de Kyoto, procedente de la “Cumbre de la Tierra” de 1992, y de las experiencias negativas de la falta de soberanía y seguridad energética, como las crisis petroleras derivadas de los embargos de 1973 y 1979, que tuvieron un impacto considerable en la sostenibilidad energética – económica mundial. Los instrumentos creados o adoptados en los países, son de diferentes clases, desde ordenamientos normativos hasta campañas educativas, pasando por incentivos y penalizaciones tributarias. La mayoría de los instrumentos se han centrado en el fomento de la eficiencia energética, y en el impulso a la implementación de energías alternativas; en numerosos casos con la asesoría, seguimiento o financiamiento de instituciones internacionales como la International Renewable Energy Agency IRENA, UNEP RISOE Centre, Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership REEP, OLADE, CEPAL y la Unión Europea, entre otros.

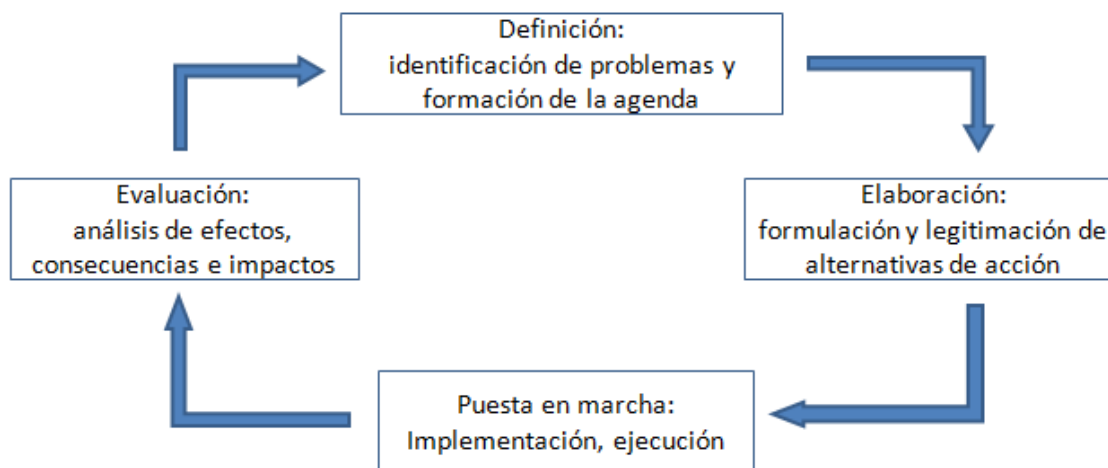
Los instrumentos de las políticas públicas energéticas desarrollados en Colombia, particularmente los que se centran en el fomento del URE, serán analizados en esta investigación, a través de herramientas metodológicas de análisis de políticas. Estas herramientas se describen a continuación.

### **Análisis de las políticas públicas y sus instrumentos**

La herramienta de análisis de las políticas públicas como una serie de fases sucesivas o estadios, permite entender los procesos de definición, elaboración, puesta en marcha y evaluación de políticas (Grau, 2002: 36 - 37; Lahera, 2004: 10; Parsons, 2006: 111-

112), con el objetivo de analizar la naturaleza de cada segmento por separado, simplificando el análisis total.

**Grafico N.º 3 Fases de las políticas públicas**



**Fuente:** Elaboración propia.

Utilizando esta herramienta, se puede enfocar la atención en las fases de elaboración y de puesta en marcha de las políticas, para identificar el diseño y la implementación de los instrumentos y de los sistemas de seguimiento que ejercen la vigilancia y el control. Específicamente, enfocando la atención en la fase de la evaluación de las políticas, se pueden analizar los indicadores pertinentes, los cuales permiten verificar la eficacia de las políticas y sus instrumentos.

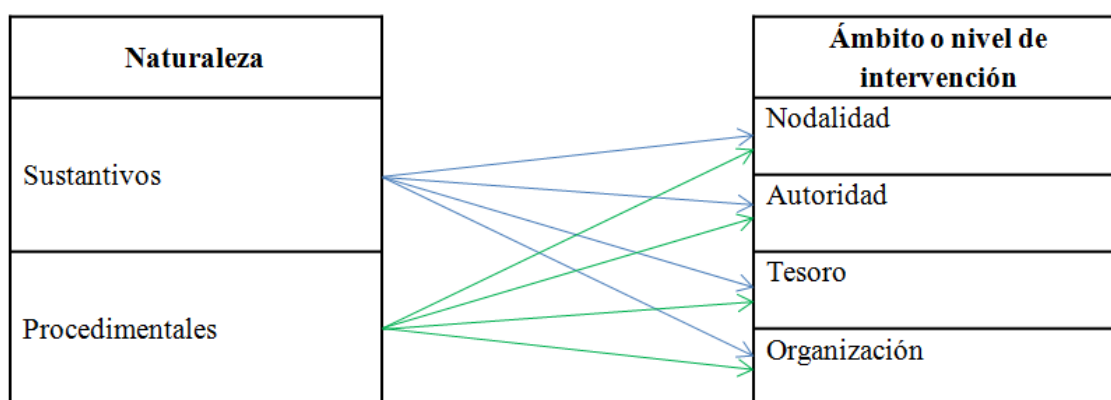
Por otro lado los instrumentos de las políticas pueden ser analizados bajo diferentes metodologías, de las cuales consideramos que el enfoque funcionalista es el más adecuado para analizar los instrumentos relacionados con el URE, los cuales son el objetivo de este estudio. El enfoque funcionalista considera los instrumentos de las políticas públicas como herramientas al servicio del Estado, las cuales se implementan para alcanzar de manera eficiente objetivos determinados. Este enfoque, constituye un adecuado marco metodológico para facilitar el análisis de los diferentes instrumentos de las políticas sobre eficiencia energética.

De acuerdo a este enfoque, los instrumentos pueden clasificarse según su naturaleza y según su ámbito o nivel de intervención (Hood y Margetts, 2007). Según su naturaleza los instrumentos pueden catalogarse en sustantivos y procedimentales. Los

instrumentos sustantivos tienen que ver con las acciones directas del gobierno que incentivan o desincentivan a las personas o entidades con relación a algo determinado, como crear un subsidio para la compra de gas natural vehicular o prohibir la venta de bombillas incandescentes. Los instrumentos procedimentales tienen que ver con la manera en que se va a lograr un objetivo o quién va a realizar la acción; ejemplos de estos instrumentos son los que se refieren a los asuntos organizativos de las administraciones públicas, o la creación de estándares (Delgado, 2009: 4). Según su ámbito los instrumentos pueden catalogarse en cuatro niveles de intervención: Nodalidad, Autoridad, Tesoro y Organización, los cuales conforman el modelo NATO (Hood y Margetts, 2007: 181-182). El nivel de nodalidad corresponde al Estado, el nivel de autoridad hace referencia al poder legal, el nivel de tesoro tiene relación con el financiamiento político y el nivel de organización corresponde a las instituciones formales.

El enfoque funcionalista permite realizar una clasificación de los diferentes instrumentos que se han implementado para fomentar la eficiencia energética, analizando de esta forma la evolución de cada categoría de herramientas y facilitando la determinación de la eficacia de cada instrumento.

**Grafico N.º 4 Categorías de clasificación de los instrumentos de las políticas públicas según el enfoque funcionalista**



**Fuente:** Elaboración propia.

## **Eficacia de las herramientas de políticas públicas de URE**

La eficacia de las políticas públicas, puede ser determinada a partir de la eficacia de los instrumentos implementados para cumplir sus objetivos, como las normas. En el caso de los ordenamientos normativos, estos pueden ser valorados bajo tres criterios que establecen su correcta formulación y resultados, estos son: la justicia, la validez y la eficacia (Bobbio, 2005: 21).

La eficacia de la normatividad es el criterio que establece, si esta es cumplida por las personas o entidades a quienes se dirige, y en caso de ser violada, que se le haga valer con medios coercitivos establecidos por la autoridad que la impuso (Bobbio, 2005: 22). Este concepto de eficacia de normas jurídicas, puede ser aplicado a los instrumentos de las políticas públicas en general, ya que los instrumentos tienen una población objetivo y pueden o no tener efectos sobre esta, dependiendo de la coercitividad de estos instrumentos. Adicionalmente, si las políticas públicas están adecuadamente planteadas e implementadas y se orientan hacia los parámetros de la buena gobernanza, la eficacia de los instrumentos es un indicador directo de la eficacia de la buena gobernanza.

Un eficaz sistema institucional y normativo, que se oriente a cumplir con los objetivos de la buena gobernanza energética, debe incluir una adecuada coherencia entre los niveles de articulación de las acciones que van desde lo local hasta lo global construyendo la gobernanza multinivel (Fontaine, 2010). Además debe afrontar de forma adecuada la dinámica de las relaciones entre el Estado, la sociedad civil y el mercado, teniendo en cuenta las condiciones que plantea la sociedad moderna

La articulación entre distintos niveles de responsabilidad y de compromiso es entonces un aspecto crucial para determinar la eficacia de la gobernanza, pues en esta perspectiva el compromiso y la capacidad de proseguir dependen de quien está involucrado y de cómo se toman las decisiones. Si la capacidad de gobernanza es débil a cualquier nivel, ello socavará los resultados (Fontaine et al., 2007: 10).

En el caso de los instrumentos de políticas públicas orientadas al fomento del URE, se pueden analizar los distintos problemas que pueden afectar su eficacia. Un primer obstáculo podría ser que la energía ahorrada por medio de un plan corporativo de ahorro de energía, implementado dentro del programa de Responsabilidad Social Empresarial

RSE de una compañía, puede ser vendida a otra que desperdicie energía y que no implemente políticas de URE. Esto debido a la falta de regulación en la venta de la energía, lo que evitaría que el ahorro localizado, se convierta en un ahorro regional neto. El anterior ejemplo ilustra como los instrumentos de las políticas públicas de fomento a la eficiencia energética pueden estar bien diseñados, y pueden ser coherentes dentro de su propia línea de producción, pero pueden verse truncados por otras normativas que contrarresten sus efectos a cualquier nivel.

Por otro lado, los planes de eficiencia energética son implementados por el ahorro económico que conlleva la disminución en el consumo de electricidad principalmente. Esto significa que el aporte al desarrollo sostenible o la reducción en la dependencia de suministro de combustibles que significa para el Estado y para las mismas empresas son efectos secundarios deseables pero no prioritarios. Esto implica que las entidades que deseen implementar herramientas de fomento de URE, tienen que comprobar una factibilidad económica considerable para aplicarlo (UPME, 2004: 5), ya que significaría un cambio en sus actividades y tecnología, que requiere de una elevada inversión. Lo anterior debido a que las medidas para fomentar el URE en las empresas, normalmente incluyen un cambio en las tecnologías usadas por otras más eficientes que usualmente son más costosas, también pueden recomendar la instalación de sistemas que eviten el desperdicio de energía; por último, siempre incluyen la realización de una campaña educativa con el fin de modificar las costumbres que pueden resultar en el mal uso de los artefactos eléctricos o en el desperdicio de energía.

La factibilidad económica necesaria para todo proyecto público o privado, puede no estar adecuadamente abordada por el marco normativo planteado para atender la eficiencia energética, ya que la legislación promulgada puede no contener sanciones o incentivos económicos considerables para la implementación de instrumentos de fomento, esto deriva en la reducción de la eficacia de la normatividad.

La eficacia de las herramientas relacionadas con el URE, depende en gran medida de las implicaciones que tendría sobre las personas, y en general sobre los sectores de consumo un cambio en la forma del uso de la energía, incluyendo las dimensiones social, económica y ambiental. Según Pedro Maldonado, el uso eficiente de la energía fomentado a través de políticas públicas “debe contemplar los cambios en los sistemas usuarios de energía y la estrecha relación con políticas sectoriales, tales

como: la política de desarrollo urbano, la política de viviendas y la política de transporte [...]” (Maldonado, 2006).

Por último, la ineficacia de los instrumentos también se debe a que estos se implementan sin una coordinación adecuada, y no tienen un correcto seguimiento y realimentación que mejore los resultados. Este es un problema que tiene su origen en la fase de elaboración de la política, donde se diseñan las herramientas que deben incluir un adecuado sistema de evaluación y realimentación, el cual funcionara en la última etapa del ciclo de las políticas (Grau, 2002).

## **CAPÍTULO II**

### **CARACTERIZACIÓN - INSTITUCIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO Y POLÍTICA PÚBLICA SOBRE URE**

Teniendo en cuenta que el análisis de la política pública para el fomento del URE se puede enmarcar dentro del estudio de la gobernanza energética, se identificaron dos principales temas a caracterizar: la institucionalidad y regulación del sector de la energía eléctrica en Colombia y la política pública orientada al fomento de la eficiencia energética. La caracterización se compone de una revisión de la evolución histórica de cada uno de temas seleccionados y la descripción de su estado actual.

En el caso de la institucionalidad y la regulación del sector eléctrico en Colombia, se realizó un recorrido histórico del sector, analizando principalmente la incidencia del Estado y la estructura de la prestación del servicio.

La caracterización de la política pública sobre eficiencia energética, se centró en la identificación de las causas de su inclusión en la agenda pública de Colombia y en la revisión de su evolución, haciendo hincapié en la influencia de las organizaciones internacionales.

#### **El sector eléctrico en Colombia - evolución institucional y regulatoria**

Desde la puesta en funcionamiento de las primeras centrales de generación eléctrica, la evolución del sector en Colombia ha estado fuertemente determinada por la participación de los sectores, público y privado, y por su influencia en la organización de la prestación del servicio. Los cambios en la organización del sector obedecen a las diferentes directrices de las instituciones creadas para regular, controlar, financiar o fomentar las distintas actividades relacionadas con la prestación del servicio de energía eléctrica.

En sus inicios la infraestructura de la electricidad en Colombia, era propiedad exclusiva de empresarios privados que decidieron invertir en el sector. Sin embargo después de algunos años el Estado se interesó en el sector bajo la premisa de que la electricidad es fundamental en el desarrollo del país, por tal razón la propiedad del



sector comenzó a migrar de manera gradual hacia el Estado (Sandoval, 2004: 3 - 6). De esta manera se crearon instituciones dedicadas a su regulación y control, con el fin de administrar este servicio de la manera más eficaz. No obstante la continua falta de planeación en la creación de las instituciones y en la asignación de sus funciones, generó conflictos que desembocaron en una crisis financiera del sector. Esta crisis produjo vacíos en el mantenimiento y la renovación de la infraestructura eléctrica, lo que junto con factores climáticos, provocó los racionamientos de 1981 y 1991.

Los racionamientos de energía, como síntomas agravados de la crisis del sector, determinaron la necesidad de una reforma inmediata que solucionara los problemas financieros e institucionales (Ministerio de minas y energía de Colombia y UPME, 2010: 98). Por esta razón en el año 1994 se reformó el sector siguiendo los principios de liberación del mercado, que se encontraban en auge a nivel mundial, esta acción permitió la participación de empresas multinacionales interesadas en el negocio, comenzando un largo camino hacia la privatización del sector.

### **Etapas de la evolución del sector**

Los cambios en el modelo organizacional definen periodos o etapas de desarrollo del sector eléctrico, determinadas por la función del Estado y la estructura de prestación del servicio. Sandoval identifica cuatro etapas en la historia de la energía en Colombia (Sandoval, 2004: 3):

*Etapas Inicial*, comprendida entre la puesta en servicio de las primeras plantas de generación eléctrica y la creación de la empresa Electroaguas en 1946.

*Etapas de los sistemas regionales*, comprendida entre la creación de la empresa Electroaguas y el nacimiento de Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) en 1967.

*Etapas de la Interconexión*, comprendida entre la creación de ISA y los racionamientos de electricidad, los más extensos en 1981 y en 1991, finalizando con la promulgación de ley de servicios públicos y la ley eléctrica en 1994.

*Etapas Actual*, Compreendida entre la reestructuración del sector impulsada por la ley eléctrica en 1994 y la actualidad.

Cada una de las etapas se diferencia de las demás, en la estructura centralizada o descentralizada del servicio y en instituciones creadas con el fin de administrar esta estructura. A continuación se describe cada una de las etapas.

### *Etapa inicial*

La prestación del servicio de energía eléctrica surge a finales del siglo XIX como consecuencia de la iniciativa de empresarios privados, que se interesaron en el sector, y que importaron los componentes necesarios para la construcción de las primeras centrales de generación eléctrica. Estos empresarios fundaron las primeras empresas prestadoras del servicio, las cuales tenían un carácter únicamente local, es decir que solo se ocupaban de la demanda ubicada en cercanías a la central generadora (Sandoval, 2004: 4). Este carácter local formaba un primitivo y desarticulado sistema eléctrico, que más adelante sería interconectado para incrementar su eficiencia.

Debido a que las inversiones para los proyectos de infraestructura provenían casi en su totalidad de fuentes privadas, la prestación del servicio se basaba principalmente en principios empresariales de recuperación de la inversión (Sandoval, 2004: 4 - 5).

En 1890 se inauguró el alumbrado eléctrico externo en Bogotá (Vélez, 2011), obra pionera que impulsó la construcción de numerosas obras similares de ingeniería en el país, haciendo visibles los beneficios de la electricidad.

### Marco regulador

En esta primera etapa, la prestación del servicio era negociada directamente entre los empresarios privados y el gobierno local, conformado principalmente por los concejos municipales y las alcaldías. No existía intervención del Estado en estas negociaciones, y la participación del gobierno nacional en el financiamiento o la planificación del servicio era marginal (Sandoval, 2004: 4).

A principios del siglo XX, se realizaron desde el gobierno nacional, los primeros esfuerzos por establecer una regulación estatal del servicio de energía eléctrica. A través de la ley 113 de 1928 llamada ley de aguas, el Estado declaró la utilidad del aprovechamiento de la fuerza hidráulica, con el fin de dar el primer paso en la regulación del uso de la energía cinética del agua con fines colectivos (Sandoval, 2004: 4).

En 1936, a través de la ley 109 se crea el departamento de empresas de servicios públicos, con el objetivo de ejercer control técnico y económico de las empresas generadoras y prestadoras del servicio de energía eléctrica (Vélez 2011; Sandoval,

2004). Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos del Estado por regular esta actividad, su incidencia era insignificante, el servicio no tenía control estatal alguno y estaba determinado, como se indicó anteriormente, por la negociación directa entre los empresarios privados y la autoridades locales.

La propiedad privada del sector se mantuvo durante la mayor parte de la primera mitad del siglo XX (Sandoval, 2004: 4), quedando esta actividad alejada de todo control e incluso de cualquier influencia de tipo público o Estatal. “A pesar de toda la actividad desplegada por los municipios y los empresarios locales, el crecimiento del sector eléctrico fue muy lento en las tres primeras décadas del siglo XX y estuvo concentrado en ciudades como Bogotá, Medellín y Cali que desarrollarían sus sistemas autónomos” (Vélez, 2011).

#### *Estatización del servicio*

En 1938 se declaró el suministro de energía eléctrica como un servicio Público fundamental (IPSE, 2011), debido a lo cual se presentó un cambio gradual de la propiedad de las empresas de energía eléctrica hacia el Estado, esto debido a la presión ejercida por la clase política de las diferentes regiones. La presión de la clase política se fundamentaba en que la electricidad y el desarrollo económico de la nación, tienen una fuerte relación de dependencia recíproca (Sandoval, 2004: 4).

Con el objetivo de controlar las nuevas empresas Estatales, el gobierno nacional impulsó la creación de instituciones reguladoras las cuales controlarían esta actividad de interés público.

#### *Etapa de los sistemas regionales*

El primero de los institutos creados para fomentar el desarrollo, financiar el funcionamiento y regular la actividad de las empresas del sector, fue el Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico “Electroaguas”, creado con la ley 80 de 1946, adscrito al instituto de Fomento, con autonomía jurídica y patrimonio independiente (IPSE, 2011).

Electroaguas ayudo entre 1955 y 1958 a crear la mayoría de instituciones departamentales de energía eléctrica en; Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cauca,

Cesár, Córdoba, Cundinamarca, Chocó, Huila, Santander, Guajira, Magdalena, Nariño, Santander, Sucre, Tolima, Meta, Caquetá y la Central Hidroeléctrica de Caldas -CHEC- que servía a Caldas, Quindío y Risaralda (IPSE, 2011).

#### *Plan Nacional de Electrificación de 1954*

En el año 1954 se realizó una reforma a la constitución de 1886 que incluía dentro de sus principales objetivos, el establecimiento de un plan nacional de electrificación. Este fue sin duda el primer plan seriamente formulado, y elaborado con una visión nacional (Cuervo, 1992).

La puesta en marcha del plan de electrificación, representó el inicio de la intervención activa del sector público nacional en el sector eléctrico, al permitir la creación de establecimientos públicos para la prestación de servicios con autonomía y personería jurídica (Vélez, 2011).

El plan incluía la planeación de la expansión del sector y su capacidad a instalar desde 1954 hasta 1970, estableciendo las directrices de desarrollo de la energía eléctrica. Sin embargo la planificación planteada en el plan tenía más un criterio de cobertura al interior de las regiones y de expansión interna en la distribución, que de expansión externa del suministro, o de interconexiones entre regiones (Sandoval, 2004: 5).

Con el fin de regular el desarrollo del sector, la ley permitió la creación de establecimientos públicos autónomos para la prestación del servicio, dando origen a las empresas municipales y departamentales de energía, que Electroaguas ayudó a crear en la segunda mitad de la década del 50 (Vélez 2011; Sandoval, 2004: 4).

Con la creación del Consejo Nacional de Planeación Económica en 1952 y después de la entrega de los resultados de la Misión Técnica Eléctrica en 1954, comenzó a plantearse el tema de la interconexión eléctrica regional, como una alternativa viable para aumentar la eficiencia en la prestación del servicio a nivel nacional (Sandoval, 2004), aprovechando las complementariedades hidrológicas existentes entre el occidente y el oriente del país y reduciendo la dependencia de la energía térmica, generalizada en la Costa Atlántica (Vélez, 2011). Adicionalmente la interconexión permitiría el desarrollo de grandes proyectos hidroeléctricos.

Las iniciativas de interconexión eran vistas con recelo por parte de los representantes de la política local regional, que alegaban que la interconexión podría reducir la autonomía de las empresas municipales, reduciendo su eficacia y su rentabilidad, y por tanto sus beneficios en forma general (Sandoval, 2004: 5). Sin embargo era claro que la interconexión provocaría una centralización del control de las entidades municipales, reduciendo significativamente la influencia del sector político local en cada una de estas instituciones, siendo esta la verdadera razón de su inconformismo.

### *Etapa de la interconexión*

En 1963 por influencia de consejerías internacionales como la del Banco Mundial, las empresas regionales que presentaban un mayor tamaño de infraestructura y mercado, tales como la Empresa de Energía de Bogotá (EEEB), Empresas públicas de Medellín (EPM) y la corporación del Valle del Cauca (CVC), crearon el Comité de Interconexión, encargado de iniciar la coordinación de los esfuerzos orientados hacia la unión de los sistemas regionales (Vélez, 2011; Sandoval, 2004: 5). En 1964 el comité de interconexión adquirió un carácter nacional, cuando se unió la empresa Electroaguas, y quedó adscrito a la Dirección Nacional de Planeación DNP (Sandoval, 2004: 5).

El comité de interconexión contrató una consultoría internacional con la firma Middle West Service Co., la cual recomendó la creación de una nueva entidad que se encargara de construir y operar las líneas de interconexión y las nuevas centrales de generación, necesarias para implementar el sistema interconectado (Sandoval, 2004: 5).

Siguiendo esta recomendación, se creó en 1967 la empresa Interconexión Eléctrica S.A. ISA, empresa encargada de organizar el intercambio de energía entre los sistemas regionales, y cuyas funciones iniciales eran: construir, mantener y administrar la red de transmisión a alto voltaje; planear, coordinar y supervisar la operación del sistema interconectado colombiano; planear la expansión del sistema de generación y transmisión y construir proyectos de generación de interés nacional (ISA, 2011).

### *Nuevas instituciones de planeación y ejecución*

A pesar de los esfuerzos del gobierno nacional por centralizar la coordinación y la regulación del sistema eléctrico a través de ISA, se crearon nuevas instituciones

públicas con funciones similares a las de ISA, que generaron conflictos de poder (Sandoval, 2004: 6). La más importante de estas instituciones surgió a partir de la reestructuración de Electroaguas, convirtiéndola en el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica ICEL, vinculado al ministerio de obras públicas (IPSE, 2011).

Otra de las instituciones fue la Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica CORELCA, creada por la ley 59 de 1967, que se encargaba del control de las empresas electrificadoras de Atlántico, Bolívar, Magdalena, Córdoba, Sucre, Cesar y Guajira (Sandoval, 2004: 6). Adicionalmente se crearon otras instituciones, como la Comisión Nacional de Recursos Energéticos en 1971, debido al afán Estatal de organizar la prestación del servicio de energía eléctrica. Por último, y con motivo del conflicto de funciones que se generó a partir de la descentralización de la función reguladora del sector, se reestructuró el Ministerio de Minas y Petróleos en 1974; convirtiéndolo en el Ministerio de Minas y Energía (Sandoval, 2004: 6). Las funciones principales del ministerio con respecto al sector eléctrico eran:

- Proponer y adelantar la política nacional sobre generación, transmisión, interconexión, distribución y establecimiento de nuevas técnicas en materia de electricidad.
- Orientar, coordinar y evaluar los planes que sobre electricidad se establezcan a nivel nacional, regional, local e internacional
- Promover la interconexión de los diferentes sistemas eléctricos (Sandoval, 2004).

Estas funciones eran análogas para los demás recursos energéticos y mineros, por lo cual mediante el decreto 636 de 1974, se vincularon a este ministerio los siguientes organismos, empresas y establecimientos públicos: ICEL, CORELCA, Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL, Empresa Colombiana de Minas ECOMINAS, Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras INGEOMINAS y el Instituto de Asuntos Nucleares IAN (Ministerio de Minas, 2011).

### Crisis del sector

A pesar de los esfuerzos por mejorar el funcionamiento del sector a través de la reestructuración del ministerio, los conflictos de funciones generados por la falta de

planeación, estructuración y coordinación entre las instituciones públicas de regulación centralizada y las de tipo regional, provocaron ineficiencias en la planeación del sector, que desembocaron en diferentes problemas como el desarrollo de grandes proyectos de infraestructura eléctrica con elevados sobrecostos y atrasos considerables, el subsidio inadecuado de tarifas y la politización de las empresas estatales (Sandoval, 2004: 7).

Estos problemas llevaron a una crisis financiera del sector, que se manifestó en un descuido del mantenimiento de la infraestructura y el bloqueo de las actividades de renovación y ampliación, lo que provocó cuatro grandes racionamientos de electricidad, en 1977, 1980, 1981 y 1992, que hicieron evidente para el público en general, la crisis del sector energético (Mazuera, 1992).

La estrategia integradora que se venía llevando a cabo, caracterizada por la planeación de grandes proyectos, fracasó con el racionamiento de electricidad de 1981, “[...] el verano no era la causa primordial de este racionamiento; la infraestructura era deficitaria, el sistema no podía generar la energía suficiente en todas las épocas climáticas, el déficit [...] era de cientos de megavatios” (Mazuera, 1992).

Posteriormente el modelo con el que ISA realizaba el planeamiento técnico del sector y la Comisión Nacional de Energía aprobaba el plan de expansión también colapsó, a causa del racionamiento de 1992 (Sandoval, 2004: 7). Este prolongado racionamiento tuvo un gran impacto en la sociedad, ya que se recurrió a adelantar en una hora los relojes del país, con el fin de asegurar el retorno seguro de las personas a su hogar cada día con la protección de la luz día, ante la falta de alumbrado público nocturno. Adicionalmente se realizaron numerosas campañas públicas de ahorro energético con el fin de reducir el impacto del racionamiento.

### ***Etapa actual***

La crisis energética que se presentó desde finales de los 70 hasta inicios de los 90, dejó en claro la necesidad de reformar el sector energético, con el fin de sortear los inconvenientes que desembocaron en los racionamientos de electricidad.

A inicios de la década de los 90, se presentó un cambio en el paradigma de la organización del sector energético en países como Inglaterra, Noruega y Chile, quienes reformaron su estructura sectorial hacia la liberalización de la actividad. Los principios

directores del nuevo paradigma fueron: la introducción de competencia en el sector, el fomento a la inversión privada, la privatización de las compañías estatales, la eliminación de la integración vertical, la limitación del rol del Estado a solamente el papel de ente regulador (Sandoval, 2004).

Siguiendo la tendencia internacional, se planteó la reforma del sector eléctrico colombiano en la constitución de 1991. Tomando como ejemplo el procedimiento realizado en Inglaterra y con el objetivo de aumentar la eficiencia del sector, se establecieron herramientas para garantizar la competencia y el libre acceso al mercado, a los agentes económicos interesados, mientras se limitaba el papel del Estado a la regulación y el control de las actividades (Sandoval, 2004: 7-8; Urbiztondo y Rojas, 2005: 2).

“[En 1994] se conformó la comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG; se creó la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME; y la Unidad de Información Minero Energética, UIME, fusionada como la subdirección de información en la UPME en 1997” (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 99).

En 2001 el Decreto 0070 reestructuró administrativamente el ministerio de minas y energía, modificando las instituciones que lo integraban, quedando conformado por las siguientes instituciones: Unidad de Planeación Minero Energética UPME, Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG, Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero Ambiental y Nuclear INGEOMINAS, Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas, IPSE, Empresa Colombiana de petróleos Ecopetrol, Empresa Colombiana de Gas Ecogás, Empresa Nacional Minera Ltda. Minercol, Interconexión Eléctrica S.A., E.S.P. ISA, Isagén S.A. E.S.P., Empresa Multipropósito Urrá S.A. E.S.P., Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica CORELCA S.A. E.S.P., Carbones de Colombia S.A. Carboacol, Financiera energética Nacional FEN (Ministerio de minas, 2011).

#### *Ley de servicios públicos, ley eléctrica y Mercado Mayorista de Energía*

En 1994 se promulgan la ley 142 “Ley de servicios públicos” y la ley 143 “Ley eléctrica”, que establecen las funciones específicas de las principales instituciones asociadas al ministerio de minas y energía y dictamina el funcionamiento del Mercado



Mayorista de Energía Eléctrica MEM (Urbiztondo y Rojas, 2005: 2). La Ley 142 especializó a ISA en la operación y mantenimiento de las redes de transmisión, y en la coordinación y planeación de la operación del Sistema de Transmisión Nacional (STN) y del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica (MEM)<sup>8</sup>. Adicionalmente, asignó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG la función de regular el funcionamiento del mercado mayorista de energía eléctrica (Sandoval, 2004: 9).

La ley 143 permitió la participación de agentes privados en el sector eléctrico nacional, estableció la desintegración vertical y la separación de los negocios de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización, con el objetivo de desarrollar la competencia y crear el MEM, planteó el control y vigilancia de la cadena productiva para la prestación del servicio de energía eléctrica (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 97 – 98; Urbiztondo y Rojas, 2005: 2). “Lo anterior modificó el papel del Estado pasando a ser un ente de regulación, planeación y control del sector eléctrico” (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 98).

Las leyes 142 y 143 establecen las funciones del Mercado Mayorista de Energía, las cuales son básicamente organizar la participación de los generadores y comercializadores en la venta y compra de grandes bloques de energía eléctrica, y garantizar la igualdad de oportunidades en las transacciones de energía (Derivex, 2011: 2).

El MEM es administrado por el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC), el que a partir de proyecciones de demanda de energía y las ofertas de los generadores eléctricos, conforma el despacho ideal<sup>9</sup> y calcula el precio de bolsa<sup>10</sup> (Sandoval, 2004: 9). El despacho real horario de las plantas de generación, es realizado por el Centro Nacional de Despacho CND, quien administra el suministro de

---

<sup>8</sup> La operación del Mercado Mayorista de Energía MEM, pasa posteriormente a ser controlada por la empresa estatal de “Expertos en Mercados S.A. E.S.P., XM, [creada en 2004] con con la participación de cinco socios: Interconexión Eléctrica S.A., ISA; la Bolsa de Valores de Colombia; la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico, CIDET; la Financiera Energética Nacional, FEN y el Fondo de Empleados de isa, FEISA” (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 101).

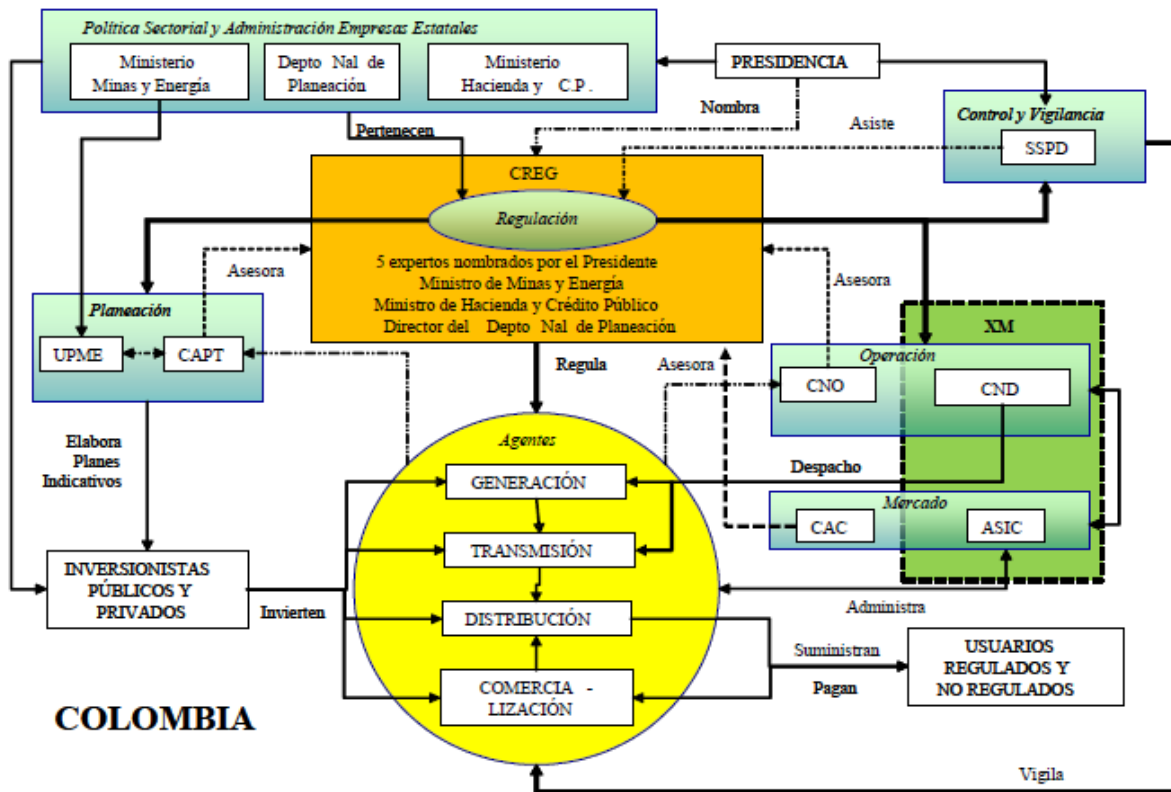
<sup>9</sup> El despacho ideal es una herramienta que permite realizar una planeación del suministro de energía eléctrica en el país, dependiendo de la oferta de los generadores, y la demanda proyectada. Esta planeación se realiza diariamente después de recibir las ofertas de los precios de los generadores y su disponibilidad (Derivex, 2011: 2).

<sup>10</sup> El precio de bolsa es el precio pagado en el despacho ideal, al último generador más caro, incluido dentro del suministro de energía que cubre la demanda total (Derivex, 2011: 2).

energía a medida que se presenta la demanda, teniendo en cuenta: el despacho ideal, las restricciones del STN<sup>11</sup> y las necesidades de regulación de frecuencia<sup>12</sup> (Derivex, 2011: 2 – 3; Sandoval, 2004). Adicionalmente el CND se encarga de la operación del Sistema en general.

La organización actual del sistema eléctrico colombiano, se resume en el gráfico N.º 5, en donde se muestra el sistema institucional. Los agentes participantes y las actividades mostradas en el gráfico serán definidos en el próximo acápite.

**Gráfico N.º 5 Esquema institucional del sector eléctrico colombiano**



- ASIC: Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales
- CAC: Comité Asesor de Comercialización
- CAPT: Comité Asesor del Planeamiento de la Transmisión
- CND: Centro Nacional de Despacho
- CNO: Consejo Nacional de Operación
- CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas
- SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
- UPME: Unidad de Planeación Minero Energética

**Fuente:** CREG (2011)

<sup>11</sup> Capacidad física de los diferentes elementos que conforman el sistema.

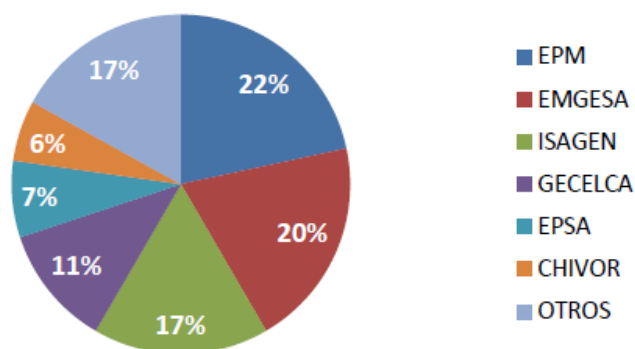
<sup>12</sup> La administración de la energía, determina la estabilidad de ciertas variables del sistema, como la frecuencia y la tensión.

## Características del sistema eléctrico colombiano - actividades del sector

La cadena energética de la electricidad en Colombia se divide en cuatro actividades: generación, transmisión, distribución y comercialización, cada una de las cuales es ejecutada por una serie de agentes empresariales. La infraestructura utilizada en las primeras tres actividades que permite llevar la energía de los generadores a los usuarios finales, compone el Sistema Interconectado Nacional SIN.

La generación es el proceso de transformar una energía primaria en electricidad que es la energía secundaria objetivo. En el país hay actualmente 14.423 MW de potencia de generación instalada, de los cuales 9.231 MW (64%) corresponden a centrales hidroeléctricas, 4.471 MW (31%) a centrales térmicas y 721 MW (5%) a plantas menores y cogeneradores (CREG, 2011). La capacidad de generación es manejada por 41 agentes los cuales compiten en el mercado. El gráfico N.º 6 muestra la distribución de la propiedad del parque generador en Colombia; puede apreciarse que el mercado de generación tiene las características de un oligopolio (CREG, 2011).

**Gráfico N.º 6 Agentes mercado de generación (2010)**



**Fuente:** CREG (2011)

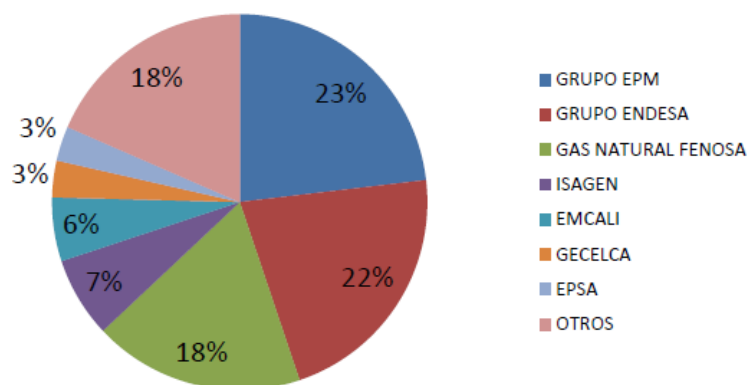
La transmisión es el transporte de la energía eléctrica desde el sitio de generación, hasta los centros de consumo, se hace a través de líneas (cables) aéreas soportadas por torres que conforman el Sistema de Transmisión Nacional STN. En todo el territorio nacional existen actualmente 24.135 km de líneas de transmisión, entre las cuales existen tensiones nominales de 500 kV, 220 – 230 kV, 110 – 115 kV y 138 kV. La transmisión

de energía es manejada por nueve agentes, recibiendo el trato de un negocio monopólico cuyos cargos son regulados por la CREG (CREG, 2011).

La distribución es el transporte de la energía eléctrica desde el punto donde la entrega el STN (subestaciones de distribución) hasta las instalaciones del consumidor final, a tensiones considerablemente menores que las de la transmisión. Esta actividad es realizada por 29 agentes regionales siendo también un monopolio (CREG, 2011).

La comercialización es la actividad de comprar grandes cantidades de energía en el MEM a los productores para venderla a los usuarios, por esta razón las empresas comercializadoras son las que tienen contacto con el usuario final (facturación, reclamos, etc). (Derivex, 2011: 8). En Colombia esta actividad es de libre competencia, y existen 69 agentes que la ejecutan (CREG, 2011). El N.º 7 muestra la distribución del negocio de comercialización de energía.

**Grafico N.º 7 Agentes mercado de comercialización (2010)**



**Fuente:** CREG (2011)

Los usuarios de la energía son clasificados en regulados y no regulados para el establecimiento de tarifas. “Los usuarios regulados son aquellos cuyas compras de electricidad están sujetas a tarifas establecidas por la CREG. Aquí está la mayoría de usuarios comerciales, algunos industriales, oficiales y los residenciales clasificados por estratos socioeconómicos” (CREG, 2011). “Los usuarios no regulados son aquellos que realizan una demanda de energía superior a 2 MW. Ellos pueden negociar libremente los costos de las actividades relacionadas con la generación y comercialización de

energía. En este nivel de consumo están industriales y comerciales que son grandes consumidores” (CREG, 2011).

La demanda de energía en el año 2010 fue de 56.897 GWh presentando un crecimiento de 1,68% con respecto al año anterior, y la demanda de potencia máxima fue de 9.100 MW la cual presento un decrecimiento de 2% con respecto al 2009 (CREG, 2011).

En el siguiente gráfico, se muestran los agentes participantes en el sector eléctrico.

**Gráfico N.º 8 Agentes participantes en el sector eléctrico colombiano**



Fuente: CREG (2011)

### **Evolución histórica de la política pública sobre eficiencia energética en Colombia**

En 1997 la Organización Latinoamericana de Energía OLADE, en conjunto con la CEPAL y la GTZ (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*), realizó un

estudio sobre la situación de la sustentabilidad, el desarrollo y su relación con la energía en Latinoamérica. Este estudio arrojó resultados desalentadores, concluyendo que en la región “se manifiesta todavía una baja productividad energética. A esto se suman una reducida cobertura de satisfacción de las necesidades energéticas y el deterioro forestal, conjuntamente con la baja calidad del consumo energético” (OLADE et al, 1997: 4).

Debido a este diagnóstico, la CEPAL decidió desarrollar un estudio de la situación por cada país de la región para formular un programa a la medida por territorio. En el caso de Colombia este incluyó una descripción de los instrumentos implementados por el Estado colombiano para fomentar la eficiencia energética.

El estudio indicó que desde la década de los 80's se llevaron a cabo acciones estatales aisladas para promover el adecuado uso de la energía, las cuales se implementaban como estrategias para superar ciertos eventos coyunturales (Campodónico, 1998: 60) como la crisis energética que desembocó en el racionamiento energético de 1991.

Estas acciones aisladas implementadas hasta 1997 no tuvieron efectos considerables ni duraderos, ya que según los diagnósticos realizados por la CEPAL en 1998:

[...] no se ha logrado armonizar las funciones de las entidades que se ocupan de esta problemática, se carece de estímulos tributarios y arancelarios que incentiven la reconversión de equipos por otros más eficientes y no se dispone de un mecanismo específico para la financiación de los proyectos de eficiencia energética [...]

Tampoco existen normas que obliguen la incorporación de este tema en los programas de educación integral, ni se cuenta con un verdadero "doliente" que promueva de manera permanente y sistemáticamente los programas y apoye los esfuerzos de los agentes en materia de gestión energética (Campodónico, 1998: 59).

Teniendo en cuenta los pobres resultados de las acciones estatales, y después de identificar de manera general sus causas, una alianza conformada por la CEPAL y la Comisión Europea como entidades de asesoría y consultoría internacional y la UPME como parte nacional, desarrollaron la “Propuesta de Marco Regulatorio para promover

el Uso Racional y Eficiente de la Energía en Colombia” con el fin de superar todos los obstáculos observados. La propuesta incluyó: una descripción de la entidad promotora y del sistema nacional de fomento del uso eficiente de la energía y de las fuentes no convencionales, y una presentación de instrumentos de promoción adecuados y normas diseñadas para incentivar en la ciudadanía el uso racional de los recursos energéticos (Campodónico, 1998: 60-61). Como resultado de la propuesta de la alianza CEPAL – Unión Europea - UPME se promulgo en Colombia la ley 697 de 2001 o ley URE, que sirve de base para establecer el marco normativo e institucional correspondientes.

En un informe del 2003, la CEPAL enuncia que aunque es prematuro evaluar el desempeño de la ley promulgada dos años atrás, el comportamiento de la intensidad energética indica que es necesaria una intervención más inminente en términos de políticas de eficiencia y ahorro energético, con el objetivo de que se presenten resultados más acelerados (Altomonte et al, 2003: 56).

Al igual que en Perú y Argentina, la ley aprobada en Colombia representó un gran avance hacia la sustentabilidad energética, pero su impacto potencial fue reducido debido a que se modificó la propuesta original, retirando algunos aspectos importantes como la creación de un fondo de eficiencia energética o la introducción de estímulos tributarios, lo que minimizó su eficacia e hizo débil su incidencia. Por su parte los programas implementados en Brasil y México presentaron mejores resultados, ya que los instrumentos allí adoptados fueron de alta efectividad (Altomonte et al 2003: 59).

En informes publicados por la CEPAL en el 2005 y en 2009, se presentan diagnósticos de la situación de la eficiencia energética en Colombia, indicando que el mayor avance se encuentra en el manejo y el acceso de la información pertinente sobre indicadores y estadísticas, pero que la implementación de las políticas y por ende su impacto, se encuentra en una situación desalentadora (Nogueira, 2005: 24 - 29; ECLAC, OLADE y GTZ, 2009: 73 - 80).

Por último, en el año 2010 y de acuerdo a la ley 697 de 2001, se crea “el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía PROURE [el cual] establece un plan de acción al 2015 con visión al 2020 en donde el periodo entre el 2015 y 2020 corresponde a una segunda fase del plan” (Prias, 2010: 14)

Para resumir, desde la década de 1980 hasta la actualidad, se han implementado en Colombia diferentes instrumentos para el fomento de la eficiencia energética. Estos

instrumentos se crearon inicialmente de forma aislada impulsados principalmente por eventos coyunturales, para posteriormente coordinarse y complementarse con otros, convirtiéndose de esta forma en parte de políticas públicas energéticas influenciadas por planteamientos de la cooperación internacional.

Como se observó en este capítulo, el contexto generado por los eventos coyunturales, la influencia internacional y la posición de los distintos actores estatales, sociales y económicos, conforma la ventana de oportunidad para el impulso de las políticas públicas (Lahera, 2004: 11). Estas políticas, como en el caso de la eficiencia energética en Colombia, pueden ser el resultado de una evolución de instrumentos planteados con un fin específico, que se adoptan en un objetivo mayor planteado por la política. Estos asuntos serán ampliados y discutidos en el próximo capítulo de este trabajo.



## **CAPITULO III**

### **EL APOORTE DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE URE A LA SEGURIDAD Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN COLOMBIA**

Para identificar la incidencia de las políticas de URE en la sostenibilidad energética de Colombia, es necesario determinar las razones de su inclusión en la agenda política como un problema público que requiere atención. Por ello, en la primera sección de este capítulo, se analizarán la evolución de la seguridad y sostenibilidad energética en el país y su relación con la eficiencia energética.

En esta sección se incluirán las posiciones de diferentes actores relacionados con el URE en el país, los cuales tienen distintas visiones sobre los métodos, efectos y justificaciones del fomento de la racionalización de los recursos energéticos, visiones que dependen de la experiencia particular de cada actor y su análisis de los procedimientos y resultados. Los actores fueron seleccionados desde los campos del mantenimiento industrial, la consultoría en ingeniería, la comercialización de energía y la academia. A partir de grupos focales realizados con estos actores, se recolectó la información pertinente, sistematizada posteriormente a través de variables de análisis derivadas del marco conceptual descrito en el primer capítulo de este trabajo.

Posteriormente, con el fin de determinar la influencia de estos aspectos en la agendación del URE, proceso que se incluye en la primera etapa del ciclo de las políticas públicas, se analizará la formación de la ventana de oportunidad para las políticas públicas de URE, según las teorías de políticas públicas incluidas en el marco conceptual.

Por último, para caracterizar los instrumentos de la política que se han elaborado, se clasificarán según el enfoque funcionalista que los considera como herramientas de aplicación. Las categorías de clasificación están definidas según los criterios expuestos en el primer capítulo.

## **La seguridad energética en la política pública colombiana**

La seguridad energética, entendida como el suministro confiable de energéticos, se estableció como una prioridad en Colombia, debido a los devastadores efectos de las crisis que se han presentado en este sector. Por ello la evolución de la seguridad energética en el país, puede ser estudiada a través de la evolución de sus crisis.

Maldonado incluye a la seguridad como parte de la sostenibilidad energética, al indicar que dos de los parámetros de ésta son: El abastecimiento seguro, oportuno, de calidad y a costo razonable, y la reducción de la dependencia energética (Maldonado, 2006: 6 - 7). Aunque la seguridad puede considerarse como uno de los parámetros de la sostenibilidad energética, en su dimensión económica (como veremos más adelante), para efectos de este análisis será considerada a nivel nacional como un aspecto independiente, ya que a partir de allí explicaremos el origen de los instrumentos de fomento de URE en el país.

### **Influencia de la geopolítica del petróleo en la situación energética colombiana**

Desde las primeras exploraciones petroleras<sup>13</sup> hasta 1976, Colombia al igual que la mayoría de las naciones andinas confiaba en que podía basar su desarrollo en la renta derivada de la exploración petrolera, sin embargo el declive de la producción de crudo durante la década del 70 que transformó al país de exportador a importador neto, hizo más conservadora la proyección de desarrollo basado en la explotación del combustible:

En 1966, por ejemplo, la producción de petróleo del país fue de 72 millones de barriles y su consumo fue de 36 millones. 10 años más tarde la producción bajó a 56 millones de barriles y el consumo aumento a 80 millones. El ministro de Minas y Energía indicó en un discurso en 1976, que pasados otros 10 años el país importaría cada año el equivalente a 150 mil millones de dólares en productos derivados del petróleo (Mc Lean, 2007: 195. Traducción Propia).

---

<sup>13</sup> Los primeros proyectos petroleros se impulsaron desde 1905 a partir de favores políticos del gobierno conservador de turno en beneficio de dos familias con incidencia política. Así se estableció “la concesión de Barco” en el departamento de Norte de Santander y “la concesión de De Mares” en el Magdalena medio. La primera operada por Mobil y Gulf bajo el nombre de Colombia Petroleum Company y la segunda operada por *Standar Oil New Jersey* llamada *Tropical Oil Company* en esta concesión (Mc Lean, 2007: 193).

Los efectos de esta tendencia en la economía del país eran indiscutibles, razón por la cual la necesidad de evitar convertirse en un importador neto de petróleo se tornó en una doctrina nacional (Mc Lean, 2007: 196). En un intento de frenar el declive progresivo en la producción y aprovechando la tendencia generalizada del país de incentivar la presencia del sector privado en esta actividad (Fontaine, 2010: 193), se formularon nuevos tipos de contratos para los proyectos petroleros.

En 1969 con la ley 20 y en 1974 con el decreto 2310, la figura del contrato de asociación permitió a Ecopetrol realizar tratos con empresas transnacionales como *Occidental*, y *British Petroleum BP* para la realización de actividades *upstream* (exploración y explotación), participando hasta en un 50% de las inversiones. En 1986 se formularon los contratos de riesgo, donde la empresa privada asume la totalidad de las inversiones. La combinación de los contratos de asociación y los de riesgo permitió reducir el gasto público en inversión, y facilitar la participación de las empresas transnacionales (Fontaine, 2010: 193), alejando al país de las orientaciones nacionalistas seguidas en 1951 después de la expiración de la concesión de la *Tropical Oil Company (Standard Oil New Jersey)*, momento en el cual la Empresa Colombiana de Petróleos Ecopetrol asumió la operación de los proyectos de exploración y explotación (Mc Lean, 2007: 194). Los nuevos términos de contrato impulsaron a largo plazo importantes proyectos de explotación, por medio de la asociación de Ecopetrol con empresas transnacionales, es así como se desarrollaron los campos de Caño Limón en 1992 (en asociación con Occidental), Cusiana en 1991 y Cupiagua en 1993 (en asociación con British Petroleum) (Mc Lean, 2007: 196).

Los choques petroleros de 1973 y 1979 que revelaron a los países desarrollados la amenaza de la falta de seguridad en el suministro de combustibles, significaron para los países suramericanos productores la oportunidad de obtener una gran cantidad de ingresos por la venta de petróleo, debido al súbito aumento de los precios internacionales del crudo. La escasez y la elevación de los precios “indujeron inversiones cuantiosas en áreas petroleras de altos costos, pero políticamente seguras” (Puyana, 2009: 20). En Colombia esta momentánea oportunidad no fue pasada por alto y se reforzó el fomento a la exploración, basándose en préstamos de la banca internacional (a bajas tasas de interés) y apoyándose en los contratos de asociación y riesgo.

Sin embargo la oportunidad no fue duradera, ya que a mediados de la década de los 80 el contra choque petrolero<sup>14</sup> provocó una reducción del precio del petróleo, lo que redujo considerablemente la renta de los medianos y pequeños productores, como México, Venezuela, Colombia y Ecuador, que basaron su desarrollo en la extracción de este recurso, aprovechando la elevación de los precios en los 70's. Esto sumado a la crisis de la deuda latinoamericana de 1982 (provocada en parte por el aumento de los intereses de la banca internacional) fue el catalizador de las reformas orientadas a la búsqueda de una salida a la crisis en los países suramericanos afectados, estas reformas incluían entre otros aspectos: incentivar la inversión extranjera, flexibilizar los contratos de exploración, y reducir los impuestos (Fontaine, 2010: 189).

Colombia adoptó estas estrategias que se venían implementando en distintos países de Suramérica, exacerbando de esta forma la tendencia histórica de fomento de la presencia del sector privado en la actividad, con el objetivo de superar el declive progresivo en la producción de petróleo y la crisis económica derivada de los compromisos de la deuda adquirida, pero agregando un factor adicional: la búsqueda de la diversificación en las fuentes de producción de energía para reducir la dependencia del petróleo.

Esta búsqueda se convirtió en una prioridad energética en Colombia, debido a que el país presentaba un agotamiento constante de sus reservas de crudo a un ritmo acelerado y la política petrolera aplicada no había permitido la renovación de las reservas probadas, ni la extensión de su vida útil. “El incremento del consumo interno y las ventas externas, no compensado con exploración, ejerció presión sobre las reservas” (Puyana, 2009: 24). La tendencia fue exacerbada por la situación de orden público del país, caracterizada por los conflictos armados entre ejército, paramilitares y guerrilla. Los atentados contra la infraestructura petrolera existente y la dificultad de ejecutar proyectos de exploración por inaccesibilidad de las zonas<sup>15</sup>, contribuyeron en una

---

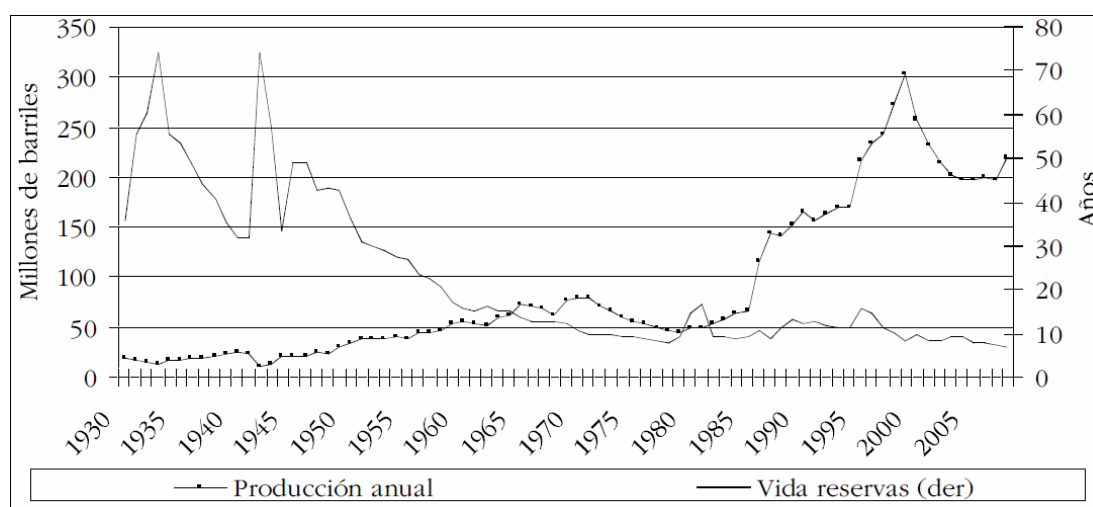
<sup>14</sup> El contra choque se produjo debido al aumento unilateral de la producción de petróleo de dos de los mayores productores, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos, al abandonar la política de cuotas de la OPEP establecida en 1975 (Fontaine, 2010: 130). Esto gracias a la influencia de Estados Unidos en sus aliados de medio oriente, ya que la disminución drástica de los precios provocaría un desequilibrio económico en sus enemigos políticos.

<sup>15</sup> Los problemas presentados durante la construcción y operación del oleoducto que conecta el campo de extracción de Caño Limón con Coveñas en la costa colombiana, son un ejemplo de estas situaciones. La Mannesmann Company, constructores del oleoducto, indica que tuvieron que pagar millones de dólares a las guerrillas para que les permitirán trabajar, adicionalmente extranjeros que trabajaban en la

declinación en la producción y en las reservas probadas, es así como de 820.000 barriles por día en 1999, se llegó a 520.000 barriles por día entre 2003 y 2005, amenazando de esta forma la posición del país como exportador neto de petróleo (Arriagada, 2006: 5).

La tendencia al agotamiento de las reservas y la reducción de la producción desde finales de los 90's puede observarse en el grafico N.º 9.

**Grafico N.º 9 Producción anual de petróleo y vida útil de las reservas en Colombia**



Fuente: Puyana (2009).

La extracción petrolera no era una opción válida para obtener y mantener la soberanía energética, y la situación internacional caracterizada por la fluctuación de precios y la especulación no permitía garantizar la seguridad energética derivada del suministro externo. Este panorama desolador, sumado a los efectos del racionamiento de electricidad de 1981, precipitaron la búsqueda de fuentes de energía viables para complementar el parque termoeléctrico existente, esto debido a que la producción de energía eléctrica constituía y constituye uno de los principales sectores de consumo de los derivados del petróleo y representa una de las energías secundarias más demandadas por el usuario final.

Por el gran potencial hídrico de la geografía colombiana, la política energética que buscaba la reducción de la dependencia del petróleo y la ampliación del sector eléctrico,

---

construcción del oleoducto fueron secuestrados con fines extorsivos. Por último, el oleoducto había sido bombardeado 170 veces hasta 2001, deteniendo por 6 meses la operación y derramando más de 3 millones de barriles de petróleo, con terribles efectos ambientales (Mc Lean, 2007: 199).

se basó principalmente en el fomento de proyectos hidroeléctricos que aprovecharan el potencial de las principales cuencas hidrográficas (Mc Lean, 2007: 194). El notable impulso a este tipo de proyectos se ve reflejado en los planes energéticos nacionales y planes de expansión eléctrica, en donde se planifican una gran cantidad de aprovechamientos de este tipo<sup>16</sup>, con el fin, no sólo de reducir la demanda de derivados del petróleo del sector electricidad, sino de convertir al país en el mediano plazo, en un exportador de energía eléctrica, incrementado de esta forma el aporte del sector a la balanza de pagos (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2009: 38; Sandoval, 2004: 26; UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 27).

### **Crisis del sector eléctrico y URE en Colombia**

La búsqueda de la reducción del consumo de petróleo, apoyada en la implementación de proyectos hidroeléctricos, convirtió al sector eléctrico colombiano en dependiente de esta fuente. Es decir, se cambió una dependencia por otra, significando esto la continuidad de los problemas de seguridad energética. La composición de la generación eléctrica en 1991, ilustra esta dependencia, ya que el 78 % de la capacidad instalada correspondía a centrales hidroeléctricas, mientras que sólo el 22 % eran plantas térmicas (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 103). Lo anterior debido al acelerado incremento del número de centrales hidroeléctricas por el impulso gubernamental a este tipo de proyectos.

La creciente dependencia de la hidroelectricidad, coincidió en inicios de la década de los 90 con las consecuencias de una histórica crisis institucional del sector y con un fenómeno climático caracterizado por sequías, llamado el “Fenómeno El Niño” o “El Niño Southern Oscillation ENSO”. La confluencia de estas situaciones, desembocó en una fuerte crisis del sector eléctrico.

La crisis institucional, como se vio en el anterior capítulo, se debió a un historial de conflictos de funciones generados por la falta de planeación, estructuración y coordinación entre las instituciones públicas de regulación centralizada y regional.

---

<sup>16</sup> En 1980 la capacidad total instalada de generación eléctrica, fue de 4.489 MW de los cuales 2.962 MW correspondían a plantas hidráulicas y 1527 MW a plantas térmicas. En 1990 la capacidad instalada aumentó a 8.351 MW de los cuales 6.521 MW eran hidroeléctricos y 1.830 MW térmicos. El incremento en el parque generador en los 10 años, correspondió en un 92,1 % a centrales hidráulicas y en un 7,8 % a plantas térmicas (Sandoval, 2004: 90).

Desde principios de los 70's se intentó solucionar esos conflictos a través de la creación de instituciones centralizadoras como la Comisión Nacional de Recursos Energéticos y el Ministerio de Minas y Energía (este último a partir de una reforma ministerial), que coordinarían la operación de las instituciones nacionales como ISA y el ICEL, asociadas a diferentes ministerios antes de 1974 (Sandoval, 2004: 6 - 7). Sin embargo, los esfuerzos fracasarían a principios de los 80's por las ineficiencias en la planeación física y económica, lo cual generó inconvenientes financieros agravados por la crisis la deuda externa de 1982. Esto provocó el colapso económico del endeudado sector, poniéndose en evidencia la “incapacidad financiera de las empresas para culminar las obras a tiempo, [la mayoría centrales hidroeléctricas], incluida ISA, debido al atraso de sus socios en sus pagos y aportes” (Sandoval, 2004: 6). El racionamiento de electricidad de 1981 fue el resultado de la infraestructura deficiente derivada de los proyectos inconclusos, que no permitía una adecuada generación en todas las temporadas climáticas (Mazuera, 1992).

El racionamiento de electricidad de 1981, generó acciones de ajuste financiero e institucional que buscaban impulsar y organizar el desarrollo del sector, con este objetivo se creó la Financiera Eléctrica Nacional en 1982 y la Comisión Nacional de Energía CNE en 1989. La primera no pudo funcionar adecuadamente debido a las limitaciones macroeconómicas, cambiarias y fiscales del país; y la estructura institucional liderada por la segunda colapsó debido a la falta de soporte técnico con la que funcionaba y a las fallas heredadas de la institucionalidad ya existente (Sandoval, 2004: 6 - 7).

Es así como a comienzos de la década de los 90, las ineficiencias administrativas, operativas y financieras, resultantes de la evolución de la crisis institucional generaron la quiebra económica del sector (Sandoval, 2004: 7). A esta crisis económica, se sumó la aparición en 1992 del Fenómeno El Niño, el cual generó sequías en Colombia afectando los niveles de los embalses que conformaban el sistema de generación eléctrica (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 98). La dependencia de la hidroelectricidad que el país conscientemente había desarrollado, agravó las consecuencias de las crisis institucional, económica y técnica del sector, desembocando en una crisis energética caracterizada por el racionamiento de electricidad.

El gobierno nacional tomó medidas para mitigar los efectos de la crisis, las cuales fueron:

- Emitir los decretos: 680 “Declaración del estado de emergencia económica y social” y 700 “Medidas en materia de contratación, endeudamiento, presupuesto y reestructuración de las entidades del sector eléctrico” ambos de 1992; con el objetivo de aumentar la capacidad de generación y transmisión de energía, facilitar la importación de elementos para hacer frente a la crisis. Estos decretos aceleraron la reforma del sector, impulsada desde la constitución de 1991, a través de la cual se superó la crisis institucional.
- Programar cortes de energía en los sectores doméstico y comercial del 2 de marzo de 1992 al 1 de abril de 1993, que en ciudades como Bogotá tuvieron una duración de hasta 9 horas diarias y en otras ciudades más pequeñas hasta 18 horas diarias. (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 98 - 99).

Los decretos permitieron acelerar la implementación del proyecto hidroeléctrico del Guavio (una de las centrales más grandes del país con 1200 MW de capacidad efectiva) y de la interconexión con Venezuela, así como facilitar la inversión privada en centrales termoeléctricas<sup>17</sup> y facilitar la compra de excedentes de energía a auto y cogeneradores (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 98 - 99). Lo anterior con el fin de diversificar el parque generador y superar la dependencia de la hidroelectricidad. La búsqueda de la diversificación de la matriz energética y el fomento de la cogeneración, representan acciones de URE en la oferta.

Por otro lado, los cortes de energía programados hacían parte de un paquete de medidas de contingencia del racionamiento en la demanda, entre las cuales se contaban también las campañas para el fomento del ahorro de energía. Estas medidas tuvieron un

---

<sup>17</sup> “[A través de] los llamados contratos PPA (Convenios de compra de energía a 15 – 20 años) [...] se contrataron las centrales FLORES I con 150 MW y año de entrada 1994, TEBSA con 750 MW y año de entrada 1996, TERMODORADA con 50 MW y año de entrada 1997, TERMOVALLE con 150 MW y año de entrada 1998, TERMOEMCALI y PAIPA IV con 220 MW y 150 MW respectivamente y año de entrada 1999” (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 98).



gran impacto en la ciudadanía, ya que forzaron e incitaron (en el caso de las campañas) a modificar los hábitos de la sociedad nacional (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 98).

El ahorro de energía fue promocionado como una prioridad para superar la crisis energética, bajo la premisa de que la reducción de la demanda permitiría un mejor manejo de la generación de electricidad. Con el objetivo de incentivar el ahorro, el gobierno nacional a través de las empresas prestadoras del servicio (de carácter público en ese momento) impulsó una serie de campañas educativas que tenían como principal objetivo los sectores doméstico y comercial<sup>18</sup>. A través de mensajes en los medios de comunicación se intentó concienciar a la ciudadanía sobre la importancia de ahorrar energía, por el bien general, al aportar al cumplimiento de la cuota de racionamiento impuesta a nivel regional, y por la conveniencia personal, al bajar los costos del consumo (Nullvalue, 1992a). En la prensa escrita por ejemplo, la Empresa de Energía de Bogotá EEEB, solicitó al público ahorrar energía a través de su adecuado uso, para disminuir el racionamiento forzado y cumplir con las cuotas que le fijaba el Comité Operativo del Sector Eléctrico a Bogotá, que rondaban el 18 % de la demanda. Para esto la EEEB realizaba una serie de recomendaciones sobre el uso de la energía, relacionadas con: Iluminación, cocción de los alimentos<sup>19</sup>, calefacción, refrigeración y actividades del hogar como el planchado de la ropa (ver grafico N.º 10). Además de las recomendaciones sobre el uso adecuado, se incluían indicaciones sobre los consumos de cada electrodoméstico y la forma de monitorearlos (Nullvalue, 1992a). Por otro lado en los centros de enseñanza primaria y secundaria de las ciudades más grandes, se llevaron a cabo campañas didácticas con el fin de enseñar a los estudiantes el uso eficiente de la energía y la prevención de riesgos eléctricos.

Estas campañas educativas e indicativas sobre el ahorro de la energía, fueron las primeras acciones sistemáticas sobre el URE en la demanda, derivadas de las acciones gubernamentales para superar la crisis energética a través del cumplimiento en las

---

<sup>18</sup> A nivel industrial ya se había solicitado un autoracionamiento del 10 % de la demanda en febrero de 1992, pero esto no se logró, aumentando al contrario el consumo en un 2.5% (Universidad Externado de Colombia, 2000: 227). Por esta razón se sometió el sector a un racionamiento diferenciado de tres horas diarias en marzo de 1992 (Nullvalue, 1992b).

<sup>19</sup> En 1992 la mayoría de los hogares en las grandes ciudades usaba la electricidad para la cocción de los alimentos, actualmente se ha generalizado el uso del gas natural para este propósito debido a la instalación de redes urbanas, pasando de representar un 5,7 % del consumo final en 1990 al 16,4 % en 2009 (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 209).

cuotas de racionamiento (en crisis anteriores como la de 1981 se habían impulsado campañas de ahorro, pero estas fueron reducidas y desarticuladas).

Las acciones técnicas sobre las posibles crisis energéticas han evolucionado, volviéndose más sistemáticas y enfocándose hacia la prevención y mitigación de los efectos negativos de posibles eventos que afecten la seguridad energética (escenarios críticos), como los fenómenos climáticos o daños en la infraestructura<sup>20</sup>. Esto puede observarse en las medidas tomadas en 1998 y 2009 que incluyen al URE en la oferta y la demanda como estrategias principales.

El planeamiento operativo a través de escenarios críticos y la ampliación de la generación con énfasis en el parque térmico, fueron las principales acciones ante la presencia del Fenómeno El Niño entre 1997 y 1998 (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 100). En el año 2009 debido a los efectos de la crisis económica internacional y a la probabilidad de la reaparición del Fenómeno El Niño<sup>21</sup>, se establecen algunas medidas para gestionar la crisis:

- Monitoreo permanente a las variables del mercado.
- Coordinación efectiva gas-electricidad.
- Maximización de la disponibilidad térmica.
- Aseguramiento del abastecimiento de combustibles necesarios para el sector termoeléctrico.
- Racionalización de las exportaciones de energía.
- Realización de campañas para promover el Uso Racional de Energía, apoyadas por todas las entidades del sector eléctrico en cabeza del Ministerio de Minas y Energía (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 102-103).

---

<sup>20</sup> La infraestructura eléctrica al igual que la petrolera, también ha sido afectada por los conflictos armados del país. “[Los años 2000 y 2001] estuvieron enmarcados por condiciones bastante críticas para el Sector Eléctrico colombiano, debido a los continuos atentados terroristas a la infraestructura eléctrica [...]” (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 100). En respuesta a esto el sistema interconectado se ha adaptado, haciéndose más robusto en su diseño y operación.

<sup>21</sup> En 2009, la infraestructura de generación eléctrica era aún vulnerable ante el Fenómeno El Niño, ya que aproximadamente el 67.7 % de la capacidad instalada era de origen hídrico (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 102).

Según el Ministerio de Minas y Energía, estas medidas y la composición de la matriz energética, con una participación de la energía térmica en la generación efectiva del 33,7 %, “significó evitar un racionamiento durante la presencia del Fenómeno El Niño” (Ministerio de Minas y Energía y UPME, 2010: 103).

Como puede observarse, en Colombia el URE se plantea inicialmente como una estrategia para superar las crisis energéticas derivadas de la dependencia a determinadas fuentes de energía. Entonces a través de medidas de URE, como la diversificación energética en la oferta, y el ahorro energético en la demanda, se atiende de forma técnica los problemas de seguridad energética del país.

### **La sostenibilidad energética en Colombia**

La sostenibilidad energética entendida como el resultado de la gestión sostenible de las cadenas energéticas, puede identificarse por los beneficios que conlleva en cada una de las dimensiones del desarrollo: ambiental, económica y social; en donde la energía es un aspecto de vital importancia. Estas dimensiones son definidas desde los preceptos del desarrollo sostenible (Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, 1987: 24) y del desarrollo como ampliación de las capacidades y libertades del ser humano (Sen, 2000: 34 - 57), y su relación con la energía es claramente ilustrada por Maldonado, al indicar los principales parámetros de las energías sostenibles:

- Energía y sostenibilidad ambiental.  $\implies$  Dimensión ambiental
- Abastecimiento seguro, oportuno,  $\implies$  Dimensión económica  
de calidad y a costo razonable; y  
reducción de la dependencia energética.
- Energía y equidad, participación  $\implies$  Dimensión social  
ciudadana informada y democracia.

(Maldonado, 2006: 6 - 7)

En esta sección identificaremos la relación del URE con cada de estas dimensiones y estudiaremos la evolución de esta relación en la política pública colombiana.

## **Dimensión ambiental**

### ***Influencia internacional***

En el primer capítulo hicimos énfasis en la importancia de los tratados y convenios internacionales, para hacer visible la relación existente entre el desarrollo y la energía. La Cumbre de la Tierra y el Protocolo de Kyoto incluyen importantes referencias sobre este tema que influenciaron acciones en los países involucrados, provocando una tendencia global con relación a la gestión energética orientada al desarrollo sostenible.

Esta tendencia ha tenido un impacto notable en Colombia, en cuyas instituciones del sector energético se ha percibido y dimensionado la responsabilidad del uso de la energía en la degradación de los recursos naturales. Al respecto el ex director general encargado de la UPME Alberto Rodríguez indica:

[...] el uso de la energía es la actividad humana con mayor potencialidad de alterar la temperatura global del planeta. La satisfacción de los niveles de confort y calidad de vida que proveen los recursos energéticos producen la dispersión en la atmósfera, superficies de aguas y suelos de una gran variedad de elementos y compuestos biológica y climatológicamente activos que redundan en riesgo para la salud humana y la estabilidad de los ecosistemas, ya que el ritmo al que están siendo generados superan la capacidad de asimilación y adaptación de los ecosistemas (Rodríguez, 2008: 1).

El URE como uno de los aspectos técnicos referenciados en los tratados mundiales, ha sido identificado por los responsables de implementar la política energética del país como una importante herramienta de sostenibilidad.

[...] el uso racional y eficiente de la energía es reconocido como la medida más efectiva a corto, mediano y largo plazo, para alcanzar la prosperidad económica, disminuir los costos de producción de bienes y servicios, lograr una reducción significativa de los impactos ambientales ocasionados por la producción y utilización de la energía y como estrategia eficaz para potenciar el adelanto tecnológico encaminado a hacer compatible el desarrollo del sistema energético con los objetivos del desarrollo sostenible (Rodríguez, 2008: 1).

Dicho reconocimiento hizo prioritaria la inclusión del URE en la política energética nacional colombiana a través de programas concretos, determinación que fue acelerada por el atestigüamiento de las experiencias internacionales, que advirtieron a las instituciones del sector sobre las ventajas de esta herramienta. Los procesos por los que pasaron México, Brasil y Cuba, fueron ejemplarizantes para el diseño e implementación de planes de fomento del URE:

En estos países fue muy importante la decisión política de impulsar los programas nacionales de uso racional y eficiente de energía, la expedición de normas, la conformación de una entidad dedicada exclusivamente al tema, la formulación de planes concretos con metas y responsables, y la puesta en marcha de una estrategia de comunicación y educación (CIURE, 2009: 2).

El seguimiento de estas experiencias y la comprobación de los buenos resultados, instaron a Colombia a crear la institucionalidad y establecer las estrategias que permitirían la implementación de normas para fomentar el URE. “La Comisión Intersectorial CIURE integra a las principales entidades gubernamentales que definirán la política de desarrollo del URE en Colombia y el Programa Nacional PROURE es el mecanismo que será utilizado para convertir estos lineamientos de política en acciones concretas”<sup>22</sup> (Rodríguez, 2008: 1).

### *El calentamiento global*

Uno de los aspectos que más protagonismo ha adquirido en la agenda ambiental internacional es el calentamiento global (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 25), asunto que tiene una notoria influencia a nivel discursivo en la política colombiana. Con respecto a este asunto específicamente, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM, emitió una respuesta oficial a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC, indicando el papel de Colombia en este problema mundial.

En este documento se indica que aunque Colombia no aporta significativamente a las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>, siendo su contribución entre 0.2 % y 0.3 % de la

---

<sup>22</sup> La información sobre la comisión CIURE y sobre el programa PROURE, será ampliada en la sección de “Los instrumentos de la política pública para el fomento de la eficiencia energética en Colombia”.

producción global, pero es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático en los aspectos social, económico y político, por lo que es importante que el país lleve a cabo acciones de mitigación de las emisiones y de adaptación que neutralicen o disminuyan las amenazas del cambio climático (IDEAM, 2001: 27 -28). Siguiendo esta declaración, se ratifican en Colombia los instrumentos establecidos por el Protocolo de Kyoto (Colombia no está obligada a cumplir los compromisos debido a que no hace parte del anexo I), mediante la promulgación de la ley 629 del 2000 (Congreso de Colombia, 2000). Esta promulgación fue un instrumento que dio paso a la política de cambio climático, cuyo principal objetivo es identificar las estrategias para hacer frente a los efectos del calentamiento global, y potencializar las oportunidades financieras derivadas de los compromisos de la convención.

Como resultado de la política, se creó la Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático, que junto con el ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, impulsan la ley 697 de 2001 o ley URE, como mecanismo para reducir la intensidad energética de la nación y contribuir de esta forma a la mitigación del cambio climático. Las razones por las cuales la intensidad energética fue uno de los principales objetivos a tener en cuenta con relación a la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero GEI, tienen que ver con la responsabilidad del uso de la energía en la producción de estos gases y con las prioridades de desarrollo del país.

En cuanto a la responsabilidad del uso de la energía en el cambio climático, se tienen algunas mediciones que permiten establecer esta relación. El sector energético fue el responsable del 41 % de las emisiones totales de GEI en el país en 1994, frente a un 3,5 % proveniente de los procesos industriales, 41 % del sector de la Agricultura, 11 % del cambio del uso de la tierra y la silvicultura y 3 % de los residuos. Aunque representaba el mismo porcentaje de emisión de GEI que la agricultura, la energía tenía una mayor responsabilidad en la emisión de CO<sub>2</sub> con un 72 % de las emisiones totales de este tipo de gas (IDEAM, 2001: 131), esto se debe principalmente a la combustión de hidrocarburos en procesos de uso y transformación de la energía. En la tabla N.º 1 se indican los valores de las emisiones de GEI en Gg (equivalentes a kilotoneladas) por sector.

**Tabla N.º 1 Emisión de GEI por sectores en Gg equivalentes de CO<sub>2</sub><sup>23</sup> - 1994**

Sectores	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
Energía	55,351.7	5,972.4	476.6	61,800.7
Procesos industriales	5,212.3	8.2	77.5	5,298.0
Agricultura		34,319.5	27,126.6	61,445.1
Cambio del uso de la tierra y silvicultura	16,540.0	88.7	9.0	16,637.7
Residuos		4,061.4	625.0	4,686.4
Totales (Gg)	77,103.9	44,450.1	28,313.7	149,867.8

**CO<sub>2</sub>:** Dióxido de Carbono

**CH<sub>4</sub>:** Metano

**N<sub>2</sub>O:** Óxido Nitroso

**Fuente:** IDEAM (2001).

La industria de producción de electricidad emitió para el mismo año 26.500 Gg de CO<sub>2</sub>, lo cual correspondía al 48 % de las emisiones totales de ese tipo de gas en el sector energético, frente a un 34 % proveniente del transporte (IDEAM, 2001: 141). Por su representatividad en la cantidad de emisiones, el sector energético y específicamente la electricidad se convirtieron en actividades prioritarias para implementar medidas enfocadas en la mitigación del cambio climático.

Por otro lado, Colombia es un país empobrecido o en vías de desarrollo, que dentro de un paradigma liberal tiene como prioridad el desarrollo económico, a partir del cual se espera impulsar el bienestar social. Desde la visión de un especialista en el tema energético, para países como Colombia no es tan importante la gestión de las reducciones de CO<sub>2</sub>, debido a que no hay una gran responsabilidad del país en las emisiones globales y los compromisos internacionales como el tratado de Kyoto no son obligatorios. Existen otras preocupaciones más importantes, como el desarrollo en sí mismo (Prias, 2012). Aunque el uso y producción de la energía son de las actividades que más responsabilidad tienen en la emisión de GEI en el país, no existe una preocupación ambiental fuerte, debido a que el incremento de la productividad es una prioridad mayor. En Colombia el 92% de las empresas son PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) y no son muy intensivas en energía, por tal razón no existe mucho interés en el tema ambiental, el interés se enfoca en la eficiencia orientada al desarrollo económico (Prias, 2012).

<sup>23</sup> La capacidad de las moléculas de los GEI de atrapar la radiación, es diferente para cada gas, por lo que se asignaron valores para cada uno relativos al CO<sub>2</sub> (Feal, 1996: 39).

El concepto de eficiencia energética sirvió para conciliar las preocupaciones ambientales sobre la reducción de las emisiones de GEI y las prioridades económicas nacionales, ya que se interpreta en función de la productividad. De esta forma la eficiencia energética equivale al consumo energético en función del beneficio neto que incluye no sólo el dinero producido, sino los insumos reducidos, razón por la cual este beneficio puede no ser sólo de tipo económico (Prias, 2012). La intensidad energética como la energía necesaria para producir un determinado beneficio económico, se convirtió en el indicador de éxito de los mecanismos de fomento de la eficiencia energética como la ley URE.

A partir de la promulgación de la ley URE, se crean campañas educativas con fines ambientales, dirigidas por la UPME, para impulsar el URE a nivel doméstico, comercial e industrial, y se fomentan proyectos de investigación e implementación de energías alternativas, como el proyecto bandera de Empresas Públicas de Medellín, el parque eólico de Jeparachi en la Guajira, ubicado en la costa norte de Colombia.

### **Dimensión económica**

La dimensión económica de la sostenibilidad energética, tiene una estrecha relación con los preceptos de la seguridad energética relacionados con el abastecimiento de calidad y a costo razonable de energía y la reducción de la dependencia de suministro. Sin embargo, el concepto de seguridad energética tiene una relación mayor con un nivel nacional, mientras que el estudio de la dimensión económica nos facilita un análisis orientado a un nivel corporativo y productivo. En esta sección nos centraremos en un análisis del URE a nivel empresarial y su aporte en la sostenibilidad energética.

#### ***Evolución del concepto de uso eficiente de la energía***

En las industrias y empresas, las tendencias en el uso eficiente de la energía y los conceptos relacionados, han tenido una evolución determinada por el cambio en la tecnología, los objetivos y las prioridades. A continuación describiremos la evolución de este concepto en Colombia, para determinar su relación con la dimensión económica de la sostenibilidad.

Después del primer choque petrolero, se buscó internacionalmente la reducción del consumo de energía para permitir la adaptación de los países a la restricción de la



oferta, buscando la llamada *conservación de la energía* (Flechas, 2011: 2) a través de políticas nacionales.

El concepto de *ahorro de energía* comenzó a usarse posteriormente para referirse a “los efectos derivados de acciones desarrolladas por los consumidores, para disminuir el uso de energía” (Flechas, 2011: 2). La reducción del consumo se busca a partir de cambios en las costumbres de las personas y cambios tecnológicos. Con el objetivo de trazar un adecuado plan de ahorro (consistente principalmente en cambios de costumbres y tecnologías) se realiza un estudio del estado inicial del consumo cuyo resultado primario constituye la línea base del análisis, este estudio realizado para una determinada instalación (equipo, industria o sitio en general) se denomina auditoría energética e incluye además estimaciones sobre potenciales de ahorro de energía y dinero sobre el plan trazado (Flechas, 2011: 2 – 3 y Prias, 2012).

El *uso racional de la energía* URE surgió de la necesidad de dar un carácter más económico a las estrategias energéticas sobre la reducción del consumo, al respecto Flechas indica:

De otra parte, tales concepciones no incluían la estrategia de mínimo costo y era preciso dejar claro que la demanda de energía debía considerar la racionalidad económica. Se optó entonces por hablar de uso racional de energía, en procura de que los resultados de las medidas tomadas llevaran consigo unos costos energéticos menores para el sistema en su conjunto (Flechas, 2011: 2 -3).

La administración de energía y costos, se planteó como el método para introducir el URE en las empresas, como la forma más adecuada de manejar los recursos para aumentar la productividad (Prias, 2012).

Ampliando la noción de URE, *la eficiencia energética* se entiende como la reducción del consumo de energía con relación a la productividad, al tiempo que se incrementa la calidad o se reduce el impacto en diferentes dimensiones, no solo la económica. “Es pues la eficiencia energética un concepto de carácter técnico, social y económico, porque abarca los cambios que originan una disminución en el consumo de energía para producir una unidad de actividad económica o para conseguir un nivel de bienestar determinado” (Flechas, 2011: 3).

La gestión energética integral GEI es una innovadora opción para lograr la eficiencia energética en los procesos productivos, ya que considera los equipos consumidores de energía en función del proceso total y no los aísla para analizarlos y planear su funcionamiento (Prias, 2012). Además se plantea desde un marco normativo, como un proceso de gestión, lo que le da un carácter más coercitivo y por tanto abarcador.

La siguiente tabla muestra un resumen de la evolución de los conceptos sobre uso eficiente de la energía.

**Tabla N.º 2 Evolución de los conceptos sobre uso eficiente de la energía en Colombia**

<b>Concepto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método de aplicación</b>
Conservación de la energía	Adaptación a la restricción de la oferta de energía (seguridad energética)	Políticas públicas
Ahorro de energía	Reducción del consumo en función de la reducción del costo	Auditoria energética - Cambios en estilos de vida y tecnologías
Uso Racional de Energía URE	Reducción del consumo en función del aumento de la productividad.	Administración de energía y costos
Eficiencia energética	Reducción del consumo en función del aumento de la productividad y el bienestar, y la reducción de los impactos.	Gestión energética integral

**Fuente:** Elaboración propia.

Llama la atención que en la actualidad, cuando se habla del tema en Colombia a nivel normativo, se hace referencia al término URE en vez de eficiencia energética que sería un concepto más abarcador. La explicación radica en la esencia del término URE, que resalta el aumento de la productividad y la reducción de los costos energéticos como sus principales objetivos. Esto nos indica que las prioridades del país con relación al uso eficiente de la energía se basan en la racionalidad económica, y aunque las acciones orientadas a lograr esta eficiencia coadyuvan también en las dimensiones ambiental y social, estos vínculos resultan ser casuales, y esa coincidencia es aprovechada para potencializar el fomento de las medidas y ampliar el alcance de las políticas públicas relacionadas.

### *El URE en las empresas*

Como se indicó en la sección anterior y en el acápite sobre “el calentamiento global”, el interés de las empresas, al igual que el del país en general, en el momento de implementar medidas de URE radica principalmente en el incremento de la productividad, “cada acción de eficiencia energética, tiene que dar un valor agregado en la productividad de la industria” (Prias, 2012). La importancia del URE en las empresas es resaltada por Flechas:

hoy la energía, debido a la variabilidad de sus costos, la inseguridad y deficiente calidad de su suministro, la desatención a que ha estado sometida durante años y las reales posibilidades que existen de su uso más eficiente y racional, constituye uno de los rubros más atractivos de inversión interna en la empresa y el lugar idóneo por dónde empezar o continuar, el proceso de reducir los costos de producción e incrementar el nivel de competitividad de los productos (Flechas, 2012).

A pesar de estas ventajas, el URE ha sido un concepto históricamente difícil de introducir en las empresas, ya que las acciones orientadas a su fomento no representan ingresos inmediatos, ni aumentos de rentabilidad a corto plazo, por lo contrario requieren importantes inversiones para lograr beneficios a mediano y largo plazo.

En la promoción de las acciones de eficiencia, es necesario tener en cuenta la estructura organizativa de las empresas con el fin de establecer políticas con incidencia en cada uno de los niveles de la organización: estratégico, táctico y operativo (Prias, 2012). Esta visión de la organización por niveles permite definir un modelo de gobernanza corporativo y este a su vez facilita el diseño de un plan estratégico para la implantación de un sistema de gestión energética fácilmente adaptable a través de decisiones escalonadas. El nivel estratégico corresponde a las decisiones gerenciales con influencia a largo plazo, en el nivel táctico se lleva a cabo la planificación y administración de recursos a mediano plazo y en el operativo se planifican las actividades a corto plazo teniendo un contacto más cercano con la producción.

Convencer a los tomadores de decisiones del nivel estratégico de la importancia de la eficiencia energética y de establecer estrategias integrales para su fomento, es sin duda una de las tareas más difíciles para los conocedores del tema. Con respecto a este

asunto, uno de los ingenieros encargados del mantenimiento de una tradicional fábrica colombiana de alimentos, indica:

Es complicado convencer a las altas directivas de la empresa sobre la importancia de un SGEI [Sistema de gestión Energética Integral] o de acciones de eficiencia energética, porque no tienen mucha idea de la energía y su importancia, pero después de eso, que ya se logró en [la fábrica], se puede empezar a bajar el concepto hasta los niveles más operativos, intentando cambiar las costumbres, cultura y procesos en general (Representante mantenimiento, grupo focal, 2012).

El mantenimiento es un proceso clave en este propósito, ya que desde los diagnósticos y acciones de este, se puede generar conciencia sobre la eficiencia de los procesos en general, de hecho, el mantenimiento en sí es un proceso que genera eficiencia, al optimizar el manejo de los recursos y reducir las paradas. Esta idea es apoyada por el representante de una de las más representativas compañías de comercialización de energía de Colombia, al indicar que la importancia de la eficiencia energética a nivel empresarial surge del mantenimiento y específicamente de su enfoque en los puntos técnicos de mejora (Representante comercialización, grupo focal, 2012).

Hablando únicamente de ahorro de energía, el mantenimiento y la gestión energética pueden generar muy buenos resultados; tal es el caso de la fábrica de alimentos referenciada en este estudio, la cual ha tenido ahorros de energía de aproximadamente el 16 % gracias al mantenimiento (Representante mantenimiento, grupo focal, 2012).

Los buenos resultados del mantenimiento en el incremento de la confiabilidad y productividad, impulsaron la evolución de este proceso operativo y visibilizaron su importancia en los niveles estratégico y operativo, fomentando al mismo tiempo la eficiencia. El ingeniero de mantenimiento de la fábrica de alimentos, resume este proceso de la siguiente forma:

El mantenimiento en [la fábrica] era antes sólo correctivo, después se convirtió en preventivo y luego en predictivo<sup>24</sup>, cuando se implementó este último, los otros dos

---

<sup>24</sup> El mantenimiento correctivo se enfoca en la reparación de daños y procesos, el preventivo en acciones para evitar daños y paradas, y el predictivo en monitoreo constante para identificar debilidades y tomar las medidas pertinentes.

se redujeron, y se comenzó a trabajar en confiabilidad de equipos. Este proceso nos ayudó a trabajar en eficiencia operacional y de allí en eficiencia energética - este proceso es difícil en otras empresas con menos presupuesto -. Entonces la idea de implementar eficiencia energética nació del mantenimiento (Representante mantenimiento, grupo focal, 2012).

La evolución del concepto generó un cambio del paradigma que se manifiesta en cambios en los objetivos y métodos. De esta forma el mantenimiento que antes se enfocaba en la disponibilidad de los equipos para garantizar los procesos productivos, ahora se centra en la eficiencia (Prias, 2012).

La eficiencia energética se implementa actualmente con la ayuda de los Sistemas de Gestión Energética Integral SGEI, los cuales surgen a partir de un comité de ingeniería de mantenimiento que tiene la responsabilidad de convencer a los niveles táctico y estratégico de implementar las medidas de URE (Representante mantenimiento, grupo focal, 2012).

Para convencer a los niveles gerenciales sobre la importancia del SGEI, es necesario resaltar la rentabilidad que puede generar este sistema, la reducción del impacto ambiental es un aditamento, ya que lo importante para los tomadores de decisiones es el retorno de la inversión (eficiencia económica). El representante de la compañía comercializadora de energía, recomienda utilizar argumentos técnico – económicos como el cambio de tecnología, para ello ejemplifica: “unas válvulas más eficientes son más costosas, pero evitan fugas que sumadas durante la vida útil de la válvula son mucho más costosas que el costo adicional de la tecnología eficiente.” (Representante comercialización, grupo focal, 2012). Luego de convencer a la gerencia se deben buscar líderes del proceso, que se encargaran de implementar el SGEI o acciones de URE aisladas (Representante comercialización, grupo focal, 2012).

Aunque existen acciones de URE de baja y nula inversión, asociadas a la capacitación y la gestión del conocimiento (con buenos resultados comprobados), un SGEI significa un ciclo de mejora continua (Prias, 2012; Representante mantenimiento, grupo focal, 2012) que garantiza la inclusión de la eficiencia energética como una política empresarial. La gestión energética complementa y depende de las más antiguas y populares: gestión ambiental y gestión de calidad; estableciendo un sistema de gestión

organizacional. Los sistemas de gestión se implementan basándose en normas expedidas por la Organización Internacional para la Estandarización ISO, existiendo una norma para cada uno: Sistema de Gestión de Calidad (SGC) ISO 9001, Sistema de Gestión Ambiental (SGA) ISO 14001 y Sistema de Gestión de la Energía (SGE) ISO 50001 (Prias, 2012).

### ***Oportunidades económicas para el URE***

Existen numerosas ventajas de tipo económico para establecer medidas de eficiencia energética en una empresa, tales como la implementación de un SGEI, todas ellas tienen que ver con la estructura institucional del sector eléctrico, el mercado de energía y el método tarifario.

Dentro del marco institucional del sector eléctrico del país, existe el papel del comercializador, el cual se encarga de la venta de energía al usuario final. Podría pensarse que debido al objetivo de su negocio, la reducción del consumo de energía a través de la eficiencia energética no le convendría a este tipo de compañías, sin embargo existen diferentes razones por las cuales el fomento de la eficiencia en sus clientes beneficia al comercializador. Un académico experto en temas energéticos indica que las razones tienen que ver con el crecimiento de las empresas, la fidelidad, y el incremento de los servicios energéticos.

Esta última razón se debe a que los precios de la energía están saturados, y para competir con otros comercializadores se debe ampliar el portafolio de negocios, prestando asesorías y consultorías en temas como la eficiencia energética. "en el mercado energético la competencia es por menos de 1 peso por kWh, entonces ya no se puede competir por precio, ya nos saturamos por precio" (Representante academia, grupo focal, 2012). Esto es confirmado por el representante de la compañía comercializadora, quien indica que para su organización es importante abrir y mantener una línea de negocios de soluciones energéticas basadas en la eficiencia, ya que el carácter de libre competencia que tiene la actividad de comercialización de energía eléctrica en Colombia, implica que en caso de no aprovechar la oportunidad de negocio que ofrece este tipo de servicios energéticos, otra compañía seguramente lo ofrecerá a sus clientes (Representante comercialización, grupo focal, 2012).

Al principio, algunas empresas comercializadoras como Codensa, establecieron una línea de servicios basada en el modelo de ESCO (*Energy Service Company*), diseñando, implementando y financiando proyectos de eficiencia energética, cogeneración y aprovechamiento de energías renovables. Sin embargo el modelo donde la comercializadora asumía la inversión y los riesgos y compartía los ahorros con el cliente decayó, debido a la ausencia de mercado y a barreras relacionadas con la falta de independencia de la entidad frente al cliente que generaba un ambiente de desconfianza<sup>25</sup>. Por esta razón el portafolio de servicios se orientó hacia proyectos concretos solicitados por las empresas, como auditorías energéticas, remplazo de tecnologías y evaluación de equipos y procesos. (UPME, 2004: 35, 60; Flechas, 2011: 5).

En cuanto al crecimiento de las empresas, el representante de la consultoría en ingeniería, resalta que si una empresa es eficiente mejora su productividad, lo que la hace crecer y demandar más energía, de esta forma se vuelve fiel a su proveedor de energía debido a sus ahorros y eficiencias (Representante consultoría, grupo focal, 2012). De esta forma, la fidelidad genera un fuerte vínculo entre el comercializador y sus clientes, "el suministrador de energía ya no es sólo un vendedor de energía, es un aliado estratégico de cada empresa" (Representante academia, grupo focal, 2012)

El manejo de los costos y las tarifas de energía eléctrica, representa otra de las oportunidades económicas para fomentar el URE, esto porque el costo de la energía tiene un impacto inmediato en la capacidad del usuario de consumirla. "En una economía de mercado, la eficiencia energética es primero que todo un asunto de comportamiento individual y refleja la racionalidad de los consumidores" (World Energy Council y ADEME, traducción propia, 2004: 3). Esta racionalidad depende directamente de los costos, determinando estas las prácticas en el uso de la energía de los consumidores. En consecuencia, al tener precios altos, los usuarios intentarán consumir menos para reducir sus costos, por el contrario, si los precios son bajos los usuarios no consideraran las prácticas de ahorro y eficiencia como fundamentales, y pueden llegar a aumentar el consumo de energía estratégicamente, para aumentar la productividad. El World Energy Council resume acertadamente esta relación de la

---

<sup>25</sup> La causa del decaimiento de este tipo de servicio tipo ESCO, será discutido en la sección de "Eficacia de las políticas y sus instrumentos en Colombia".

siguiente manera: "Entre más alto el precio observado o esperado de la energía, más atractivas las soluciones de eficiencia energética" (World Energy Council y ADEME, traducción propia, 2004: 4).

La discusión sobre la conveniencia de incluir subsidios a la electricidad o dejar que los precios sean asignados por la economía, es larga y multifacética, ya que no sólo debe tenerse en cuenta la racionalidad económica, sino que debe considerarse el obligación Estatal de proteger a los usuarios más vulnerables, ya que como indicamos en el primer capítulo, el acceso a energía de calidad y precios razonables, es parte fundamental del bienestar y de la sostenibilidad. Por esta razón para los usuarios regulados, es adecuado un sistema de subsidios cruzados por estratos sociales, como el implementado en Colombia, donde los predios clasificados con actividad comercial e industrial pagan una contribución del 20% sobre el valor total de su consumo de energía, para subsidiar a los estratos 1, 2 y 3. Este sistema de subsidios cruzados fue establecido por la ley 142 de 1994 o ley de servicios públicos (Codensa, s/f). Es interesante que las empresas comercializadoras fomenten el URE en el sector residencial (Ver Grafico N.º 10) con especial énfasis en los estratos más bajos (1 y 2), "el interés de la comercializadora radica en que este grupo presenta un gran riesgo de cartera y lo que se busca mediante la racionalización del consumo es que la factura eléctrica tenga un valor bajo, de tal forma que la puedan pagar y se reduzca la cartera no cobrada en estos estratos" (UPME, 2004: 60 - 61).

El subsidio actualmente también está diseñado para fomentar el ahorro de energía en estos estratos bajos, ya que consiste en establecer una tarifa reducida para el denominado "consumo de subsistencia" el cual se considera entre 0 y 130 kWh mensuales. Es decir que el usuario paga la tarifa reducida hasta 130 kWh, y para el excedente de su consumo paga la tarifa plena.



Grafico N.º 10 Volante de promoción del ahorro de energía

**Esta es la voz de la energía, escúchala y úsala mejor**

Escucha los consejos que CODENSA te da para hacer un mejor uso de la energía en tu hogar:

**Disminuye los costos de energía en el lavado.**  
 Lava siempre cargas grandes de ropa, en lugar de varias pequeñas. Así disminuyes el consumo y no desperdicias energía.

**Plancha toda la ropa de una sola vez.**  
 Se necesita más electricidad para calentar la plancha cuando está fría, que para mantener la temperatura de planchado. Te recomendamos planchar solo una vez por semana.

**Sobre las luces fluorescentes.**  
 No apagues las luces fluorescentes durante 15 minutos o menos. Al prenderlas nuevamente consumen más energía que dejándolas encendidas.

**Limpia regularmente el lado de atrás de tu nevera.**  
 Si la tienes en malas condiciones el consumo de energía se incrementa hasta en un 15%.

**Apaga las luces.**  
 Si no estás en tu cuarto o vas a salir de la casa, revisa que las luces estén apagadas. Es un hábito simple que te ayuda a optimizar el consumo de energía.

**Apaga los equipos cuando no los estés usando.**  
 Evita que televisores, videojuegos y radios, entre otros, estén encendidos innecesariamente, porque además de desperdiciar energía, se deterioran más rápido.

Ingresa a [www.codensa.com.co](http://www.codensa.com.co) y hazte fan en  Codensa Energía. Sube tu mejor video cantándolos y gana premios.

**SIEMBRA ENERGÍA**  
úsala mejor

**CODENSA**  
mucho más que energía

Fuente: Codensa “Siembra Energía” (s/f).

Tanto en el mercado regulado como en el no regulado, los precios deberían reflejar el costo verdadero de la energía, redundando en una progresiva eficiencia del sistema energético y provocando un comportamiento macroeconómico óptimo (Comisión Nacional de Energía, s/f: 525; World Energy Council y ADEME, 2004: 3). Aunque este sería el ideal en una economía de mercado, el World Energy Council indica que los costos al consumidor tienden a no incluir todas las externalidades, razón por la cual las prácticas de los consumidores no consideran la eficiencia y el ahorro:

“Por muchas razones, los precios frecuentemente reflejan solo una parte de los costos reales, una parte que es asumida por los suministradores. Estos incluyen, ninguna o unas pocas externalidades ambientales, nada o solo una parte de los costos marginales de desarrollo a largo plazo, subsidios, etc.

Como resultado, las decisiones de los consumidores finales al comprar equipamiento o realizar inversiones en eficiencia energética, a menudo no se orientan hacia la optimización económica global” (World Energy Council y ADEME, traducción propia, 2004: 3).

Sin embargo en el caso de Colombia, las compañías comercializadoras por su función dentro de la cadena energética y el sector eléctrico, tienen un método específico para transmitir los costos reales de la energía eléctrica al usuario final regulado y otro método para el no regulado. A los usuarios regulados los costos se les transmiten por la composición de la tarifa, cuya fórmula establecida por la CREG en la resolución 119 de 2007, incluye los valores generados por cada eslabón de la cadena energética de la electricidad (Codensa, s/f), a continuación se muestra la fórmula tarifaria y se explican sus componentes:

$$CU_{vn, m, i, j} = G_{m, i, j} + T_m + D_{n, m} + C_{vm, i, j} + PR_{n, m, i, j} + R_{m, i}$$

**CU<sub>v</sub>**: componente variable del costo unitario (\$/kWh).

**G**: Costo de compra de energía (\$/kWh).

**T**: costo por uso del sistema de transmisión nacional (\$/kWh).

**D**: costo por uso del sistema de distribución (\$/kWh).

**C**: margen de comercialización (\$/kWh).

**PR**: Costo de compra, transporte y reducción de pérdidas de energía (\$/kWh).

**R**: Costo de restricciones y servicios asociados (\$/kWh).

**n**: nivel de tensión de conexión al usuario; **m**: mes para el que se calcula el costo unitario; **i**: comercializador; **j**: mercado de comercialización (Codensa, s/f).

La transmisión de los costos reales de la cadena energética de la electricidad, fomentan en el país el uso adecuado de la energía por los usuarios regulados.

En cuanto a los usuarios no regulados, la transmisión de los costos se realiza por efectos del mercado según la oferta y la demanda (Codensa, s/f), ya que en la negociación directa entre usuarios y comercializadores se incluyen los costos reales de generación y comercialización por la conveniencia de los agentes suministradores de

cubrir los costes de su actividad. Posteriormente con el objetivo de reducir los costos o ubicar con mayor ventaja cierto producto en el mercado, el usuario no regulado propenderá al uso racional de la energía, con una tendencia más marcada, en cuanto más reales sean los costos trasladados en la negociación de la compra de energía.

A pesar de que en Colombia existen las condiciones económicas adecuadas para fomentar el URE, garantizadas por la estructura del sector eléctrico, la dinámica del mercado de energía y el manejo de los costos, es conveniente implementar medidas fiscales para suprimir o reducir las distorsiones de precio que puedan modificar los costos reales, “en este sentido las medidas fiscales son siempre complementarias a las políticas y acciones de eficiencia energética” (World Energy Council y ADEME, traducción propia, 2004: 3).

### **Dimensión social**

Es complicado hablar del aporte del URE en esta dimensión de la sostenibilidad en Colombia, esto debido a que a pesar de que se enuncie en varios documentos tanto nacionales como internacionales, oficiales, normativos y académicos, que la eficiencia energética tiene un efecto positivo en la sostenibilidad social, no se encuentra una adecuada profundización sobre el tema. Los efectos positivos del URE en esta dimensión simplemente se deducen, y terminan siendo el resultado de los efectos en otras dimensiones, es el caso del bienestar social que se origina en el ahorro económico, producido a su vez por el ahorro energético; o la sostenibilidad social derivada de la ambiental.

La accesibilidad a los servicios energéticos, es la referencia más recurrente a la dimensión social de la sostenibilidad en los documentos normativos sobre URE en Colombia, esta accesibilidad tiene que ver con la relación entre energía y equidad que Maldonado identifica como uno de los parámetros principales de la sostenibilidad energética (Maldonado, 2006: 6).

La aparición de la equidad en el acceso a energéticos, en los documentos sobre URE, se debe principalmente a que el URE y las Fuentes No Convencionales de Energía FNCE (principal método para lograr la equidad en el acceso), son asuntos que por la compatibilidad de sus objetivos y campos de acción, se regulan y fomentan

unidos, desde un mismo marco normativo e institucional. Esto puede observarse en el PROURE, el CIURE, la ley 697 de 2001 y las demás normas relacionadas.

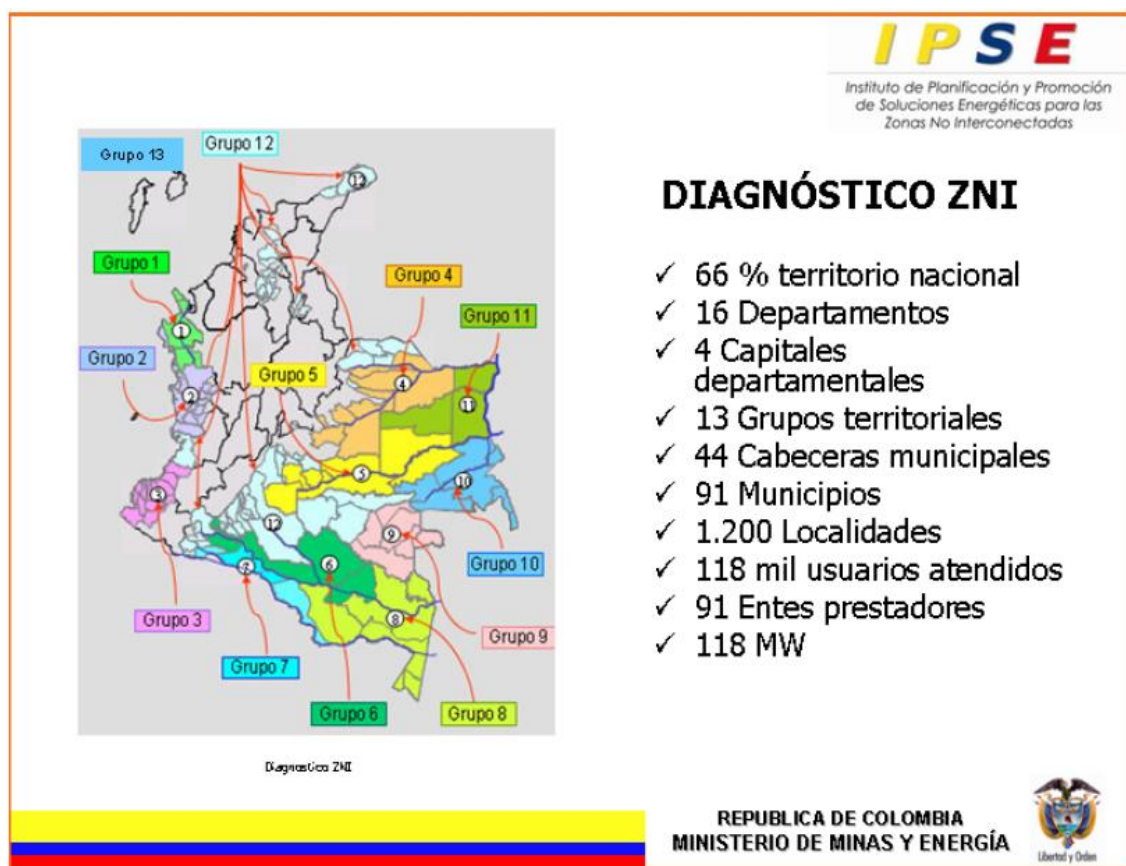
### ***Zonas no Interconectadas ZNI***

En el caso de la electricidad, debido a que este energético en Colombia se transporta y suministra a través de un Sistema Interconectado Nacional SIN, el acceso al servicio se mide a través de la identificación de las Zonas No Interconectadas ZNI al sistema, que son las zonas en donde se encuentran quienes deben garantizarse su propio suministro de electricidad, y que por tanto no tienen las mismas posibilidades de acceso que los consumidores del SIN. La población ubicada en las ZNI es aproximadamente el 4% (1,14 millones) del total de habitantes del país y ocupan cerca del 66% del territorio nacional en 16 departamentos. Las razón por la cual las ZNI no se encuentran integradas al SIN es generalmente la inviabilidad financiera por falta de economías de escala (Franco et al., 2008: 200; Prias, 2010: 12).

El Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas IPSE, es el ente gubernamental encargado de atender las ZNI en Colombia. El siguiente grafico muestra información sobre las ZNI y sobre la cobertura del IPSE en el territorio Nacional.

“El servicio de energía en estas zonas es caracterizado por baja cobertura (34% de la población), reducido número de horas de servicio (8 horas en promedio), baja calidad (confiabilidad y disponibilidad), altas pérdidas técnicas y precios altos, cultura del no pago y usuarios con muy bajo nivel de ingresos” (Franco et al., 2008).

**Grafico N.º 11 Zonas No Interconectadas ZNI**



**Fuente:** IPSE (2009).

Los intentos por incrementar la equidad en el acceso a la electricidad de las ZNI, bajo el enfoque de la sostenibilidad, se centran principalmente en la diversificación energética a través de las FNCE. Esto debido a que la electricidad disponible en estas zonas es en su mayoría proveniente de generadores térmicos, los cuales representan el 92% de la capacidad instalada correspondiente a 108,5 MW, mientras que el restante 8% corresponde a FNCE como Pequeñas Centrales Hidroeléctricas PCH's, sistemas fotovoltaicos y biomasa (Prias, 2010: 12). La generación térmica dominante en la zona, corresponde principalmente a plantas Diesel, combustible que es escaso y costoso en estas regiones, razón por la cual el URE puede jugar un papel importante, al aumentar el horizonte de agotamiento del suministro.

Sin embargo, cuando el acceso a la electricidad esta tan condicionado como en las ZNI, siendo un lujo o privilegio garantizado por las posibilidades económicas o la disponibilidad de generación, el URE no es una alternativa sino que es una necesidad,

ya que la energía debe usarse cuando se tiene, y debe sacarse el mayor provecho en los momentos de suministro.

Para incrementar la diversificación energética en las ZNI, “se han ejecutado 23 proyectos en FNCE entre 2006 y 2010 por parte del IPSE en 11 departamentos diferentes, se encuentran proyectos en energía solar, eólica, biomasa y en PCH’s” (Prias, 2010: 13).

### ***Información***

La participación ciudadana informada es otro de los factores que Maldonado considera bases de la sostenibilidad energética (Maldonado, 2006: 6).

Es bien sabido que un flujo de información y una comunicación adecuada entre el comercializador y el usuario, contribuye a fomentar el URE. Mediante el conocimiento de la evolución de su consumo (historiales y promedios), datos sobre clientes similares y la composición de la tarifa (subsidios e incentivos por bajo consumo), el usuario se forma una conciencia de ahorro a partir de la gestión de sus propias prácticas.

Las mejoras de información contenidas en la facturación, así como otras formas de comunicación orientadas a incrementar la conciencia y la formación del consumidor, pueden contribuir muy eficazmente para la promoción de la eficiencia energética y de la reducción de las emisiones atmosféricas contaminantes. De este modo, además de la información sobre el consumo, bien comparándolo consigo mismo en otros periodos, o bien comparándolo con un rango de clientes de características semejantes, que actualmente se incluye en las facturas, se podrían incluir otros datos que contribuirían a reforzar una actitud de ahorro energético, como por ejemplo la procedencia de la energía que se consume y las emisiones equivalentes asociadas a cada fuente energética (Comisión Nacional de Energía, s/f: 531).

Las comercializadoras del país incluyen en la factura mensual, información sobre la evolución y el promedio del consumo en los seis meses anteriores, el subsidio para los estratos 1, 2 y 3, la calidad del servicio (confiabilidad) y la composición de la tarifa. El siguiente gráfico muestra la información incluida en la factura de la empresa comercializadora de Energía eléctrica de Boyacá EBSA SA.

**Grafico N.º 12 Información incluida en la factura de energía eléctrica**

**La factura: Un deber de la EBSA con los clientes**

LA FACTURA DE EBSA, un medio de contacto entre los clientes y la Empresa que mes a mes lleva la información del consumo de kilovatios hora y otros servicios anexos.

**EL NOMBRE DE LA EMPRESA:** Empresa de Energía de Boyacá S.A. ESP

**CLIENTE:** Contiene el nombre del suscriptor, la dirección de la residencia donde se presta el servicio y/o donde está(n) instalado(s) el (los) medidor(es).

**CUENTA:** Identifica al Cliente en nuestros registros y es fundamental mencionarlo para cualquier consulta o petición.

**INFORMACIÓN TÉCNICA:** Muestra las características del servicio que recibe el cliente.

**CONSUMO:** Informa la lectura anterior y actual del medidor y el total de los kilovatios consumidos en el periodo facturado.

**CONSUMOS ANTERIORES:** Consumo promedio de los últimos seis meses.

**DETALLE DE SU CUENTA:** Señala la causa de la falta de lectura en los casos en que no haya sido posible realizarla; el valor de las deudas atrasadas; el valor total a pagar por energía y por otros productos y servicios contratados, autorizados por el Cliente; la primera fecha de vencimiento que es el PAGO OPORTUNO, y la segunda el Aviso de Suspensión.

**CALIDAD DEL SERVICIO:** Muestra el número y horas de las interrupciones en el periodo facturado, con el acumulado y el máximo permitido por la ley; los valores pagados al cliente por incumplimiento de los indicadores de calidad del servicio.

**COSTO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO:** Discrimina los costos de

G: Generación; T: Transmisión; PR: Pérdidas; D: Distribución; C: Comercialización; O: Otros cobros ordenados por la ley.

**FACTURA DE VENTA No. 36655929**  
 PERIODO DE SERVICIO DE ENERGÍA: JUL 2008  
 PERIODO FACTURADO: JUL 2008  
 FECHA DE FACTURACIÓN: 01/07/2008

**Información Cliente**  
 Cliente: ESPERANZA T. MARIANA DR.  
 Dirección: DG 11 N 3 - 4  
 N.º CC: 29170000

**Información Técnica**

Municipio	Corre	Baja Energía	CDU
Tunja	417811	0740004904501017	18
Caso de Servicio	Edificio	Nivel Tensión	Capa Instalada
Industrial	3 M. B.	1 Secundaria	10000
Id.º Consumo	Costo	Número	Dist
25818	14512	aal 13.2 Anis T	1

**Determinación del Consumo**

Mes	# Cuentas	Letras/Anos	Letras/Anos	Factor	Distancia	Consumo (kWh)
10/09 -	4729168	536297		1	25	72

**Consumos Anteriores (n-yy)**

11/07	10/07	07	08/07	07/07	06/07	Promedio
4434	3711	42	2895	3313	3637	3672

**Liquidación Consumo Periodo**

Consumo (kWh)	\$/kWh	Valor	Valor Tax (S)
3672	*	33.6166 = \$	1.247.072

**Detalle de la Factura**

Concepto	Valor Bruto (S)
Valor factura periodo	<\$ 1.496.487>
Impuesto A.P.	<\$ 187.061>
Ajuste al Peso JNT	\$ 2

**VALOR TOTAL A PAGAR:** \$ 1.683.550

PRIMERA FECHA DE VENCIMIENTO: 04/01/2008  
 SEGUNDA FECHA DE VENCIMIENTO: 05/01/2008

**Calidad del Servicio**

Indicador	Periodo	Actualizado	Información Financiera	Total	Deudas	Saldo
DES		0				
FES		2				

**Costo de Prestación del Servicio**

Gener. (S)	Trans. (S)	Pérd. (S)	Distrib. (S)	Comerc. (S)	Otros (S)	Total
79.57	17.52	167.3	3.488	56.71	339.6	54.71

**Último Pago**

Fecha	Saldo
01/07/2008	1.000.000

Empresa Autorizada por Res. DVM (047 de 2003) Vigencia Superintendencia N.º 10000000  
 Esta factura de cobro presta relación jurídica de conformidad con el Artículo 133 de la Ley 142 de 1994.

Fuente: EBSA (s/f).

Por otro lado, el flujo de información del usuario al comercializador también es importante para la realimentación y el mejoramiento continuo del servicio. De la misma forma, es necesario que se garantice la calidad del servicio mediante estos reguladores, como la Superintendencia de Servicios Públicos que recibe sugerencias y quejas de los usuarios y las analiza para informar, instar u obligar al prestador del servicio a atender estas solicitudes.

## **La gobernanza energética y las políticas de URE en Colombia**

### **Inclusión del URE en la agenda pública**

Para analizar las influencias originadas en los escenarios global, nacional y local, en el proceso de elaboración de la política de URE en Colombia, se debe analizar la elaboración de la política como un proceso complejo de interacción de los actores sociales, económicos y políticos involucrados.

Las causas de la inclusión del URE en la agenda pública, que conllevaron a la creación de distintas herramientas para su fomento, pueden identificarse usando el análisis indicado en el primer capítulo, que considera las políticas públicas como una serie de fases sucesivas. En la primera etapa, o fase de identificación del problema y definición de la política, determinados aspectos de la realidad se comienzan a percibir como problemas que requieren atención pública, y algunos de estos problemas pasan a considerarse dentro de las agendas de acción del gobierno (Grau, 2002: 37).

La identificación del problema y la calificación de su pertinencia para estar en la agenda pública, depende de los intereses y la visión de la realidad de cada uno de los actores involucrados en el proceso y de las condiciones del contexto. Este contexto es dinámico y depende de la discusión de los temas públicos. Según las oportunidades que se ofrezcan en esta dinámica, las diferentes ideas que se proponen pueden ser incluidas dentro de la agenda pública como soluciones a los problemas públicos. La ventana de oportunidad para la propuesta y el impulso de las políticas públicas, depende de la coincidencia entre la preocupación social, la existencia de una solución técnica y el apoyo político (Lahera, 2004: 11).

La preocupación social es la dimensión local de las causas de la agendación de los problemas públicos, ya que está conectada con los efectos directos de estos problemas en los ciudadanos. Por esta razón, las políticas públicas que surgen de la agenda y que conforman soluciones específicas de cómo manejar los problemas públicos (Lahera, 2004: 7), deben considerar la participación ciudadana en su elaboración, y deben tener a la sociedad como objetivo principal de sus beneficios (esta orientación hacia la sociedad es un principio de la nueva tendencia en la administración pública) (Aguilar, 2006).



En el caso del URE en Colombia, la preocupación social se generó en los efectos de las crisis energéticas en el país, especialmente en los racionamientos, efectos que como se indicó en la sección “Crisis del sector eléctrico y URE en Colombia” tuvieron un fuerte impacto en la ciudadanía, hasta el punto de modificar las costumbres de las personas. El contexto social generado por la incidencia de las crisis energéticas y exaltado por concienciación fomentada por las campañas de ahorro energético, conforman la preocupación social que integra la ventana de oportunidad de las políticas de URE.

Al mismo tiempo que se analiza el problema público, frecuentemente se establece la solución técnica. Es así como en el caso de las políticas energéticas, las consultorías realizadas para establecer diagnósticos sobre las situaciones energéticas de los países, tienen recomendaciones iniciales para superar los problemas encontrados, conformando una introducción para el diseño o la modificación de la política pública energética, los programas asociados y los instrumentos específicos como los marcos normativos.

Organizaciones internacionales especializadas en temas energéticos como la CEPAL, la OLADE y entidades de cooperación de la Unión Europea, son los autores de múltiples informes sobre el URE en Colombia<sup>26</sup>. La CEPAL y la Comisión Europea, en asociación con la UPME, desarrollaron la “Propuesta de Marco Regulatorio para promover el Uso Racional y Eficiente de la Energía en Colombia”, el cual, como se indica en la sección “Evolución histórica de la política pública sobre eficiencia energética en Colombia – visión de la cooperación internacional”, incluía una descripción detallada de la solución técnica (instituciones, instrumentos de promoción y normas) y fueron la base para el desarrollo de la ley 697 de 2001 o ley URE (UPME, 2004 :49). Estas mismas organizaciones internacionales con apoyo de instituciones nacionales, continúan siendo parte del proyecto de URE, generando frecuentes diagnósticos, informes de resultados y proponiendo mejoras.

El apoyo político está condicionado por la interacción entre los actores que ejercen el poder. El PROURE destaca la importancia de la voluntad política y de la coordinación entre los actores involucrados:

---

<sup>26</sup> "Estos documentos hacen parte de los resultados del Programa de Cooperación Técnica Europa Colombia Energía (EURCOLERG) y del Programa CEPAL-Comisión Europea, en donde se desarrollaron una serie de sugerencias al gobierno nacional para el desarrollo de una Estrategia de URE” (UPME, 2004: 49)

[...] uno de los factores que contribuye notablemente en el impulso de estrategias y acciones en el marco de un programa nacional, corresponde con la voluntad política de los gobiernos y fundamentalmente el liderazgo para concertar las metas y comprometer a los diferentes actores involucrados directa o indirectamente y coordinar acciones en conjunto, en el marco de un programa nacional por intermedio de una entidad responsable o de la definición clara de roles de los diferentes actores (Prias, 2010: 131).

La incidencia política de cada actor es distinta, y esta depende del poder político y económico que posea, por lo tanto el establecimiento de las políticas públicas dependerá de lo que considere importante el o los actores predominantes, y de su propia evaluación del contexto.

En este sentido y como se ha indicado anteriormente, el principal interés del país en la actualidad es el desarrollo económico, por lo tanto los agentes económicos son predominantes en las decisiones de la agenda pública. Los intereses de los actores económicos garantizan el apoyo político necesario para la ventana de oportunidad de las políticas de URE, ya que las ventajas económicas del URE principalmente su impacto positivo en la productividad son indiscutibles.

Adicionalmente, los tratados internacionales ratificados por Colombia en aspectos principalmente ambientales, también facilitan el contexto político para las políticas públicas de URE al intentar conciliar los intereses nacionales con los internacionales. El principio 11 de la declaración de Río resalta la importancia de concertar las acciones e intereses nacionales e internacionales:

Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo (Naciones Unidas, 1992).

### **Gobernanza energética del URE en Colombia**

A continuación se propone un modelo de gobernanza de URE en Colombia, a partir de los análisis de este estudio.

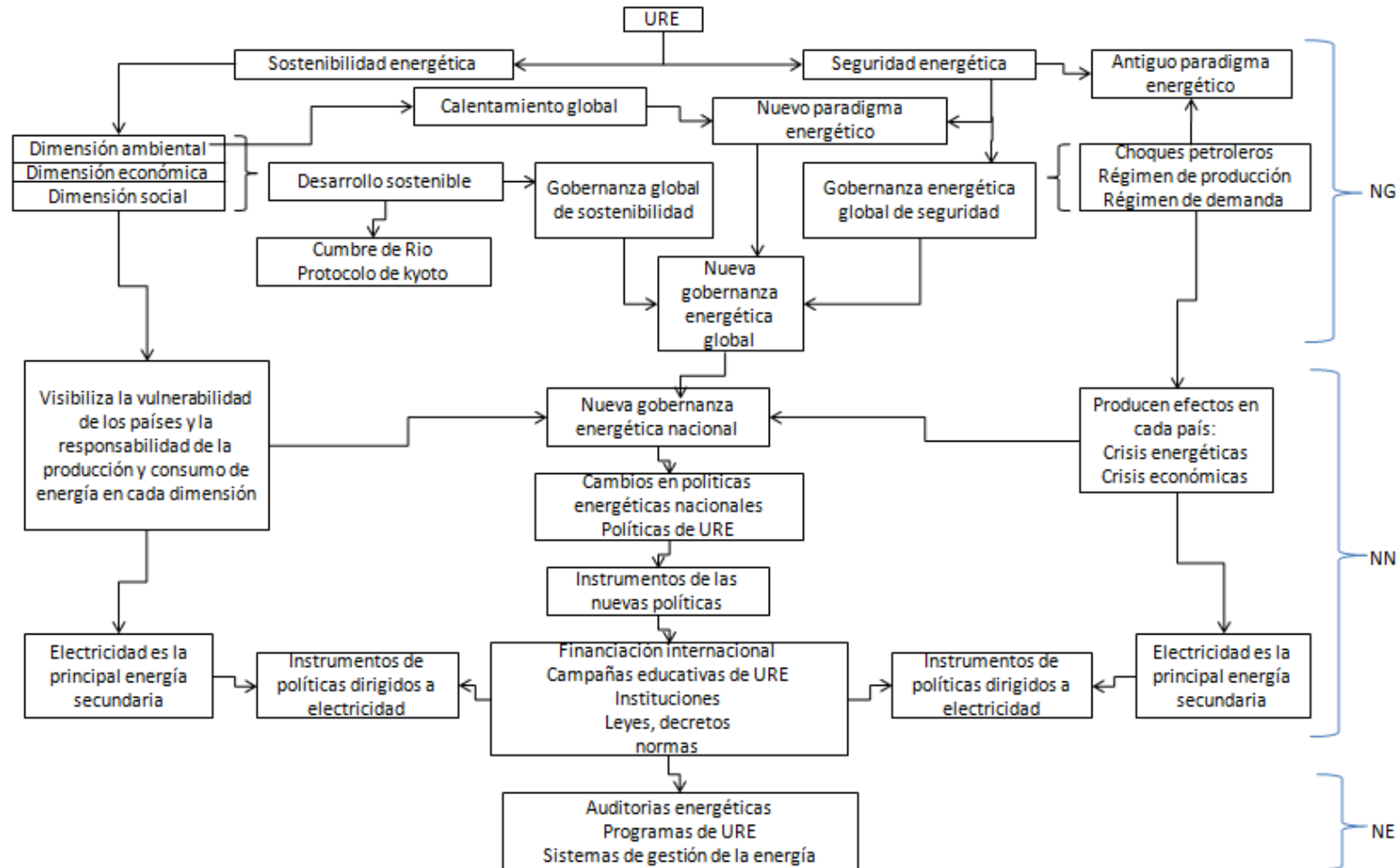
El proceso de construcción de las políticas públicas de URE puede verse como un proceso deductivo de gobernanza, donde la gobernanza global incentiva a la nacional, y esta a su vez a las políticas corporativas de las empresas. Esta construcción de la gobernanza puede identificarse como una gobernanza vertical o multinivel, de lo global a lo local, como la identifica Fontaine (Fontaine, 2010).

La gobernanza global del URE, como se indicó en el marco conceptual, se justifica a partir de la seguridad energética, caracterizada por el suministro confiable y económico de energía y el desarrollo sustentable como estrategia para el uso eficiente y responsable de los recursos. Dichos conceptos establecieron correspondientemente lo que podría entenderse como una gobernanza energética global de seguridad y una gobernanza global de sostenibilidad, que acopladas a través del nuevo paradigma de energético (Helm, 2007), conforman la nueva gobernanza energética global.

Esta nueva gobernanza global y sus componentes, tuvieron determinados impactos en la situación energética colombiana, influenciando la agenda pública e incentivando la construcción de una gobernanza nacional de URE formada por marcos legal, institucional y de políticas públicas. A su vez, estas políticas públicas están formadas por instrumentos determinados, que serán identificados y categorizados en la próxima sección. Cabe resaltar que en cada nivel de la gobernanza, global o local, existen también acoples horizontales que garantizan la eficacia de cada gestión por separado, este es el caso de la gobernanza energética global, formada por la de seguridad y la de sostenibilidad, o los acoples intersectoriales a nivel nacional, establecidos a través de las leyes.

El gráfico N.º 13 muestra las interrelaciones de la gobernanza energética del URE, según los análisis de cada uno de los acápites del presente trabajo. Este gráfico resume el modelo propuesto de la gobernanza energética del URE.

**Grafico N.º 13 Gobernanza energética del URE**



NG: Nivel Global    NN: Nivel Nacional    NE: Nivel Empresarial

Fuente: elaboración propia

En cada nivel se establecen subniveles que pueden ser jerarquizados según el alcance de las decisiones y acciones que ejecuten en la gestión de las herramientas de URE. Las entidades que gestionan las acciones de URE a nivel nacional, pueden ser clasificadas como sigue:

**Tabla N.º 3 Niveles de decisión en la gobernanza energética del URE en Colombia**

<b>Niveles</b>	<b>Entidades</b>
<b>Nivel estratégico:</b> responsables de políticas y regulación	Ministerios: Minas y Energía, Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Transporte, Educación DNP y CREG
<b>Nivel Técnico:</b> entidades de apoyo, planeación, promoción y seguimiento.	UPME, IPSE, ICONTEC, Colciencias, SSP, FNG, ICETEX Autoridades ambientales regionales y urbanas
<b>Nivel operativo:</b> entidades encargadas de la ejecución de proyectos y impulso de un mercado.	Empresas de servicios públicos, ESCO's Firmas de consultoría ONG's Universidades, centros de desarrollo tecnológico, gremios y usuarios, asociaciones de ingenieros, fabricantes

**Fuente:** Prias - PROURE (2010).

## **Políticas públicas de URE en Colombia**

### ***Los instrumentos de la política pública para el fomento del URE***

A continuación se realiza una clasificación de los diferentes instrumentos que se han implementado en Colombia para fomentar la eficiencia energética, según el enfoque funcionalista descrito en marco conceptual, enfatizando en la evolución de cada categoría de herramientas en cada momento histórico. La compilación de instrumentos se realizó a partir de la información obtenida en el desarrollo de los capítulos anteriores.

### **Los instrumentos procedimentales**

A continuación se expone brevemente la evolución de los instrumentos procedimentales en los diferentes niveles de intervención:

### *Nodalidad*

Al identificar las causas de las crisis energéticas presentadas hasta 1991, que provocaron racionamientos de energía eléctrica, el estado colombiano decidió tomar medidas sustantivas de contingencia. Para 1995 el gobierno ya había diseñado una estrategia para evitar las crisis energéticas, basado en la orientación de la demanda eléctrica y la sustitución de energéticos, a partir de esta estrategia delinea una política y adoptó estrategias de largo plazo (Campodónico, 1998: 59).

A su vez, después de identificar la importancia de la planificación para superar los problemas de las crisis energéticas, los gobiernos colombianos desde 1991 enfocaron los planes de expansión energética a la diversificación de las fuentes de producción de energía (basados mayormente en el recurso hidráulico), y en el fomento del uso racional de los recursos energéticos. Es así como a partir de la ley 697 de 2001, el gobierno nacional cedió al ministerio de minas y energía y este a su vez a la UPME, toda la responsabilidad sobre la investigación, formulación, implementación y evaluación de las acciones orientadas al fomento de la eficiencia energética (Congreso de Colombia, 2001). Debido a lo anterior la UPME se encarga de elaborar y revisar indicadores energéticos – económicos, como el consumo de energía y la intensidad energética, que sirven para medir el progreso y la eficacia de las medidas adoptadas relacionadas con la eficiencia energética.

Ordenado por la ley 697, que se basó en la propuesta realizada por la comisión internacional, se crea el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales PROURE, administrado por la UPME (Congreso de Colombia, 2001).

Del mismo modo Después de 2003 y basados en el Decreto 3683, Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia) desarrolla estrategias para crear líneas de investigación y desarrollo tecnológico en el tema de la eficiencia energética (Ministerio de minas y energía de Colombia, 2003).

### *Autoridad*

Antes de 1994 no existieron proyectos de ley de ningún tipo para fomentar el tema en Colombia. Hasta que en 1994 se presentaron proyectos para reformar la ley de servicios

públicos domiciliarios y el sector energético en general, que incluían el uso racional y eficiente de energía, como un asunto de gran importancia.

En 1996 por iniciativa parlamentaria, se presentó un proyecto de ley "mediante el cual se fomenta el uso racional de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones". Aunque el proyecto fue aprobado en el Senado e hizo tránsito a la Cámara de Representantes. El Gobierno hizo observaciones al texto aprobado dejando pendiente de forma indefinida su promulgación (Campodónico, 1998: 59).

Después de un desalentador diagnóstico de la situación elaborado por la CEPAL, se crea un comité asesor internacional para el tema en Colombia, compuesto por la CEPAL, la Comisión Europea y la UPME. Como resultado del trabajo del comité se presentó en 1998 la "Propuesta de Marco Regulatorio para promover el Uso Racional y Eficiente de la Energía en Colombia":

"El Proyecto de Ley, se compone de seis capítulos: en el primero, se presentan las disposiciones generales; en el segundo, se describe el sistema nacional de fomento del uso racional y eficiente de la energía y de las fuentes no convencionales; en el tercero, se presenta la entidad promotora; en el cuarto, se describen los instrumentos de promoción; en el quinto, se fijan normas para la educación de la ciudadanía y en el sexto, se establecen las disposiciones finales" (Campodónico, 1998: 60).

### *Tesoro*

En el marco de programas de cooperación internacional, a partir de 1990 organismos como la Unión Europea y el BID brindaron apoyo financiero para la realización de proyectos de eficiencia energética en Colombia, sin embargo estos proyectos fueron realizados de forma desordenada y se plantearon a partir de metas dispersas (Campodónico, 1998: 59 - 60).

Desde la entrada en vigencia del Protocolo de Kyoto y utilizando las formas de financiamiento planteadas a partir del mecanismo de desarrollo limpio (MDL)<sup>27</sup>, se han

---

<sup>27</sup> El Protocolo de Kyoto estableció obligaciones para 35 países del Anexo I (economías desarrolladas), para limitar sus emisiones de carbono, con el fin de reducir el calentamiento global. El Mecanismo de Desarrollo Limpio o MDL es parte de los mecanismos de flexibilidad derivados del protocolo, y plantea

logrado registrar hasta la fecha 42 proyectos en Colombia para la reducción de emisiones, 15 sobre producción de energía (pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), generación eólica y biomasa) y ninguno sobre manejo de la demanda de energía (UNFCCC, 2012).

Por otra parte a partir del decreto 3683 de 2003, el ICETEX<sup>28</sup> otorga préstamos a estudiantes de carreras o especializaciones relacionadas con la eficiencia energética (Ministerio de minas y energía de Colombia, 2003).

Finalmente cabe mencionar que a nivel nacional no se dispone aún de un mecanismo real estatal específico para la financiación de los proyectos de eficiencia energética, la mayor parte de la inversión debe venir de empresas privadas interesadas en el tema, las cuales financian algunos proyectos en sus propias locaciones, en el marco de la Responsabilidad Social Empresarial RSE.

### *Organización*

En 1992 mediante el decreto 2119, se transformó a la Comisión Nacional de Energía en la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, institución a la que se asigna la planificación y la administración de la información de los sectores de minas y energía (Ministerio de minas y energía de Colombia, 1992).

Posteriormente en 1994 a través de la ley 143, se crea la división de Ahorro, conservación y uso eficiente de la energía, como dependencia del Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas INEA, con el fin de establecer los programas planes y metas del URE, así como el seguimiento y evaluación de los mismos en el sector eléctrico colombiano (Congreso de Colombia, 1994c).

Por otro lado, según la CEPAL antes de 1998 la actuación de las entidades encargadas de esta problemática, como el Ministerio de Minas y Energía, el INEA y la UPME, carecían de coordinación y armonía, razón por lo cual se realizó la propuesta de crear un organismo que promoviera de manera permanente y sistemática los programas

---

la posibilidad de cumplir con la cuota de reducción a través de la financiación de proyectos en otros países (en vía de desarrollo) que certifiquen disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> (UNFCCC, 2004: 11).

<sup>28</sup> El ICETEX es una entidad del Estado colombiano que promueve la Educación Superior a través del otorgamiento de créditos educativos y su recaudo.



y que apoyara los esfuerzos de los agentes en materia de gestión energética (Campodónico, 1998: 59).

En este sentido en el año 2003, a través del decreto 3683, se crea la comisión intersectorial para el uso racional de energía CIURE, para medir los impactos del PROURE y generar propuestas para potencializarlo a partir de los aportes de representantes de los distintos sectores (Ministerio de minas y energía de Colombia, 2003).

### Los instrumentos sustantivos

Los instrumentos sustantivos evolucionaron en cada uno de los ámbitos como se indica a continuación:

#### *Nodalidad*

Desde principios de los 80's el Estado colombiano comenzó a promocionar el tema de la eficiencia energética, a través de campañas publicitarias de corto plazo, también diseñó cartillas de tipo educativo que no se implementaron de forma adecuada por falta de voluntad política. Estas fueron las primeras acciones gubernamentales para superar las crisis energéticas, advertidas principalmente por la falta de suministro de energéticos (Campodónico, 1998: 59)..

La CEPAL, a través de los estudios, diagnósticos y recomendaciones realizados sobre el tema, advirtió al Estado colombiano sobre la importancia de manejar información adecuada, para prevenir y establecer medidas sobre las crisis energéticas (seguridad energética), además de indicar la importancia de la adecuada gestión de los recursos energéticos para lograr el desarrollo sustentable.

Por ello y teniendo en cuenta la importancia de la disponibilidad y divulgación de información, la UPME implementó un completo sistema de información en línea sobre eficiencia energética llamado Sistema de Información Minero Energético Colombiano (SIMEC). Este mecanismo consta de cinco módulos, uno de los cuales está completamente dedicado a la eficiencia energética y energías alternativas, el cual incluye estadísticas de indicadores, planes de expansión y fomento, estrategias para la implementación de planes de uso racional de energía en empresas y hogares, entre otros

documentos relacionados elaborados por la UPME y consultores expertos nacionales e internacionales (UPME, 2012).

La UPME está estudiando y desarrollando de forma preliminar diferentes programas a corto, mediano y largo plazo para incentivar el URE sobre diferentes campos de acción y en distintos usos finales. Estos programas son:

- Campaña publicitaria: gestada a finales del 2006 se impulso como un método para reducir los posibles efectos del Fenómeno El Niño.
- Programa de Normalización, Certificación y Etiquetado de Equipos de Uso Final de Energía - CONOCE: es planteado como estrategia para incentivar la eficiencia energética a través de la optimización del desempeño de los equipos de uso final de energía que se comercializan en los distintos sectores socio-económicos del país, aumentando de esta forma la penetración de tecnología energéticamente eficiente.
- Iluminación sector residencial: el programa busca el remplazo de luminarias incandescentes por fluorescentes ahorradoras de energía en los estratos 1,2 y 3. El remplazo costaría cerca de 120 millones de dólares por el 80 % de las bombillas consideradas (48.561.126).
- Iluminación sector oficial: busca que los establecimientos oficiales sustituyan gradualmente las luminarias que usan por eficientes ahorradoras. Actualmente se plantea emitir una directiva presidencial con orientaciones al respecto.
- Alumbrado público: se busca utilizar luminarias más eficientes en el sistema de alumbrado público. Principalmente se busca cambiar luminarias de mercurio por sodio.
- Educación URE: el objetivo es introducir la temática del la energía y el URE en los procesos de educación ambiental que se encuentran en implementación en Colombia.
- Sustitución de refrigeradores: se busca la sustitución de los refrigeradores adquiridos antes de 1997 que actualmente se encuentren en uso, ya que por su antigüedad se consideran ineficientes.

- Gestión integral de la energía en centros productivos: es un acuerdo de voluntades entre distintos agentes para impulsar el URE en el país, generando: apropiación social del conocimiento URE en los centros productivos, capacidad para la implementación de proyectos URE y sinergias estratégicas a nivel regional (UPME, 2007: 6 -15).

Por último, a partir del decreto 3683 de 2003 se crea la condecoración al uso racional de energía y fuentes no convencionales, que se le otorga a la institución que fomenta el URE a través de la implementación de programas (Ministerio de minas y energía de Colombia, 2003).

#### *Autoridad*

A partir del marco legislativo establecido por la constitución de 1991 y con base en la propuesta del comité internacional encabezado por la CEPAL y la UPME, se promulgó en 2001 la Ley 697 o Ley de Uso Racional de Energía (URE) para regular el tema a través de diferentes decretos técnicos.

En el cuadro N.º 3 se muestran en orden cronológico las principales normas legales promulgadas (constitución, leyes y decretos) que conforman el marco regulatorio sobre eficiencia energética en Colombia, empezando este ordenamiento normativo desde la constitución de 1991. En esta compilación se incluyen las normas en las que se soporta la creación del marco legal sobre eficiencia energética y aquellas que introducen el concepto en sectores diferentes al energético, como el educativo.

**Tabla N.º 4 Leyes y decretos sobre eficiencia energética en Colombia**

<i>Año</i>	<i>Norma legal (Ley o decreto)</i>	<i>Aporte de la ley al marco normativo de la eficiencia energética</i>
1991	Constitución política	Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.”
1993	Ley 99	Es la principal norma ambiental en Colombia. Artículo 3: Enfatiza la apropiación del enfoque de desarrollo sostenible.

1994	Ley 115 o Ley General de Educación	Artículo 5: Establece como un fin de la educación, “la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica...”
1994	Ley 142 o Ley de Servicios Públicos domiciliarios	Artículo 11.4: Establece la obligación de “informar a los usuarios acerca de la manera de utilizar con eficiencia y seguridad el servicio público respectivo”.
1994	Ley 143	<p>Capitulo XII: “Del ahorro, conservación y uso eficiente de la energía”.</p> <p>Artículo 66: “El ahorro de la energía, así como su conservación y uso eficiente, es uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico”.</p> <p>Artículo 67: Crea la división de Ahorro, conservación y uso eficiente de la energía, como dependencia del INEA con el fin de establecer los programas planes y metas del URE, así como el seguimiento y evaluación de los mismos en el sector eléctrico colombiano.</p> <p>Artículo 68: Establece como prioridad el URE en las actividades del sector eléctrico “Los proyectos relacionados con las actividades propias del sector, generación, transmisión, distribución y comercialización, tendrán en cuenta como criterio de factibilidad el ahorro, conservación y uso eficiente de la energía.”</p>
1994	Ley 164	Colombia ratifica la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992. La cual tiene por objeto estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.
2000	Ley 629	Colombia aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".
2001	Ley 697 o ley URE	<p>Impulsada por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, declara “el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales”.</p> <p>El objetivo principal de la ley es: “Promover y asesorar los proyectos URE y el uso de energías no convencionales, de acuerdo con los lineamientos del PROURE, estudiando su viabilidad económica, financiera, tecnológica y ambiental.”</p> <p>Indica que el Estado debe construir toda la institucionalidad y</p>

		<p>reglamentación necesaria para fomentar el URE, promoviendo de esta forma el desarrollo sostenible: “El Estado debe establecer las normas e infraestructura necesarias para el cabal cumplimiento de la presente ley, creando la estructura legal, técnica, económica y financiera necesaria para lograr el desarrollo de proyectos concretos, URE, a corto, mediano y largo plazo, económica y ambientalmente viables asegurando el desarrollo sostenible, al tiempo que generen la conciencia URE y el conocimiento y utilización de formas alternativas de energía.”</p>
2003	Decreto 3683	<p>“El objetivo del decreto es reglamentar el uso racional y eficiente de la energía, de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad del mercado energético colombiano, la protección al consumidor y la promoción de fuentes no convencionales de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.”</p> <p>Asigna al ministerio de minas y energía y la UPME la creación de mecanismos financieros.</p> <p>Enuncia algunos incentivos como la distinción del URE (concurso de empresas).</p> <p>Crea la comisión CIURE para asesorar el ministerio en el tema.</p>
2007	Decreto 2331	<p>Tiene por objetivo “el remplazo en los edificios oficiales, de las bombillas incandescentes, por bombillas Fluorescentes compactas de alta eficiencia LFC”. “Garantizando eficiencia con adecuados niveles de iluminación y un menor consumo de energía eléctrica.”</p> <p>Establece que en adelante los edificios que construyan o utilicen para actividades públicas y oficiales, deben utilizar bombillas LFC.</p>
2007	Decreto 2501	<p>“Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica.”</p> <p>“Los ministerios de minas y energía y de Comercio, Industria y turismo expedirán las normas técnicas para el diseño y porte de etiquetado con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica” de los productos de transformación de energía de uso domestico.</p> <p>Los constructores de vivienda de interés social y en general los que reciban financiamiento público, deben incluir en el diseño y construcción aspectos relacionados con el uso racional y eficiente de la energía.</p> <p>“Se expedirá el reglamento técnico correspondiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica en iluminación y</p>

		alumbrado público (incluido en el RETILAP <sup>29</sup> ).” “Se expedirá la reglamentación técnica correspondiente para que se promueva la utilización de tecnologías de iluminación de mayor eficiencia en los sistemas de semaforización pública”
2010	Resolución 18 - 0919	“Se adopta el plan de acción indicativo 2010-2015 para desarrollar el programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, se definen sus objetivos, subprogramas” y se establecen sus metas.

**Fuente:** Elaboración Propia.

La mayoría de normas técnicas indicadas en los decretos aún no han sido promulgadas, sino que se encuentran en proceso de aprobación. Sus borradores a la fecha pueden encontrarse en línea, aunque sólo con un objetivo informativo para los interesados. No obstante las normas técnicas son un instrumento procedimental cuyas indicaciones se vuelven sustantivas u obligatorias en este caso, a través de los reglamentos.

El proceso de construcción de la normatividad se realiza a través de una estructura jerárquica donde las normas inferiores dependen y están sujetas a las superiores, esta jerarquía puede simularse a través de una pirámide, en cuyo vértice se ubica la norma superior, la cual determina a las demás y no depende de ellas (Bobbio, 2005: 162 - 163).

Esta estructura puede verse con claridad en la construcción del ordenamiento normativo relacionado con el la eficiencia energética en Colombia. Como puede observarse en el cuadro anterior, y según la teoría constitucionalista, la norma superior que no depende de otras y en donde reposa la unidad del ordenamiento (Bobbio, 2005: 162), es la constitución política, desde allí se establece el marco general desde donde se reglamenta el URE en el país. Esto se comprueba al verificar que en todas las normas (leyes y decretos) posteriores, se hace referencia a la constitución como base del desarrollo de la norma.

Al declarar la constitución al Estado como administrador de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, se crea una base desde donde surgen leyes orgánicas que a su vez originan otras leyes y decretos reglamentarios.

---

<sup>29</sup> Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.

### *Tesoro*

Al igual que antes de la creación del PROURE y de la promulgación de la ley 697 de 2001, actualmente se carece de estímulos tributarios y arancelarios que incentiven la reconversión de equipos por otros más eficientes (Campodónico, 1998: 59) o que fomenten de manera eficaz el ahorro energía. Esto a pesar de que el Decreto 3683 de 2003, le ordena al Ministerio de Minas y Energía y a la UPME, crear mecanismos de financiamiento para los programas (Ministerio de minas y energía de Colombia, 2003) y estos fondos podrían obtenerse a través de la implementación de impuestos al desperdicio de energía o cobros adicionales a usuarios que usen más energía de la que técnicamente necesiten.

La UPME se encuentra actualmente estudiando la creación de un fondo de promoción de la eficiencia energética y las fuentes no convencionales de energía, el cual sería administrado por una entidad fiduciaria en contrato con el Ministerio de Minas y Energía (UPME, 2007: 16).

### *Organización*

Desde la década de los 80's y antes de la creación del PROURE y la promulgación de las normas relacionadas, las empresas de generación, transmisión y distribución de electricidad eran las más dinámicas en cuanto a la implementación de programas de ahorro de energía (Campodónico, 1998: 59). Esta tendencia se extendió a las empresas manufactureras y de servicios después de que estas verificaran el ahorro económico que conlleva la reducción del consumo de energía. Adicionalmente, estos planes empresariales se incluyeron en el marco de la tendencia global hacia la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

Actualmente, las empresas comercializadoras de energía ofrecen servicios energéticos relacionados con la eficiencia dentro de su portafolio de negocios. Además establecen campañas educativas de ahorro de energía en el sector residencial y comercial.

Por otro lado, la crisis energética de 1991, fue solucionada técnicamente con la construcción de la central hidroeléctrica del Guavio y políticamente con la reforma institucional del sector de la electricidad (Sandoval, 2004), reforma que creó un nuevo

marco institucional del sector y por ende asigno junto con la ley URE, el asunto de la eficiencia energética a nuevas instituciones.

Desde el Ministerio de Minas y Energía y la UPME, se creó una comisión intersectorial que asesoraría al ministerio en la definición de una política de desarrollo del URE en Colombia, adecuada al contexto nacional. Esta comisión se denominó, Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía CIURE, y se conformó con los siguientes integrantes: el Ministro de Minas y Energía, el Ministro de Comercio, Industria y Turismo, el Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Director General del Departamento Nacional de Planeación, el Director Ejecutivo de la Comisión de Regulación de Energía Eléctrica y Gas, CREG, el Director del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”, Colciencias, y el Director del Instituto de Promoción y Planificación de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas, IPSE (Ministerio de Minas y Energía, 2003).

Este tema es atendido actualmente de forma jerárquica por el Ministerio de Minas y Energía, la UPME y la CIURE.

La UPME se encuentra actualmente estudiando la creación de una Agencia URE que se encargue de la planeación y promoción de los proyectos URE (UPME, 2007: 16).

A continuación se presenta una tabla que resume la clasificación de los instrumentos de la política pública sobre URE en Colombia, según su naturaleza y ámbito o nivel de intervención.

**Tabla N.º 5 Instrumentos sobre URE en Colombia**

<b>Naturaleza Ámbito</b>	<b>Procedimentales</b>	<b>Sustantivos</b>
<b>Nodalidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia gubernamental para evitar crisis energéticas – 1995</li> <li>• Planes de expansión enfocados a diversificación y URE– Desde 1991</li> <li>• UPME, acciones y monitoreo de eficiencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campañas educativas publicitarias, cartillas – Desde 1980 reimpulsadas en 2006</li> <li>• Sistema de Información Minero Energético Colombiano SIMEC</li> <li>• Condecoración al uso</li> </ul>



	<p>energética (indicadores) – 2001</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PROURE – 2010</li> <li>• Estrategias sobre líneas de investigación y desarrollo tecnológico sobre URE desarrolladas por Colciencias.</li> </ul>	<p>racional de energía y fuentes no convencionales – 2003</p> <p>Actualmente se encuentran en estudio y desarrollo preliminar los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Normalización, Certificación y Etiquetado de Equipos de Uso Final de Energía – CONOCE</li> <li>• Programas de remplazo de bombillas por tecnologías eficientes en sectores: residencial, oficial y alumbrado publico</li> <li>• Programas de educación URE.</li> <li>• Programa de sustitución de refrigeradores.</li> <li>• Gestión integral de la energía en centros productivos</li> </ul>
<b>Autoridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de servicios públicos domiciliarios – 1994</li> <li>• Proyecto de ley sin promulgar "mediante el cual se fomenta el uso racional de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones" – 1996</li> <li>• “Propuesta de Marco Regulatorio para promover el Uso Racional y Eficiente de la Energía en Colombia” CEPAL, UPME y UE –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, decretos y reglamentos que componen el marco regulatorio sobre URE, a partir de constitución de 1991 y ley 697 de 2001 (ver tabla N.º 4)</li> </ul>

	1998	
<b>Tesoro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo financiero UE y BID – A partir de 1990</li> <li>• Mecanismo de desarrollo limpio del protocolo de Kyoto - Desde 1997</li> <li>• Prestamos ICETEX para estudios en el tema – 2003</li> <li>• Financiamiento privado de proyectos a partir de RSE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente se encuentra en estudio preliminar la creación del fondo de promoción de la eficiencia energética y las fuentes no convencionales de energía.</li> </ul>
<b>Organización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación de la Comisión Nacional de Energía en la UPME – 1992</li> <li>• División de Ahorro Conservación y Uso Eficiente de la Energía, dependencia del INEA– 1994</li> <li>• CIURE - 2003</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas de generación, transmisión y distribución de electricidad: Programas de ahorro de energía – desde los 80s</li> <li>• Comercializadores de energía: Servicios de consultoría energética</li> <li>• Reforma al marco institucional del sector eléctrico - 1994</li> <li>• Ministerio de Minas y Energía.</li> <li>• UPME</li> <li>• CIURE (Ministro de Minas y Energía, Ministro de Comercio, Industria y Turismo, Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Director General del Departamento Nacional de Planeación, CREG, Colciencias, IPSE</li> <li>• Actualmente se encuentra en estudio preliminar la creación de la Agencia URE</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia.

## **Indicadores energéticos de URE en Colombia**

Los indicadores son instrumentos fundamentales de la política pública y de la gestión energética, mediante los cuales se pueden identificar las incidencias de las políticas, por ello son usados para la revisión de metas y objetivos cumplidos.

El PROURE seleccionó una serie de indicadores principales, con el fin de hacer seguimiento a las metas del país con respecto a URE y las FNCE. Estos indicadores están organizados en dos grupos, según el tema al que se apliquen. El primer grupo que corresponde a la gestión y seguimiento del URE, está compuesto por la intensidad energética, el consumo per cápita y la participación sectorial y subsectorial, el segundo grupo incluye la participación de energéticos a nivel nacional y sectorial y se utiliza para monitorear la penetración de las FNCE en el país (Prias, 2010: 25).

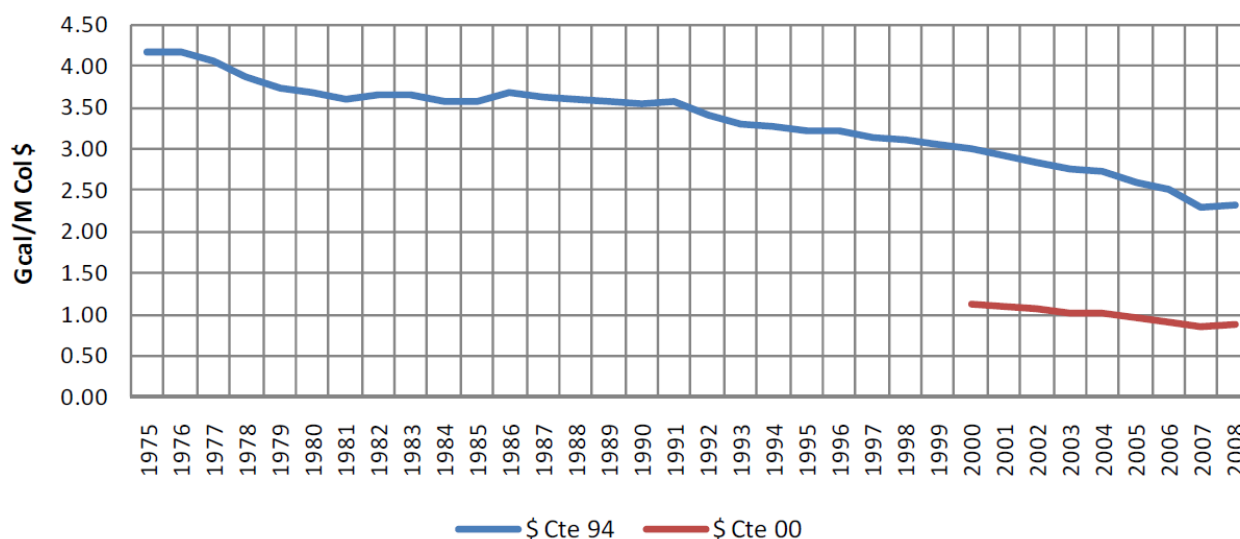
Además de estos indicadores, que se verificarían cada cinco años para ajustar las metas y las actividades, se deben crear nuevos indicadores para monitorear los subprogramas del PROURE, basados en la caracterización de los sectores de consumo (Prias, 2010: 25 - 26).

### ***Intensidad energética***

La intensidad energética se define como la cantidad de energía necesaria para producir un monto determinado de Producto Interno Bruto (PIB) (Fontaine, 2010: 142). Es decir que desde el punto de vista técnico, es más un indicador de productividad de la energía, que un verdadero indicador de eficiencia (World Energy Council y ADEME, 2004: 9). Sin embargo, es el indicador que más popularidad ha ganado en cuanto a la medición de la eficiencia energética, ya que esta se relaciona intuitivamente con la reducción de costos y el aumento de ganancias.

El siguiente grafico muestra la evolución de la intensidad energética en Colombia, En Giga calorías / Millones de pesos colombianos (Gcal/Mcol\$), hasta el año 2008 y discriminando el PIB en pesos del año 1994 y del año 2000.

**Grafico N.º 14 Evolución de la intensidad energética en Colombia**



**\$ Cte 94:** PIB en pesos colombianos del 1994

**\$ Cte 00:** PIB en pesos colombianos del 2000

**Fuente:** PROURE – Plan de acción al 2015 con visión al 2025 (2010).

La tendencia a la reducción de la intensidad energética es evidente, bajando de 4,17 en 1975 a 2,32 en 2008 lo que representa una reducción de más del 55 % en los 33 años.

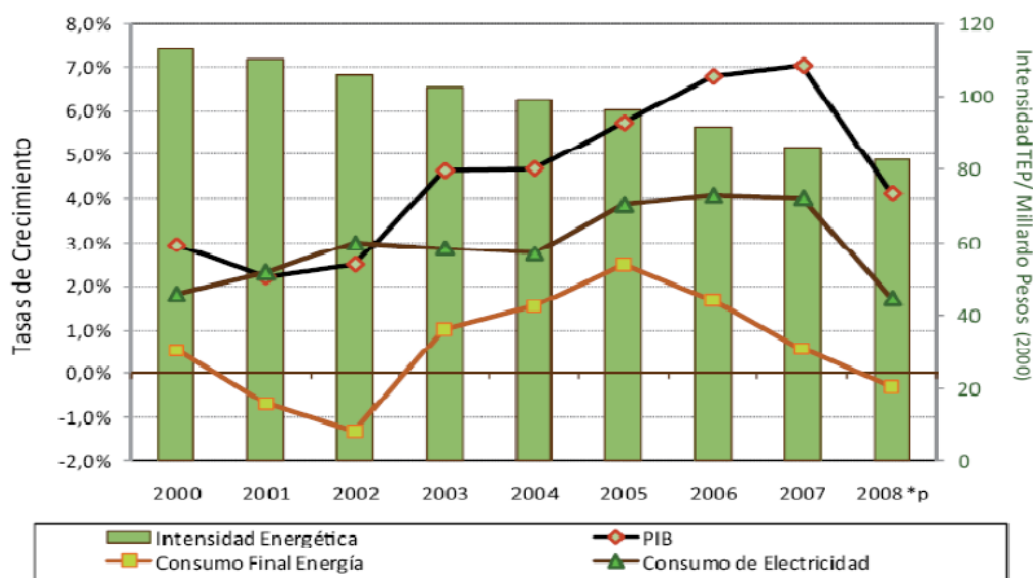
El declive en el indicador es más o menos uniforme desde 1991. Decayó en un 70 % hasta 2001, siendo esto resultado del proceso evolutivo de la modernización y recrudescido por la crisis energética. Después de la entrada en vigencia de la ley 697 de 2001, la tasa de reducción del indicador no sólo continuó esta tendencia sino que sufrió una pequeña desaceleración, cayendo al 68,4 %. Esta desaceleración permite concluir que no ha habido un impacto real en la intensidad energética, y como hemos visto en las secciones anteriores los avances han sido principalmente discursivos y programáticos.

Adicionalmente, consideramos que en la evolución de este índice, intervienen más factores que únicamente la eficiencia energética, entre ellos: la estructura industrial, el nivel de equipamiento, la evolución de la estructura económica, los cambios en los precios, la disponibilidad de recursos autóctonos, la diversificación energética, el clima, la situación geográfica, entre otros.” (Comisión Nacional de Energía, s/f: 513; World Energy Council y ADEME, 2004: 9). Por lo que estos factores seguramente influyeron en la tendencia del indicador, y no solamente la reducción del consumo o las medidas de eficiencia. Coincidimos con el PROURE en que la sustitución de tecnologías y

energéticos por acción del progreso técnico contribuye a la reducción progresiva del indicador (Prias, 2010: 28), coincidiendo esta situación con la de muchos países en proceso de urbanización y modernización.

La evolución del consumo final de energía, de electricidad, del PIB y de la intensidad energética, se muestran en el siguiente gráfico, en donde se indican las tasas de crecimiento de los tres primeros y el valor absoluto del último.

**Grafico N.º 15 Comportamiento del consumo final de energía frente a la evolución del PIB y del consumo de electricidad**



**Fuente:** PROURE – Plan de acción al 2015 con visión al 2025 (2010).

Como puede observarse, el consumo de energía en general, sigue al PIB, ya que la productividad está fuertemente atada al consumo de la energía. La Intensidad disminuye constantemente, debido a que la tasa de crecimiento del PIB en este intervalo es mayor que la del consumo de energía, la cual incluso decrece en los años 2001, 2002 y 2008.

El consumo de electricidad sin embargo, presenta un comportamiento creciente ya que el Sistema Interconectado Nacional SIN se encuentra en constante ampliación, y la capacidad instalada crece constantemente. En los años 2001 y 2002, la tasa de crecimiento del consumo de electricidad, estuvo por encima de la tasa del PIB, por lo que en estos años la intensidad eléctrica tuvo que aumentar, a diferencia de los años

siguientes, en donde el crecimiento del consumo se mantuvo por debajo del crecimiento del PIB.

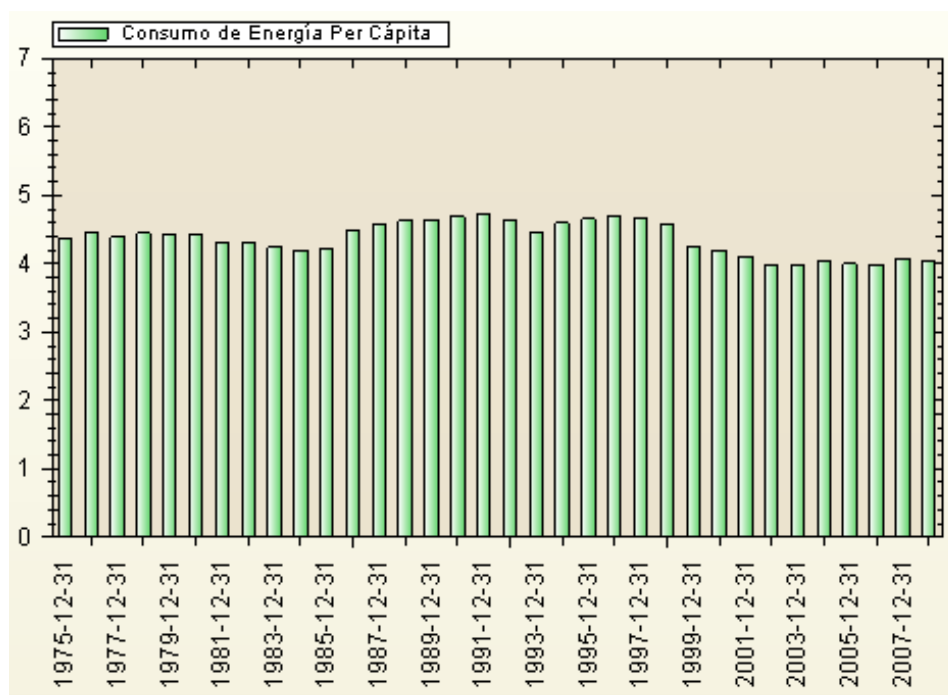
### ***Consumo de energía per cápita***

El consumo de energía per cápita, en barriles equivalentes de petróleo por habitante (BEP/hab), permite observar de manera estimada, la cantidad de energía consumida por cada habitante, suponiendo que todos consumen lo mismo.

El valor de este indicador para Colombia, varía entre 4,73 y 3,98 BEP/hab. El valor máximo se presentó en 1991 por el aumento del funcionamiento del parque térmico durante el Fenómeno El Niño y el consumo mínimo se presentó en 2002 y 2006.

El indicador presenta un comportamiento oscilante que tiende a estabilizarse después del 2002. Debido a que el valor del indicador no desciende paulatinamente como podría esperarse por efecto del URE, podemos confirmar que la tendencia al descenso de la intensidad energética, no se debe a una reducción del consumo per cápita.

**Grafico N.º 16 Consumo de energía per cápita en BEP/hab**

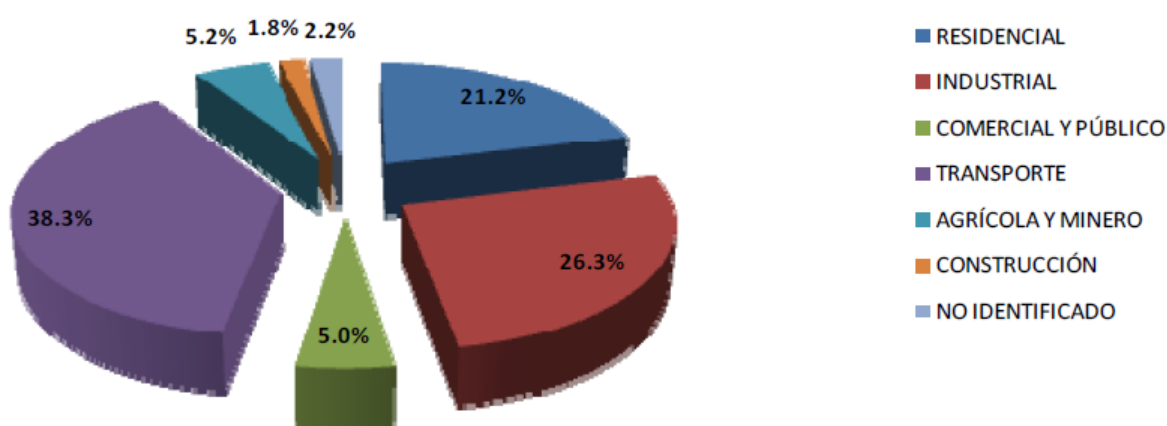


**Fuente:** SIMEC - UPME: Balances Energéticos Nacionales; DANE: Censos (2008).

### *Consumo de energía por sector*

El consumo de energía por sector, permite establecer a donde deben dirigirse los esfuerzos implementados para el fomento del URE. Los sectores que presentan mayor consumo en el país son: transporte, residencial y comercial (Prias, 2010: 29), sectores donde efectivamente se están concentrando las herramientas de impulso del URE y FNCE.

**Grafico N.º 17 Consumo de energía por sector (2008)**



**Fuente:** PROURE – Plan de acción al 2015 con visión al 2025 (2010)

### **Eficacia de las políticas y sus instrumentos en Colombia**

Según lo expuesto en el marco conceptual, la eficacia de las políticas, puede determinarse a través de la eficacia de sus instrumentos y la eficacia de estos, la definimos con ayuda de la teoría de Bobbio, como el criterio que establece, si las herramientas son cumplidas o adoptadas por las personas o entidades a quienes se dirigen, y si se encuentran acopladas con medios coercitivos que potencialicen sus resultados (Bobbio, 2005: 22). Es decir, la eficacia de las políticas estaría determinada por la incidencia de sus instrumentos y la penetración de estos en las prácticas de las personas y entidades.

Tal como se indicó en la sección “Evolución histórica de la política pública sobre eficiencia energética en Colombia”, las organizaciones internacionales que han desarrollado diagnósticos sobre el URE y en general sobre la eficiencia energética en Colombia, concluyen en diferentes momentos, que los resultados de las políticas son

reducidos y desalentadores (OLADE et al, 1997: 4; Campodónico, 1998: 59; Altomonte et al, 2003: 56; Nogueira, 2005: 24 - 29; ECLAC, OLADE y GTZ, 2009: 73 - 80).

Según el PROURE, el plan de acción del programa está en el tercer año de ejecución, por lo que el desarrollo de los subprogramas estratégicos y proyectos estaría finalizando una etapa inicial (Prias, 2010: 20), razón por la cual podría pensarse que aun es muy pronto para establecer una eficacia real de los instrumentos. Sin embargo, si podemos discutir la celeridad de las acciones tempranas del programa y el carácter coercitivo de los instrumentos implementados con anterioridad y que según un diagnóstico emitido por la CEPAL en 2003 han presentado resultados lentos o reducidos, evidentes según el comportamiento de la intensidad energética (Altomonte et al, 2003: 56).

Esta falta de buenos resultados tiene muchas causas, entre las que se encuentran: “la falta de información y preparación técnica, la incertidumbre empresarial sobre la rentabilidad de las inversiones en tecnologías de alta eficiencia, la falta de incentivos para abordarlas y la no internalización de los costos ambientales en la actividad energética” (Rodríguez, 2008: 1).

Todas las razones de la ineficacia de las políticas, se vuelven más complejas y se profundizan debido a la diversidad de los autores y de sus intereses:

Cuanto más se analiza la experiencia internacional, las dificultades en la implementación de políticas de URE [...], más claridad se obtiene acerca de que la mayor complejidad que encierra el diseño de las políticas para promover una mayor eficiencia energética, entre ellas los programas específicos de URE, consiste en la diversidad de actores cuyas acciones debieran de ser coordinadas a pesar de que sus intereses objetivos pueden ser o son, en la mayor parte de los casos, divergentes. Esta misma dificultad se ha ido haciendo más patética a medida que se ha progresado en este estudio en las entrevistas con los actores. (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 78).

La diversidad de visiones ha abierto una discusión sobre la coercitividad de las políticas, y especialmente sobre la fortaleza de la normatividad. El estudio desarrollado por la UPME en el 2006, para definir la estrategia del plan de URE en Colombia, determinó que "la mayor parte de los actores no desearían o verían conveniente para el



caso de Colombia, la implementación de una “normatividad fuerte” en esta materia.” (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 17). Con base en este debate, la UPME concluyó que los programas de URE deben ser cuidadosamente diseñados y adaptados a la realidad del país, esto a través del “fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y de la articulación de políticas públicas y privadas más allá de las declaraciones de buenas intenciones” (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 17).

Una de las cuestiones que aparece atravesando transversalmente a todos los programas evaluados, es la relativa a la indefinición acerca de cuan mandataria puede ser una política de URE y cuál el grado exacto de los incentivos que induzcan a los actores relevantes a comportarse de la manera que aportaría una dirección precisa a las políticas de URE para alcanzar los objetivos propuestos en cada programa. así mismo, se requiere de un programa general que permita sinergia en las estrategias y coordinación de acciones de cada subprograma de tal forma que se logren impactos sostenibles y cumplimiento de metas globales (Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 78).

Cada actor incluido en el tema del URE, tiene su propia opinión sobre la eficacia de las herramientas para el fomento del URE y ha construido sus propias explicaciones sobre la falta de buenos resultados diagnosticada por las organizaciones internacionales. Estas opiniones se centran en el sector de aplicación y la naturaleza de las herramientas.

Según el representante de las comercializadoras, el problema de la ineficacia se centra en el acople entre los esfuerzos de los diferentes autores, los esfuerzos de academia, gobierno e industria no se están vinculando entre sí, lo que desemboca en que se siga trabajando a partir de paradigmas viejos, centrados en la medición y no en la gestión integral (Representante comercialización, grupo focal, 2012). Por tal razón, es necesario generar un cambio profundo en la naturaleza de los procesos de las empresas (cambio que puede tener implicaciones hasta culturales), ya que si no existe una buena estructura organizacional, no funcionara un sistema de gestión energética. (Flechas, 2012)

El representante de las firmas consultoras en eficiencia energética indica que Colombia presenta una notable escases de consultores expertos en el tema, causada por la ausencia de una demanda consistente, esto provoca que no se puedan seguir

investigaciones constantes en el tema en el sector empresarial. Entre las empresas consultoras especializadas en el país, se encuentran: Genelec, Indisa, E2, Applus, IEB, entre otras pocas (Flechas, 2011: 4). Adicionalmente, las consultoras han frenado el tema, debido a la deficiente respuesta de los clientes. Tal es el caso de las primeras soluciones establecidas por las comercializadoras y consultoras, modelos de negocios como las ESCOS, los cuales fracasaron debido a que la repartición de las ganancias generadas por los ahorros de energía se establecía en principio de forma clara, pero que con el tiempo se podían presentar cambios de las condiciones por decisiones repentinas y arbitrarias del cliente, que mellaban el retorno de la inversión de la ESCO (Representante consultoría, grupo focal, 2012).

Es claro, como hemos demostrado en varios apartes de este estudio, que el URE se ha planteado mayormente como una estrategia para mejorar la productividad, no como una política de Estado para fomentar un mejor manejo de los recursos, esto se debe principalmente a la incidencia de los actores económicos, y tiene un efecto directo en la fortaleza de las medidas de fomento. Los empresarios, por ejemplo, consideran que la productividad determina la viabilidad de las medidas de URE:

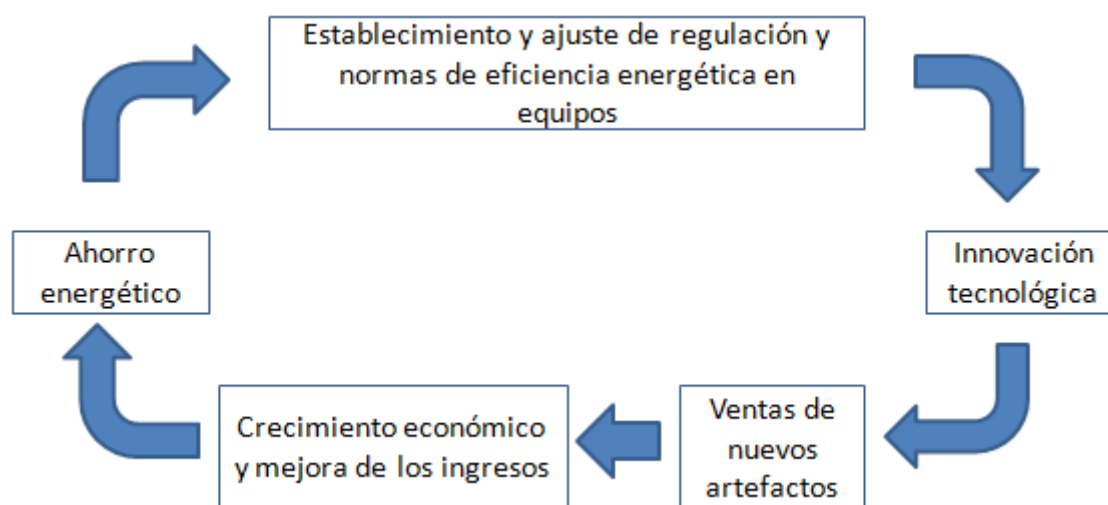
El industrial considera que [los] proyectos [de URE] son implementables cuando su ejecución, dentro del marco de la Ley, le permite de forma rentable incrementar su productividad mejorando su nivel competitivo en su mercado. Es decir, el industrial tendrá motivación para implementar un proyecto URE, si durante un horizonte valido de análisis, la relación Beneficio – Costo de ejecutarlo es mayor a la de no hacerlo (UPME, 2004: 5).

Esta preocupación por la rentabilidad de los proyectos de eficiencia energética, a la luz de la falta de oportunidades de mercado y financiación, provoca que sean muy pocas las industrias colombianas que tienen implementados programas básicos de URE, y menos las que poseen sistemas integrales de gestión energética (Flechas, 2011: 1, 4). El World Energy Council resume adecuadamente la barrera económica en el sector industrial para las políticas de URE: “Entre más grande sea la diferencia entre los beneficios y los costos, más atractivas y efectivas serán las políticas y los beneficios” (World Energy Council y ADEME, traducción propia, 2004: 5)

En el sector residencial, existe una diferencia sustancial entre los fundamentos con los que se diseñaron ciertas herramientas de las políticas de URE y sus efectos potenciales, esto debido a que no se tuvieron en cuenta las posibilidades y necesidades reales de los usuarios. Es el caso de políticas sobre remplazo de equipos eléctricos y electrónicos, por tecnologías eficientes, políticas cuyo funcionamiento depende de la situación económica de los usuarios. Es así como funcionan diferente en países desarrollados y en países empobrecidos.

En los países desarrollados “los consumidores tienen en general ingresos altos y están acostumbrados a reemplazar equipos antes de que su obsolescencia lo hiciera necesario. Por su parte, la industria necesita renovar continuamente su oferta como forma de superar la saturación de sus mercados”. Es decir que existe un círculo virtuoso en la secuencia” (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 79):

**Grafico N.º 18 Funcionamiento ideal de políticas de remplazo de equipos**



**Fuente:** elaboración propia, basado en UPME y Consorcio Bariloche (2006).

En Colombia así como en los demás países empobrecidos, las políticas de remplazo de equipos por tecnologías eficientes, se ven afectadas por distintas razones:

En primer lugar las leyes de comercio no pueden impedir, tal como están actualmente planteadas, la entrada de equipamiento sea o no eficiente (Ej. Luminarias de bajo consumo provenientes de China, que son menos eficientes que las europeas o americanas). En segundo lugar los equipos más eficientes suelen ser

más costosos debido a que llevan incorporados avances tecnológicos y dispositivos más complejos que en sí son causa de mayores costos de fabricación y de captura de rentas tecnológicas o de innovación (Ej. Neveras). *El ingreso por habitante en Colombia es bajo y salvo para los sectores de mayores ingresos, la elección de compra está sumamente condicionada por los precios de los artefactos y los ingresos disponibles*. Luego, la industria productora de equipos debe competir con la importación desde países de la región que, como Brasil o México, poseen escalas de producción y una diversidad de líneas, que limita a la industria local para poder competir sobre la base de elevados estándares técnicos. Las normas no son de carácter obligatorio, salvo en temas de especificaciones de seguridad. Por lo tanto también es más difícil pensar en términos de las políticas mandatorias que suelen regir las políticas de URE en los [países desarrollados] porque junto a los beneficios esperados en materia de ahorro energético deben ser evaluadas las consecuencias para la competitividad y supervivencia de la industria local de equipamiento o bien la rentabilidad de las industrias que utilizan equipos subóptimos (UPME y Consorcio Bariloche – BRP, 2006: 79, el resaltado es nuestro).

Entonces, en Colombia la norma de remplazo de equipos a nivel residencial, no puede ser obligatoria, porque la situación económica no lo permite. Esta situación limita el alcance del fomento del URE, a los usuarios que tengan las posibilidades y la disposición necesarias.

Por último, el plan de acción del PROURE, que se plantea como el principal instrumento procedimental fuente de los demás acciones sustantivas sistemáticas, resalta dos aspectos a mejorar que afectan la eficacia del URE en Colombia: el acople y desarrollo de las herramientas y la difusión del único marco legal. A su vez el programa se plantea a sí mismo como una estrategia para superar estos y otros problemas de impulso de la eficiencia energética.

El avance en el marco regulatorio y en acciones puntuales, presentan dispersión y desarticulación de estrategias y de acciones, lo cual se subsana con la adopción del PROURE y su plan de acción de corto plazo con visión al 2020 [...]

La ley y su decreto reglamentario no es conocido suficientemente y establecen compromisos, políticas y directrices de obligatorio cumplimiento que deben ser

acatadas en todo su alcance, lo cual evitaría la promulgación de nuevas normas y permitiría dinamizar las condiciones para el desarrollo de acciones, subprogramas y proyectos relacionados con el PROURE” (Prias, 2010: 131).

A pesar de las ventajas teóricas que conlleva la elaboración de un programa de acción para el URE en el país y un marco legal único, la eficacia de estas herramientas es vista con desconfianza por algunos actores con experiencia en el campo. Es el caso de contados consultores, que consideran que la ley 697 de 2001 y el PROURE se quedan cortos y se limitan a ser un compendio de buenas intenciones, debido a que no existen los lineamientos para ejecutar los instrumentos que plantean. Además, existe la sensación de que los procesos públicos sobre el tema están contaminados por el clientelismo y la corrupción (Flechas, 2012).

## CONCLUSIONES

El URE en Colombia, surge como una herramienta para neutralizar los efectos negativos de la falta de seguridad energética y para contribuir a la búsqueda del desarrollo sostenible, aspectos que han tenido una amplia influencia mundial y nacional componiendo el llamado “nuevo paradigma energético”. Estas preocupaciones fueron atendidas a nivel global con la creación de instituciones especializadas en seguridad de suministro de energéticos, encargadas de la vigilancia y la regulación, y con la realización de tratados internacionales que incluían compromisos para reducir las consecuencias de la falta de sostenibilidad.

Sin embargo en Colombia como en los demás países empobrecidos, el URE se fomenta con objetivos esencialmente productivos, ya que la principal preocupación es el desarrollo económico. Por tal razón las dimensiones ambiental y social del desarrollo sostenible, son utilizadas para la justificación de las políticas energéticas de URE de forma únicamente discursiva. Por ejemplo, en el aspecto ambiental, el interés del país en cuanto a la reducción de emisiones de GEI es reducido, ya que la representatividad del país en las emisiones globales es mínima, los tratados internacionales no son obligatorios y el sector productivo está compuesto en su mayoría por PYMES.

En oposición al tema ambiental, la seguridad energética se convirtió en un aspecto de vital importancia para el país, ya que la dependencia alternada de fuentes hídricas y térmicas, condujo a la vulnerabilidad de la matriz, desembocando en crisis energéticas con fuertes efectos en los usuarios y en la económica del país. Por ello el ahorro de energía se volvió una prioridad de las políticas energéticas y la diversificación de la matriz por medio de FNCE se convirtió en una gran tarea pendiente.

En Estado colombiano creó estrategias e impulsó acciones específicas para fomentar el URE en el país. Las estrategias y acciones conforman las políticas públicas, cuyos instrumentos de planificación, normativos, institucionales y financieros, se complementan, enfocándose hacia los mismos objetivos en distintos campos de acción. Esta investigación categorizó y analizó estos instrumentos, desde un enfoque funcional, el cual permitió establecer conexiones entre ellos y facilitó la determinación de su eficacia.

Los instrumentos de la política pública para el fomento de la eficiencia energética tienen una relación directa de causalidad, ya que los instrumentos procedimentales generan respuestas sustantivas que teóricamente cumplirán con los objetivos o solucionarían los problemas identificados. Un ejemplo de esto es que el análisis de indicadores como la intensidad energética puede ayudar a diagnosticar un problema de desperdicio de energía, que puede abordarse a través de herramientas como la creación de estímulos tributarios o arancelarios. De la misma forma los instrumentos legales del ámbito de la autoridad, determinan otros instrumentos, ya que poseen una gran coercitividad; esto puede observarse en los decretos 3683 y 2501 del ministerio de minas, los cuales crean marcos institucionales, estímulos financieros y herramientas técnicas.

Algunas herramientas, como las campañas de ahorro de energía o los planes empresariales de URE son anteriores al marco regulatorio del tema en el país, pero se acoplaron a la política debido a la convergencia de sus objetivos. Estos instrumentos se crearon inicialmente de forma aislada influenciados principalmente por eventos coyunturales, para posteriormente coordinarse y complementarse con otros, haciendo parte de políticas públicas energéticas influenciadas por planteamientos de la cooperación internacional. Lo anterior ejemplifica el concepto expuesto por Lahera, según el cual las políticas rara vez se extinguen, sino que cambian o se fusionan con otras. (Lahera, 2004: 11). En este caso la evolución de una serie de herramientas aporta al desarrollo de un ordenamiento, que ante la ventana de oportunidad producida por la convergencia entre la preocupación social, la existencia de una solución técnica y el apoyo político (Lahera, 2004: 11), surge como una política pública ordenada y contenedora de múltiples programas y herramientas concatenadas. La ventana de oportunidad en Colombia está compuesta por los efectos de las crisis energéticas como catalizador de la preocupación social, la propuesta de las organizaciones internacionales como solución técnica y la influencia de los tratados globales y actores económicos para garantizar el apoyo político.

Las herramientas de fomento de URE en Colombia se enfocan principalmente en el sector de la electricidad, debido a que es la principal fuente secundaria de energía y por tanto el control de su producción y uso tiene un gran impacto en el manejo de los recursos energéticos. Un ejemplo de esto es que la reducción de la dependencia del

sector de electricidad de los hidrocarburos, genera inmediatamente una reducción notable del componente de los hidrocarburos en la matriz energética nacional. Por esta razón la mayoría de las normas legales promulgadas sobre la eficiencia energética se enfocan al sector de la electricidad. En el estudio no se encontraron alusiones representativas al uso de otros energéticos en los diferentes sectores (transporte, industria), salvo declaraciones de la intencionalidad de ampliar el URE a las demás fuentes. Esto disminuye la eficacia de las medidas adoptadas por no tener una adecuada coherencia entre sectores que facilite el contexto de implementación.

La herramienta que presenta la evolución más acelerada y los mejores resultados, es el manejo de la información ya que se pasó de tener acceso limitado o nulo a indicadores, programas, experiencias, guías, etc. A la elaboración del sistema de información minero energético colombiano SIMEC, que tiene disponible gran cantidad de información en línea.

Así mismo las herramientas financieras (ámbito de tesoro) son las que presentan los peores resultados y la evolución más lenta, esto indica que es necesario agregar incentivos y sanciones económicas (impuestos, aranceles) más drásticas para aumentar la eficacia. La actual estructura del sector eléctrico nacional, que a través de la figura del comercializador facilita la transmisión de los verdaderos costos de la energía al usuario a través de la composición de la tarifa, presenta una oportunidad para el fomento del URE.

En este sentido es recomendable incluir beneficios financieros más incisivos desde la composición de la tarifa, para que esta sea más eficaz, superando el problema de factibilidad económica; y debe coordinarse toda la legislación relacionada, para que no se neutralicen sus efectos positivos. Sistemas de fomento establecidos en otros países ofrecen una gran oportunidad en este aspecto, uno de ellos, conocido como *Feed in tariff* o FIT: “dispone y garantiza el pago al generador de una prima o sobreprecio por encima del precio de mercado de manera tal de cubrir los costos medios de los proyectos y proveer al inversor de una rentabilidad razonable. Este sistema logra compensar la diferencia de costos y viabilizar económicamente los proyectos de una manera relativamente simple y segura.” (Giralt, 2011). El sistema FIT es utilizado para el fomento de las FNCE, pero puede ser usado para el fomento del URE si en lugar de utilizar un sobre precio en la tarifa de generador, se usa un incentivo o subsidio en la



tarifa cobrada por el comercializador al usuario final que implemente proyectos de URE.

Por otro lado, los proyectos e iniciativas sobre eficiencia energética internacional, pueden obtener financiamiento a partir de mecanismos derivados del régimen internacional sobre sostenibilidad energética y cambio climático, el Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL por ejemplo, ofrece la posibilidad de desarrollar proyectos a partir de financiamiento extranjero específicamente dirigido. En Colombia se encuentran actualmente registrados 42 proyectos en el MDL, de los cuales ninguno se orienta al manejo de la demanda de energía (UNFCCC, 2012), razón por la cual, se podría aprovechar más este tipo de financiamiento disponible.

Los indicadores son una de las más importantes herramientas de gestión de las políticas públicas, ya que sirven para monitorear su funcionamiento y eficacia permitiendo realizar ajustes y emitir informes. El indicador más representativo de la política de URE en Colombia es la intensidad energética, indicador que se usa porque la prioridad es el desarrollo económico y el aumento de la productividad. Sin embargo no es recomendable utilizarlo de manera aislada, ya que es más un indicador de la productividad de la energía que de la eficiencia; además responde a muchos factores que no tienen que ver con el URE. Por ello es recomendable mirar la eficiencia energética en su sentido amplio y medirla en todas sus dimensiones con indicadores sociales, económicos y ambientales pertinentes. A continuación se listan algunos indicadores que consideramos recomendables para realizar la gestión de las políticas públicas de eficiencia energética en Colombia, adicionales a los planteados en el PROURE.

**Tabla N.º 6 Indicadores energéticos de sostenibilidad para la gestión del URE**

<b>Dimensión</b>	<b>Tema</b>	<b>Subtema</b>	<b>Descripción Indicador</b>
Social	Equidad	Asequibilidad	Porcentaje de ingresos de los hogares dedicado a combustibles y electricidad.
		Disparidades	Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinación de combustibles utilizados
Económico	Patrones de uso y producción	Eficiencia del suministro	Eficiencia de la conversión y distribución de energía (perdidas)
		Producción	Relación reservas/producción

		Uso final	Intensidades energéticas de la industria
			Intensidades energéticas del sector agrícola
			Intensidades energéticas del sector comercial/de los servicios
			Intensidad energética de los hogares
			Intensidades energéticas del transporte
		Precios	Precios de la energía de uso final por combustible y sector
Composición de las tarifa de energía			
	Seguridad	Importaciones	Dependencia de las importaciones netas de energía
		Reservas estratégicas de combustibles	Reservas de combustibles críticos por consumo del combustible correspondiente
Ambiental	Atmósfera	Cambio climático	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la producción y uso de energía, per cápita y por unidad de PIB
		Calidad del aire	Emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de los sistemas energéticos
	Agua	Calidad del agua	Descargas de contaminantes en efluentes líquidos procedentes de los sistemas energéticos incluidas las descargas de petróleo
	Tierra	Bosques	Tasa de deforestación atribuida al uso de energía
		Generación y gestión de desechos sólidos	Relación entre la generación de desechos sólidos y las unidades de energía producida

**Fuente:** Organismo Internacional de Energía Atómica IAEA et al. (2008).

Como se muestra en la tabla, la intensidad energética es recomendable usarla como indicadores desagregados por sector de consumo, no solo como un indicador global de productividad.

Por último, puede observarse que los ordenamientos normativo e institucional actuales, fueron ampliamente influenciados por la cooperación internacional, basando el PROURE para Colombia en la propuesta realizada por la CEPAL, la UPME y la comisión Europea.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Villanueva Luis (2006). “Gobernanza” en *Gobernanza y gestión pública*, pp. 35-135. México: Fondo de Cultura Económica.
- Altomonte Hugo, Manlio Coviello y Wolfgang Lutz (2003). *Energía renovables y eficiencia energética en América latina y el Caribe, restricciones y perspectivas*, Santiago de Chile: CEPAL.
- Arriagada, Genaro (2006), “Petróleo y gas en América Latina. Un análisis político y de relaciones internacionales a partir de la política venezolana”. En *Serie: Documentos de trabajo*, 20. Madrid: Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos.
- Asamblea Nacional Constituyente (1991). Constitución política de Colombia de 1991
- Bobbio, Norberto (2005). *Teoría General del Derecho*. Bogotá: TEMIS.
- Campodónico, Humberto (1998). *Primer diálogo Europa-América latina para la promoción del uso eficiente de la energía*, Santiago de Chile: CEPAL.
- Cáceres, David (2011). “De Hiroshima a Fukushima: la conveniencia del uso de la energía nuclear” en *Revista Letras Verdes N.º 10*, pp. 52 – 63. Disponible en [http://www.flacsoandes.org/letrasverdes/images/stories/pdf\\_revista\\_10/07\\_Actualidad\\_1\\_Nuclear\\_Caceres.pdf](http://www.flacsoandes.org/letrasverdes/images/stories/pdf_revista_10/07_Actualidad_1_Nuclear_Caceres.pdf) (visitada el 5 de diciembre de 2011).
- Castro, Miguel (2011). *Hacia una Matriz Energética Diversificada en Ecuador*. Quito: CEDA.
- CEPAL (s/f). “Misión”. Disponible en <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/noticias/paginas/3/43023/P43023.xml&xsl=/tpl/p18f-st.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl> (visitada el 7 de octubre de 2011).
- Codensa S.A. E.S.P (s/f). “tarifas”. Disponible en [http://empresas.micodensa.com/BancoConocimiento/E/el\\_mercado\\_de\\_la\\_energia\\_tarifas/el\\_mercado\\_de\\_la\\_energia-tarifas.asp](http://empresas.micodensa.com/BancoConocimiento/E/el_mercado_de_la_energia_tarifas/el_mercado_de_la_energia-tarifas.asp) (visitada el 3 de octubre de 2012).
- Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes no Convencionales de Energía CIURE (2009). “Reunión de la CIURE, Acta N° 16”. Disponible en [http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/ciure/Documentos/DiezSeis/3\\_ACTA%20CIURE%2016.pdf](http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/ciure/Documentos/DiezSeis/3_ACTA%20CIURE%2016.pdf) (visitada el 31 de marzo de 2011)
- Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (1987). “Our Common Future”. Disponible en <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N87/184/67/IMG/N8718467.pdf> . (visitada el 7 de junio de 2012).
- Comisión Nacional de Energía CNE (s/f). *Consideración sobre el ahorro y la eficiencia energética: intensidad energética y gestión de la demanda*, España: CNE.
- Congreso de Colombia (1993). *Ley 99 de 1993*.
- Congreso de Colombia (1994a). *Ley 115 de 1994*.
- Congreso de Colombia (1994b). *Ley 142 de 1994*.
- Congreso de Colombia (1994c). *Ley 143 de 1994*.

- Congreso de Colombia (1994d). *Ley 164 de 1994*.
- Congreso de Colombia (2000). *Ley 629 de 2000*.
- Congreso de Colombia (2001). *Ley 697 de 2001*.
- CREG, Comisión de Regulación de Energía y Gas (2011). “Energía Eléctrica”. Disponible en [www.creg.gov.co](http://www.creg.gov.co). (visitada el 20 de febrero de 2011).
- Cuervo, Luis (1992). *La Vela al Apagón, 100 años de servicio eléctrico en Colombia*. Bogotá: CINEP.
- Delgado, Leticia (2009). *Las políticas públicas. El ciclo de las políticas públicas. Clases de políticas públicas. Eficacia, legalidad y control. Indicadores de gestión*. Castilla: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Derivex (2011). “Informe Mensual del Mercado Eléctrico – Enero 2011”, Disponible en <http://www.derivex.com.co/SaladePrensa/Informes%20Mensuales/INFORME%20MENSUAL%20DERIVEX%20ENERO%202011.pdf> (visitada el 13 de febrero de 2012).
- Deutch, John, Anne Lauvergeon, Widhyawan Prawiraatmadja (2007). *Energy security and climate change: a report to the Trilateral commission*. Washington D.C.: Trilateral Commission.
- ECLAC, OLADE y GTZ (2009). “Situación y perspectivas de la eficiencia energética en América Latina y el Caribe”. Santiago de Chile: CEPAL.
- Empresa de Energía de Boyacá EBSA S.A. E.S.P (s/f). “Vivamos con buena energía”. Boyacá: EBSA.
- Feal, Alvaro (1996). “Gases invernadero: tonelada equivalente de CO<sub>2</sub> (teq CO<sub>2</sub>)” en *Energuía Enero/Febrero*, pp. 39 - 45. Disponible en [http://usuarios.multimania.es/arquinstal03/publicaciones/otras/bib398\\_gases\\_invernadero\\_tonelada\\_equivalente\\_co2.pdf](http://usuarios.multimania.es/arquinstal03/publicaciones/otras/bib398_gases_invernadero_tonelada_equivalente_co2.pdf) (visitada el 4 de agosto de 2012).
- Flechas, Jairo (2011). *Responsabilidad ambiental de diferentes actores en el uso racional de energía (URE) en Colombia*. Bogotá: Genelec SAS.
- Flechas, Jairo (2012). “Indicadores energéticos del sistema de Gestión Integral de la Energía GEI”. Conferencia presentada en el curso Sistemas de Gestión de la Energía, 12 de abril de 2012, en Bogotá, Colombia.
- Fontaine, Guillaume, Van Vliet y Pasquis Richard. (2007). “Prologo” en: *Políticas ambientales y gobernabilidad en América Latina*, pp. 9 a 25, Quito: Flacso-Iddri-Cirad.
- Fontaine, Guillaume, y Alicia Puyana. (2008). “Introducción – La investigación latinoamericana ante las políticas energéticas” en: *La guerra del fuego – Políticas petroleras y crisis energética en América Latina*, pp. 11 a 30, Quito: Flacso Ecuador – Ministerio de Cultura del Ecuador.
- Fontaine, Guillaume (2010). *Petropolítica*. Quito: Flacso-IEP-Abya Yala.

- Giralt Cecilia (2011), “Energía eólica en Argentina: un análisis económico del derecho” en: *Revista Letras Verdes N.º 9*, pp. 64-86. Disponible en <http://www.flacsoandes.org/letrasverdes>. (Visitada el 18 de julio de 2011)
- Grau, Mireia (2002), “El estudio de las políticas públicas: enfoques y metodologías de análisis”, en: *Análisis de políticas públicas en España: enfoques y casos*, pp. 29-58. M Grau y A Mateos (Coordinadores), Valencia: Tirant lo Blanch.
- Helm, Dieter (2007). “The new energy paradigm”, en: *The new energy paradigm*, pp.9-35, Oxford: Oxford University Press.
- Hood, Christopher, Helen Margetts (2007), “Alternative Approaches to the Tools of government” en *The Tools of Government in the Digital Age*, pp 167-183. New York: Palgrave Macmillan.
- IDEAM (2001). *Colombia Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Bogotá: Trade Link.
- IPSE, instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (2009). “Cobertura IPSE en las ZNI” Disponible en [www.ipse.gov.co](http://www.ipse.gov.co) (visitada el 6 de octubre de 2012).
- IPSE, instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (2011). “Histórica” Disponible en [www.ipse.gov.co](http://www.ipse.gov.co) (visitada el 20 de febrero de 2011).
- ISA, Interconexión Eléctrica SA. ESP (2011). “Quiénes somos”. Disponible en [www.isa.gov.co](http://www.isa.gov.co), (visitada el 20 de febrero de 2011).
- Kooiman, Jan (2002). *Governing as Governance*. Londres: Sage.
- Lahera, Eugenio (2004). *Política y políticas públicas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- López, Víctor (2009). *Diagnóstico 2008 de Energías Sostenibles en Ecuador*, Quito.
- MacLean, Philip (2007). “Colombia” en *Energy Cooperation in the Western Hemisphere: Benefits and Impediments*, pp 191-211. S. Weintraub, A. Hester, V. R. Prado (Ed.), Washington D.C.: Center for Strategic and International Studies.
- Maldonado, Pedro (2006). “Desarrollo energético sustentable: un desafío pendiente”, en: *Seguridad energética, América latina: Reflejo de las contradicciones de la globalización*. París: Embajada de Francia. Disponible en <http://www.energiasur.com/sustentabilidad/MaldonadoDesarrolloEnergeticoSustentable.pdf>. (visitada el 20 de marzo de 2011).
- Matezans, Ángela (2008). “Eficiencia energética”, Disponible en <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-eficiencia-energetica.html> (visitada el 6 de febrero de 2012).
- Mazuera, Jaime (1992), “Racionamientos: elevadas pérdidas”. En el tiempo.com, disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-73867> (visitada el 27 de febrero de 2011).
- Ministerio de minas y energía de Colombia (1992). *Decreto 2129 de 1992*.
- Ministerio de minas y energía de Colombia (2003). *Decreto 3683 de 2003*.

- Ministerio de minas y energía de Colombia (2007a). *Decreto 2501 de 2007*.
- Ministerio de minas y energía de Colombia (2007b). *Decreto 2331 de 2007*.
- Ministerio de minas y energía de Colombia (2010). *Resolución 18-0919 de 2010*.
- Ministerio de minas y energía de Colombia (2011). “Historia del ministerio”. Disponible en [www.minminas.gov.co](http://www.minminas.gov.co), (visitada el 20 de febrero de 2011).
- Ministerio de minas y energía de Colombia y UPME (2009). *Plan de Expansión de Referencia, Generación – Transmisión, 2009-2023*. Bogotá.
- Ministerio de minas y energía de Colombia y UPME (2010). *Boletín estadístico de minas y energía*. Bogotá.
- Naciones Unidas (1992). “Declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo”. Disponible en <http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/Declaraci%F3n%20de%20Rio.doc>, (visitada el 24 de abril de 2011).
- Naciones Unidas (1998). “Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el Cambio climático”. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>, (visitada el 4 de abril de 2011).
- Nogueira, Luis (2005). “Perspectivas de sostenibilidad energética en los países de la Comunidad Andina”, en: *Serie Recursos naturales e infraestructura* 83, pp.17-55, Santiago de Chile: CEPAL.
- Nullvalue (1992a). “Conéctese al ahorro de energía y reduzca costos”. En el tiempo.com, disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-233954> (visitada el 24 julio de 2012).
- Nullvalue (1992b). “Racionarán energía al sector industrial”. En el tiempo.com, disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-75543> (visitada el 27 julio de 2012).
- OLADE, CEPAL, GTZ (1997). *Energía y desarrollo sustentable en América latina y el Caribe: enfoques para la Política energética*, Quito: OLADE.
- OLADE (2008). *Informe de Estadísticas 2007*, Quito: OLADE.
- Organismo Internacional de Energía Atómica, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, Agencia Internacional de la Energía, EUROSTAT, Agencia Europea del Medio Ambiente (2008). *Indicadores Energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías*, Viena: Organismo Internacional de Energía Atómica.
- Parsons, Wayne (2006). *Políticas Públicas, Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. México: FLACSO.
- Prias, Omar (2010). *Programa de uso racional y eficiente de energía y Fuentes no convencionales – PROURE – Plan de acción al 2015 con visión al 2025*. Bogotá: Ministerio de minas y energía.
- Prias, Omar (2012). “NTC ISO 50001 en el ámbito de los sistemas de gestión de la energía en la industria”. Conferencia presentada en el curso Sistemas de Gestión de la Energía, 12 de abril de 2012, en Bogotá, Colombia.

- Puyana, Alicia (2009). “¿Qué pasa con el petróleo colombiano?” en *Las políticas petroleras andinas frente a la crisis energética, revista América Latina Hoy*, vol.53. pp.15 – 42. Universidad de Salamanca.
- Rodríguez, Alberto (2008). “Aportes del URE a la sostenibilidad del desarrollo” en *Boletín Mensual Minero Energético N.º 91*, pp. 1. Disponible en [http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin/BMME\\_03\\_2008.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin/BMME_03_2008.pdf) (visitada el 18 de junio de 2012).
- Sandoval, Ana (2004). *Monografía del sector de electricidad y gas colombiano: Condiciones actuales y retos futuros*. Disponible en [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co) (visitada el 20 de septiembre de 2011).
- Sen Amartya (1998). “Las teorías del desarrollo a principios de siglo XXI”, en *Cuadernos de Economía, Universidad Nacional de Colombia*, pp. 65-84. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sen, Amartya (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: planeta.
- Sistema de Información Minero Energético Colombiano SIMEC - UPME (2008). “SIAME”. Disponible en <http://www.simec.gov.co/> (visitada el 16 de octubre de 2012).
- Unidad de Planeación minero energética UPME (2004). “Estrategia de uso racional de energía en el sector Industrial colombiano - Informe final”. Disponible en <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Docs/estrategiaUREind.pdf>. (visitada el 20 de marzo de 2011).
- Unidad de Planeación minero energética UPME y Consorcio Bariloche – BRP (2006). “Consultoría para la formulación estratégica del plan de uso racional de energía y de fuentes no convencionales de energía 2007 – 2025”. Disponible en <http://www.simec.gov.co/Portals/0/Documental/bases%20programa%20URE.pdf> (visitada el 2 de abril de 2011).
- Unidad de Planeación minero energética UPME (2007). *Escenarios y Estrategias, Minería y Energía*, Bogotá: UPME y Ministerio de Minas y Energía.
- Unidad de Planeación minero energética UPME (2012). “Sistema de Información Minero Energético Colombiano”. Disponible en <http://www.simec.gov.co/> (visitada el 13 de junio de 2012).
- UNFCCC (2004). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - Los diez primeros años*, Bonn: Secretaría del Cambio Climático UN.
- UNFCCC (2012). “Clean Development Mechanism (CDM) - Project Search”. Disponible en <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html> (visitada el 13 de junio de 2012).
- Universidad Externado de Colombia (2000). *Historia de la Empresa de Energía de Bogotá, Tomo III, 1959-2000*. Bogotá: Sigma Editores Ltda.
- Urbiztondo Santiago y Juan Manuel Rojas (2005). *La Reforma del Sector Eléctrico en Colombia: Breve Análisis y Crítica Constructiva*, Buenos Aires: FIEL.

Vélez, Guillermo (2011). “Breve historia del sector eléctrico colombiano” Disponible en <http://luisguillermovelezalvarez.blogspot.com/2011/09/breve-historia-del-sector-electrico.html> (visitada el 27 de febrero de 2011).

World Energy Council y ADEME (2004). *Energy Efficiency: A Worldwide Review, Indicators, Policies, Evaluation*. Londres: World Energy Council.

Yergin, Daniel (2005). “Energy Security and Markets”, en *Energy Security. Toward a new foreign policy strategy*, pp.51-64. H.Kalicki, L.Goldwyn (editores), Washington D.C.: Woodrow Wilson Center Press.

### **Entrevistas**

Representante Academia (2012). Grupo focal – Panel, realizado el 12 de abril de 2012, en Bogotá, Colombia.

Representante Comercialización (2012). Grupo focal – Panel, realizado el 12 de abril de 2012, en Bogotá, Colombia.

Representante Consultoría (2012). Grupo focal – Panel, realizado el 12 de abril de 2012, en Bogotá, Colombia.

Representante Mantenimiento (2012). Grupo focal – Panel, realizado el 12 de abril de 2012, en Bogotá, Colombia.