

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Escuela de Diseño y Comunicación Visual



Uso del gas natural como alternativa de combustible limpio en la transportación pública del Ecuador.

Previa la obtención del:

Diploma Superior de Comunicación Pública de Ciencia y Tecnología

Presentado por:

Lady Katherine Rodríguez Dumes

Guayaquil- Ecuador

2011

Dedicatoria

A mi compañero de vida Freddy, por estimularme cada día a superar los conocimientos adquiridos. Tu interés por mi crecimiento profesional convierte a mi gratitud en un sentimiento de deuda infinita que me acompañará toda la vida.

Lady Rodríguez

Agradecimiento

La finalización de esta tesina no hubiese sido posible sin la dirección del M. Sc. David Sosa, por brindarme sus conocimientos invaluable para la realización de esta investigación.

En general, agradezco a todo el personal docente por entregarnos todos sus conocimientos en el área. Así también, reconozco el apoyo de la Mae. Ruth Matovelle, directora de la Escuela de Diseño y Comunicación Visual de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, quien ha demostrado estar convencida de nuestro potencial.

Lady Rodríguez

TRIBUNAL DE GRADO

Mae. Ruth Matovelle

DIRECTORA DE LA ESCUELA

M. Sc. David Sosa Delgado

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, corresponde exclusivamente a la autora; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Lcda. Lady Katherine Rodríguez Dumes

Índice General

Dedicatoria.....	II
Agradecimientos.....	III
Tribunal de Grado.....	IV
Declaración Expresa.....	V
Índice General.....	VI
Índice de Figuras.....	IX
Índice de Cuadros.....	X

Capítulo 1. Generalidades

1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivos Generales.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Metodología.....	5

Capítulo 2. La Matriz Energética del Ecuador

2.1. Descripción de la Matriz Energética del Ecuador.....	6
2.1.1. La oferta de energía.....	13
2.1.2. El consumo sectorial de energía.....	14

2.1.3. El balance energético.....	14
2.1.4. La demanda energética.....	15
2.2. Cambio de la Matriz Energética del Ecuador.....	16
2.2.1. Tendencias de la demanda de energía, particularmente en el sector transporte.....	16
2.2.2. Resumen de políticas y estrategias para el cambio de la Matriz Energética del Ecuador, con los resultados esperados al año 2020....	20

Capítulo 3. El gas natural y su aplicación en la transportación pública

3.1. Características del gas natural.....	28
3.2. Fuentes de gas natural en el Ecuador.....	29
3.2.1. Situación actual. Reservas y producción.....	31
3.2.2. Prospectiva a largo plazo.....	33
3.3. Uso del gas natural.....	34
3.4. Ventajas del uso del gas natural para la transportación pública.....	35
3.5. Modelos exitosos de uso del gas natural para la transportación pública en otros países. Políticas de Gobierno.....	37

Capítulo 4. Ley de Hidrocarburos Reformada

4.1. Reforma de la Ley de Hidrocarburos.....	42
4.2. Artículos de la Ley de Hidrocarburos referentes a la exploración y explotación del gas natural.....	43

**Capítulo 5. Plan Piloto de Aprovechamiento de los excedentes
de gas natural.**

5.1. Decreto Ejecutivo No. O54 del Ministerio de Energía y Minas.....	47
5.2. La viabilidad de un Plan Piloto para el uso del gas natural en la transportación pública, a ejecutarse por la ESPOL.....	48
5.3. Ley Orgánica de Empresas Públicas.....	50
5.4. Creación de la Empresa Pública Espolgas.....	51
5.5 Sugerencia para que ESPOLGAS E.P. realice el Plan Piloto para aprovechamiento del gas natural de los yacimientos del Campus Gustavo Galindo Velasco en la provincia de Santa Elena y para comercializar gas natural de otras fuentes.....	53

**Capítulo 6. Propuesta comunicacional y Ejecución de Plan
de divulgación científica digital para difundir la
utilización del gas natural en la transportación
pública a nivel nacional.**

6.1. Propuesta de Plan Estratégico de comunicación.....	55
---	----

6.2. Ejecución de Plan de divulgación científica digital.....	57
Conclusiones.....	61
Recomendaciones.....	62
Bibliografía y Fuentes.....	63
Índice de Figuras	
2.1. Parque eólico “El Tropezón” de 2.400 Kw, en la Isla San Cristóbal, provincia de Galápagos.....	8
2.2. Sembrío de piñón en la parroquia Atahualpa, provincia de Santa Elena....	10
2.3. Laboratorio de Fuentes Renovables de Energía de la Espol.....	11
2.4. Matriz Energética.....	12
2.5. Parque automotor taxis.....	18
2.6. Fuentes primarias y secundarias de fuentes no renovables y renovables....	21
2.7. Necesidades de cambios en la Matriz energética.....	22
2.8. Políticas de intervención del MEER.....	23
2.9. PIB sector transporte y almacenamiento.....	24
2.10. La demanda de energía en el sector transporte.....	25
2.11. Consumo anual de autos, jeeps y taxis.....	26
2.12. Resumen de demanda de energía en el sector transporte.....	27
3.1. Transporte público con gas natural en Australia.....	41
6.1. Modelo de comunicación de Wilbur Scharamm.....	56

Índice de Cuadros

3.1. Panorama mundial del uso del Gas natural vehicular.....	40
--	----

Capítulo 1

Generalidades

1.1.Introducción

El Plan Nacional de Desarrollo 2009- 2013, denominado por el Gobierno Nacional como *Plan Nacional para el Buen Vivir*, plantea importantes desafíos técnicos y políticos e innovaciones metodológicas instrumentales. Este Plan indica que el desafío del país es concretar un nuevo modo de generación de riqueza y redistribución post petrolera para el Buen Vivir, para cuyo efecto define doce estrategias de cambio, una de las cuales es el cambio de la Matriz Energética.

El artículo 280 de la Constitución de la República del Ecuador señala que: *“El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; la inversión y la asignación de los recursos públicos; y la coordinación de las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores”*.

1.2.Justificación

Esta investigación está orientada a generar más interés sobre la Matriz Energética del Ecuador, la cual reafirma la característica del país como exportador de bienes primarios de bajo valor agregado e importador de bienes industrializados.

La contabilidad energética demuestra que la producción nacional que constituye el 90% de la oferta energética total, equivalente a 235 millones de barriles de petróleo, está concentrada en un 96% de petróleo crudo y gas natural, quedando las energías

renovables (hidroelectricidad y biomasa) relegadas a un 4% de la producción nacional. El segundo componente de la oferta energética, las importaciones, que son el 10% restante de la oferta, corresponden en más del 90% a derivados de petróleo (GLP, diesel, nafta de octano y otros). Además, al depender de las circunstancias, se importa electricidad y otros productos no energéticos (lubricantes, etc.).

El cambio de la Matriz Energética tiene entre sus componentes el incremento de las energías renovables en la producción nacional, para lo cual se deben ejecutar los proyectos hidroeléctricos del Plan Maestro de Electrificación, así como también se debe impulsar los proyectos de utilización de otras energías renovables: geotermia, biomasa, eólica y solar. Al ser el sector del transporte, el principal consumidor de energía, resulta imprescindible trabajar sobre esta planificación, en la búsqueda de la eficacia del sistema, debido a que el transporte en el país tiene serias implicaciones ambientales en ciudades en que el alto volumen de tráfico genera problemas de embotellamiento y contaminación ambiental.

La contaminación atmosférica urbana en el Ecuador es generada principalmente por la flota vehicular, mayor responsable de las emisiones de los principales contaminantes del aire y por lo tanto de enfermedades respiratorias en la población, lo que evidencia la necesidad de mejorar la calidad del combustible. El 85 por ciento de la contaminación en Cuenca se produce por los gases que emanan los 80.000 vehículos que circulan en la ciudad. Un estudio sobre la contaminación del aire en el Centro Histórico de Cuenca determinó que los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), el Oxido Nitroso (NO) y el Dióxido de Azufre (SO₂) sobrepasan la norma ecuatoriana de calidad del aire en todos los sitios medidos; por otro lado, un monitoreo pasivo de concentraciones de NO₂ determinó que 11 de los 20 puntos medidos presentaron valores mayores a los límites máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En Quito donde circulan aproximadamente 280.000 vehículos se han registrado mediciones de contaminación superior a los niveles máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en cuyo Centro Histórico el monóxido de carbono, emitido

principalmente por los vehículos a gasolina, ha tenido registros que superan 2.7 mg/m³ (miligramos por cada metro cúbico).

Es necesario entonces, buscar medios más eficientes, en lo económico y energético, para el transporte de personas y mercaderías.

1.3.Objetivos.

1.3.1. Objetivos Generales.

El cambio de la Matriz Energética es un proceso que se ejecutará a largo plazo, proyectándose un escenario hasta el año 2020. Requiere del cambio estructural de la economía, pasando de una economía primaria exportadora a una economía de bienes industriales de alto valor agregado y una economía post petrolera. Se debe reorientar al sistema energético nacional hacia un sistema eficaz, eficiente y amigable con el medio ambiente.

En el corto plazo, se deben continuar con aquellos proyectos iniciados para cambiar la Matriz Energética del país, como por ejemplo, desarrollar proyectos de biocombustibles; auspiciar en las grandes ciudades proyectos de tratamientos integrales de desechos orientados al reciclaje y a la generación de abonos orgánicos y energía; continuar la exploración del gas en la Costa ecuatoriana y desarrollar proyectos de aprovechamiento del gas natural del Golfo de Guayaquil.

El patrimonio natural ecuatoriano es un recurso estratégico de importancia nacional, por lo cual es necesario garantizar su sustentabilidad mediante el uso racional y responsable de los recursos naturales renovables y no renovables. Los recursos no renovables son aquellos que por su origen no son susceptibles de reproducirse ni renovarse, al menos no en tiempos históricos; es decir se agotan. Un 19% de la superficie del territorio ecuatoriano posee importantes recursos naturales no renovables: reservas petroleras y yacimientos minerales metálicos y no metálicos. Todas las zonas de extracción de

recursos no renovables son una prioridad nacional, porque deberán combinar el uso racional y responsable de lo extractivo y el manejo sustentable de los demás activos ambientales del país. La actividad extractiva de los recursos no renovables demandará considerar los impactos ambientales que produce, con el fin de minimizarlos.

El gas natural es el combustible fósil que emite menos CO₂. Se atribuye al CO₂ el 65% a 68% de la influencia de la actividad humana en el efecto invernadero, considerado en la actualidad como el problema medioambiental más serio a nivel mundial. La combustión de combustibles fósiles es la causa del 75-90% de todas las emisiones de CO₂ producidas por la actividad humana.

Por la composición química del gas natural es la razón de su amplia aceptación como el más limpio de los combustibles fósiles; por esto el uso del gas natural puede contribuir a mejorar la calidad del aire, el ambiente urbano y a la lucha contra la lluvia ácida.

El gas natural es un combustible disponible para el funcionamiento de los vehículos. Con la exploración y explotación del gas para el uso de la transportación pública es una alternativa que genera mucha expectativa sobre todo en el sector energético, ya que una vez implementado y a gran escala, esta opción sería uno de los pilares fundamentales para sostener el crecimiento país en los años venideros, paralelo a la implementación de una constantemente evaluada matriz energética.

Esta fuente de generación de energía, según los estudios realizados en planes pilotos, el uso del gas natural en la transportación pública, en materia de competitividad, es un punto crucial para el desarrollo nacional y energético del Ecuador, lo cual llevaría en un contexto más amplio al manejo responsable y sustentable del patrimonio natural.

El Ministerio de Energía y Minas, mediante Decreto Ejecutivo 054 del 24 de julio de 2006, autorizó a la Escuela Superior Politécnica del Litoral la realización del Proyecto Plan Piloto de Aprovechamiento de los Excedentes de Gas Natural Asociado, proveniente de los Campos Gustavo Galindo Velasco, para su uso en la transportación

pública de la provincia del Guayas (hoy Santa Elena) y para reducir los impactos ambientales derivados de su emanación a la atmósfera.

Esta investigación tiene como objetivo principal analizar el cambio de la Matriz Energética del Ecuador; investigar las ventajas del uso del gas natural como fuente de energía, establecer la ubicación de los reservorios de gas natural en el Ecuador y estudiar sus aplicaciones.

1.3.2. Objetivos Específicos

Esta tesis tiene por objeto específico estudiar las aplicaciones del gas natural principalmente para la transportación pública en el Ecuador; examinar las disposiciones de la Ley de Hidrocarburos referente a la exploración y explotación del gas natural; revisar el Decreto Ejecutivo del Ministerio de Energía y Minas, mediante el cual se autorizó a la Escuela Superior Politécnica del Litoral (Espol) la ejecución de un Plan Piloto para la utilización del gas natural proveniente de los campos hidrocarburíferos “Gustavo Galindo Velasco” para la transportación pública en la provincia de Santa Elena; describir el proyecto del plan piloto de la ESPOL para aprovechar los excedentes del gas natural de los campos “Gustavo Galindo Velasco”; y proponer un plan comunicacional para promover la utilización del gas natural en todo el país para reducir el impacto ambiental producido por el uso de los combustibles convencionales y altamente contaminantes; efectuar conclusiones y plantear recomendaciones.

1.4. Metodología

La metodología a utilizar en el presente estudio es deductiva; la unidad de análisis es el país; la dimensión del tiempo es longitudinal. El método de investigación es cuantitativo, no reactivo o no invasivo, utilizando estadísticas oficiales existentes (análisis secundario).

Capítulo 2

La Matriz Energética del Ecuador.

La Matriz energética es un sistema de información que muestra la actual situación del sector, resultado de las acciones o desidia de los entes públicos y privados. Cuantifica la existencia, oferta y demanda de recursos energéticos lo cual permite conocer el potencial exportador del Ecuador y su grado de dependencia.

2.1. Descripción de la Matriz Energética del Ecuador.

La elección del petróleo como principal fuente de abastecimiento energético vulnera al país. La relativa abundancia de este recurso ha mermado las perspectivas de aumentar el ingreso de la hidroenergía y la diversificación del suministro de gas natural y de otras fuentes energéticas.

Una de las riquezas con las que cuenta el Ecuador son sus recursos hídricos; la existencia de un gran número de ríos que nacen en la Cordillera de Los Andes y confluyen unos en el Océano Pacífico y otros se convierten en afluentes del Río Amazonas, permitirían aprovechar la diferencia de nivel y daría lugar a un potencial hidroenergético.

A pesar de este gran potencial hidráulico se ha avanzado poco en el afán de transformarlo en capacidad instalada para generación de electricidad y pese al otorgamiento de concesiones y permisos, no se han concretado las inversiones para la ejecución de las obras.

El Ecuador no ha emprendido un proceso de desarrollo sistemático y coherente de proyectos de generación hidroeléctrica, lo que dio paso a que se instalen centrales

termoeléctricas que operan con combustibles fósiles líquidos que perjudican a la economía nacional y al ambiente. Una razón que podría explicar la elección hecha por nuestro país del petróleo como su principal fuente energética podría ser que la construcción de mega centrales hidroeléctricas como Paute, San Francisco y Mazar requieren de grandes inversiones y los gobiernos generalmente requieren disponer de flujo de caja en los presupuestos anuales para financiar sus gastos corrientes. Otra razón podría ser que los gobiernos cuidan su imagen política en no incrementar la deuda externa con elevados endeudamientos que representan la construcción de centrales hidroeléctricas de gran capacidad. Con el petróleo las inversiones las efectúan las compañías concesionarias de los diferentes bloques hidrocarburíferos.

También se desperdicia en un 80% el gas natural por la falta de un apropiado marco legal de preservación del recurso que obligue a la inyección del producto en las formaciones geológicas, de captarlo mediante ductos para utilizarlo en la generación de electricidad, o transformarlo en GLP en la Planta de Shushufindi para compensar el producto que las refinerías no alcanzan a procesar.

De igual forma, no se ha utilizado el potencial geotérmico, eólico y solar; excepto los proyectos que se desarrollan con la cooperación internacional en las Islas Galápagos, otros pequeños ejecutados por ONGs y los impulsados por el Estado en zonas rurales alejadas de los principales centros. Se desaprovecha también las posibilidades que brindan los bioenergéticos.



Figura 2.1. Parque eólico “El Tropezón” de 2.400 Kw, en la Isla San Cristóbal, provincia de Galápagos.

La ESPOL se encuentra desarrollando el proyecto denominado CERA-PARCON que consiste en instalar un generador eólico de un megavatio en el Parque del Conocimiento (PARCON), teniéndose registros de varios parámetros como velocidad y dirección del viento, humedad relativa y otros parámetros ambientales que se han medido por un

periodo de dos años en el área respectiva ubicada en el Campus “Gustavo Galindo Velasco” en la ciudad de Guayaquil.

La ESPOL ha ejecutado también proyectos para mejorar la cobertura vegetal del suelo en la zona sur de la provincia de Santa Elena para apoyar a los comuneros peninsulares en la instalación de huertos comunitarios aplicando sistemas agroforestales y de investigación para la obtención de energías alternativas, así como el uso y manejo de aguas residuales para irrigar cultivos agrícolas para la obtención de aceite vegetal y su utilización como biocombustible.

De esta forma se está cultivando piñón, científicamente conocido como *Jatropha curcas*, el cual es un arbusto semileñoso que crece de manera silvestre en zonas de baja precipitación pluvial tales como la provincia de Manabí, Loja y Santa Elena y es comúnmente utilizado como cercas vivas.

Este proyecto piloto aprovecha el agua de las lagunas de oxidación de la parroquia Atahualpa, en la provincia de Santa Elena, mediante un pequeño reservorio que almacena el agua proveniente de estas piscinas, y con una estación de bombeo la conduce hasta un tanque elevado que está conectado a un sistema de riego por goteo.

A pesar que las aguas contienen una gran cantidad de microorganismos que resultarían dañinos para el ser humano, no existe tal posibilidad pues se irriga un arbusto de piñón que no sirve como alimento para el hombre, sino que será utilizado para producir combustible vegetal para motores de explosión.



Figura 2.2. Sembrío de piñón en la parroquia Atahualpa, provincia de Santa Elena.

La Escuela Superior Politécnica del Litoral – ESPOL y la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción – FIMCP, preocupadas por los grandes problemas que está ocasionando la contaminación al medio ambiente, crearon el Laboratorio de Fuentes Renovables de Energía ESPOL, para promover proyectos de desarrollo sostenible a través del uso de las energías renovables y no contaminantes.

En el Laboratorio se han venido desarrollando varios proyectos como el Centro de Energías Renovables y Alternativas Cera - Parcon, el Proyecto Eólico Cera - Espol; el Proyecto Híbrido Eólico-Solar del Rectorado.



Figura 2.3. Laboratorio de Fuentes Renovables de Energía de la Espol.

La Matriz Energética registra los flujos desde los recursos energéticos que provee la naturaleza hasta las emisiones y residuos que genera la oferta y el consumo a un período determinado. En el transcurso, parte de los flujos reponen dichos recursos (por ejemplo reforestación) o degradan el capital natural con las emisiones (por ejemplo CO₂) y residuos (por ejemplo derrames de petróleo). Otros flujos, contribuyen al desarrollo humano al posibilitar que los equipos de los centros educativos, de salud y en los hogares funcionen para ese fin. A su vez, el consumo y la exportación de energía generan ingresos a las actividades productivas mediante el pago de facturas. De esos rubros se obtienen beneficios para las empresas públicas y privadas, las que luego de cubrir los costos de operación y mantenimiento, financian las inversiones para expandir la capacidad productiva de acuerdo a las crecientes necesidades de energía del sistema socioeconómico.

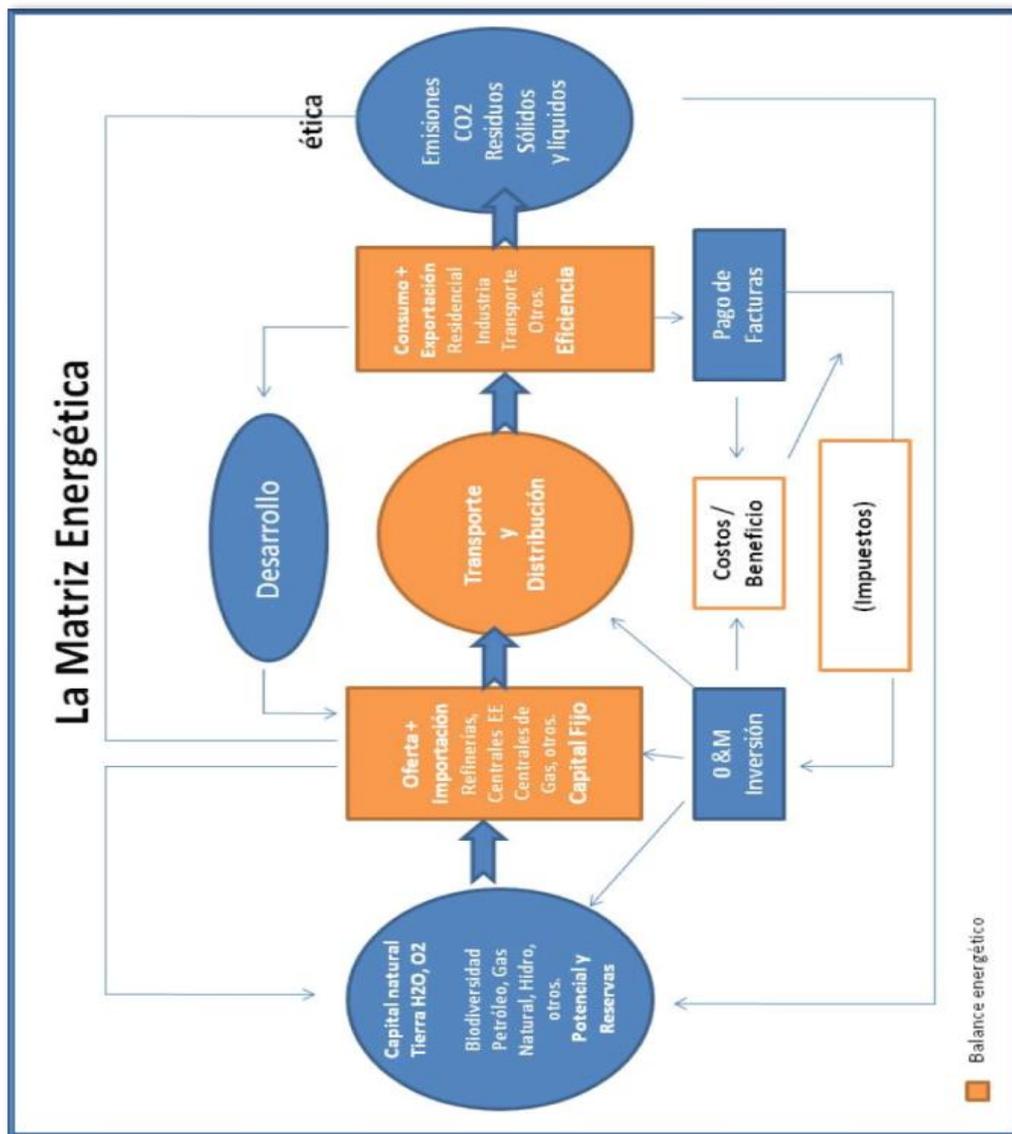


Figura 2.4. Matriz Energética.

Como se observa, es un sistema más amplio que el Balance Energético que contiene ese circuito causal y retroalimentado. Su prospectiva, mediante escenarios, posibilita visiones coherentes, descriptivas o normativas sobre el futuro y son una importante herramienta de análisis para la toma de decisiones de política energética que constituye el medio para hacer viables los objetivos de suministro energético socialmente equitativo

y amigable con el ambiente, a largo plazo. Con las proyecciones de demanda se calculan los planes de expansión sub sectoriales, así como se analizan las curvas de agotamiento de recursos no renovables, procesos de los cuales se obtienen las proyecciones de oferta para completar la proyección de los balances energéticos.

2.1.1. La oferta de energía.

Es persistente la falta de inversiones en ampliación y reconversión de las unidades de refinación que se acoplen a las características de los crudos nacionales. Las disminuciones transitorias de las importaciones de derivados dan muestras de los intentos de corto plazo por resolver el problema, como se observa entre 1988 y 1993. Luego, la expansión del mercado superó sustancialmente la capacidad instalada.

A su vez, las exportaciones indican que el crudo y el fuel oil son los principales productos que se comercializan en el mercado internacional, versus el resto de los derivados que carecen de significación. Ello evidencia que la capacidad de refinación genera excedentes de fuel oil, resultado de la baja capacidad de procesamiento de crudos livianos en las plantas de procesamiento. Además, desde 1995 hasta 2004 las exportaciones petroleras se estancaron, con leve tendencia a disminuir en momentos en que los precios internacionales se ubicaban en sus niveles históricos más altos. Una falta de oportunidad comercial por haberse restringido las inversiones en exploración y explotación de Petroecuador.

El tema se vuelve crítico cuando se observa la balanza comercial entre exportaciones e importaciones desde 1995, según fuente del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. El petróleo que se exporta, aún con precios altos en el mercado internacional, es siempre más barato que los derivados, con lo cual los márgenes para el Estado son cada vez menores en el balance comercial monetario. Si a ello se agregan los

subsidios del Estado al GLP, diésel oil y gasolinas, la situación financiera del Gobierno tiende a empeorar.

2.1.2 El consumo sectorial de energía

En el otro extremo de la cadena energética, el consumo final de energía, refleja la causa del cambio estructural que se ha observado en la oferta total de energía.

De 1980 a 2002, los sectores transporte e industria aumentaron su participación en el total del consumo de energía y representaban en 2006, junto con el sector residencial, el 94% del total. El GLP es el que domina en los hogares para los distintos usos como el calentamiento de agua y cocción de alimentos, aún en las zonas aisladas donde no llega la electricidad. Este último recurso alcanzó en el 2006 una elevada cobertura en el área urbana, aunque insuficiente en la rural.

Los combustibles fósiles y la electricidad se destinan a proveer energía en los ciclos industriales para fuerza motriz y calor que mueven en gran parte el desarrollo de la economía.

En el Sector Transporte , que es el que más consume combustibles líquidos, se observa una importante caída en la participación de las gasolinas en favor del diésel oil, como resultado de la mayor utilización de los motores de combustión interna en el transporte de carga (camiones) y pasajeros (buses) de media y larga distancia. El sólido crecimiento del parque automotor ha determinado crecientes consumos de gasolinas y diésel oil, favorecido por los precios de estos combustibles que aún se encuentran por debajo de los valores medios en América Latina.

2.1.3 El balance energético

El balance energético nacional es la configuración ordenada de los datos que representan los flujos de energía en el país. Se define al balance energético como una cuenta en la

que se presenta el conjunto de relaciones de equilibrio que contabiliza los flujos físicos por los cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume; todo esto, calculado en una unidad común para un período determinado (generalmente un año). El balance energético pone de manifiesto las interrelaciones entre la oferta, transformación y uso final de la energía y representa un instrumento relevante para la organización y presentación de datos en la planificación energética indicativa global. Además, contabiliza flujos físicos consistentes que van desde la energía primaria hasta el consumo final.

2.1.4 La demanda energética

El análisis de la demanda energética parte de un método analítico que se sustenta en los consumos finales para modelar los requerimientos del consumo en los sectores socio-económicos.

La intensidad energética mide la cantidad de energía requerida por unidad de consumo o producto expresados en términos de valor determinada por las fuentes que tienen poderes calóricos diferentes y los equipos utilizados con distintas tecnologías y niveles de eficiencia.

A continuación se analizan las intensidades energéticas de los sectores Residencial, Industrial y Transporte que en la actualidad representan aproximadamente el 90% del consumo final de energía del país.

En el Ecuador la tendencia decreciente de la intensidad energética promedio del sector residencial es el reflejo de un proceso histórico de mejora en los equipamientos de los hogares que ha permitido la sustitución de fuentes energéticas ineficientes, por otras de mayor poder. Se observa, una penetración creciente del gas licuado del petróleo (GLP) y la electricidad en los distintos usos que han desplazado a la leña y otras fuentes. Esto se produjo por la incorporación de equipos más óptimos que utilizan GLP y electricidad.

En el sector transporte se observa que la intensidad energética fluctúa alrededor de una tendencia ligeramente decreciente, con niveles mucho más altos que en el caso de la industria. Es importante destacar que este sector es el mayor consumidor de energía en el país, pues representa el 54% del consumo final total, aunque solamente participa con un 10% en la generación del PIB a escala nacional.

En el sector industrial las cifras de intensidad energética indican una evolución fluctuante en torno a una tendencia creciente que puede originarse en la mezcla de combustibles y en la menor eficiencia de las tecnologías utilizadas.

2.2. Cambio de la Matriz Energética del Ecuador

2.2.1 Tendencias de la demanda de energía, particularmente en el sector transporte

A partir del año 2007 se asume que continuará el comportamiento histórico de los consumos por habitante del año base, y el correspondiente al anual per-cápita en lo que tiene que ver con el uso térmico, crecerá al mismo ritmo que sube el consumo de los hogares por habitante.

Los combustibles dominantes que se consumen en el sector son: gas licuado de petróleo y leña que mantienen la tendencia a sustituirse entre sí por los bajos precios y mejores rendimientos del gas, entendiéndose que su uso es sustitutivo cuando no existe la disponibilidad de este último. La participación de la leña en los empleos térmicos presenta una tendencia histórica a la disminución. Aunque se desconoce exactamente el consumo de electricidad en usos térmicos (cocción, calentamiento de agua, calefacción) estos consumos son sumamente reducidos por la práctica generalizada de utilizar el GLP por el fuerte subsidio existente. La cobertura de electricidad mantiene una tendencia muy similar a la del escenario tendencial, dada la alta cobertura existente y los programas de electrificación rural que se desarrollan normalmente. La cobertura de leña

se reduce aún más que en el escenario tendencial por la intensificación de su reemplazo por fuentes de energías más eficientes.

Si bien el sector transporte es el mayor consumidor de energía del país y el que muestra más claros indicios de falta de estructura y ordenamiento adecuado que conducen a ineficiencias en el uso de la energía, es al mismo tiempo el menos conocido en términos cuantitativos. A los combustibles que se emplean actualmente en el transporte automotor se agregan el GNC (gas natural comprimido), a partir del desarrollo del Bloque 5, gasolina con etanol y el biodiésel (diésel B).

En el escenario tendencial el parque total de autos y jeeps se proyecta en función del PIB per-cápita y un término de inclinación temporal. La principal hipótesis de cambio en este escenario “business as usual” es un aumento del porcentaje del parque que utiliza gasolina súper, del 44% en el año base, al 60% en 2020, considerando la tendencia inercial a la introducción en el mercado de vehículos que utilizan ese tipo de gasolina.

Asimismo se asume un aumento de la penetración de vehículos a diésel del 0,5% en el año base, al 1% en 2020. Los consumos específicos por vehículo siguen constantes. En el caso de los taxis persiste la estructura de consumo de combustibles: 88% de gasolina extra y 12% de GLP. Los consumos específicos por vehículos siguen firmes.

De igual manera se procede con el parque de camionetas, cuya estructura de consumo sigue en esa misma línea: 71% con gasolina extra, 25% gasolina súper y 3% diésel; en furgonetas las proporciones son: 46%, 27% y 27% respectivamente. En lo que se relaciona con los buses también se mantiene estable la estructura del parque por tipo de combustible, que en su mayor parte es diésel en un 96%; mientras que para los camiones se asume una sustitución parcial del parque de camiones a gasolina por diésel. En este escenario se plantea un esfuerzo importante de eficiencia energética en el transporte particular mediante la inserción de vehículos híbridos a través de incentivos fiscales, como la exoneración arancelaria.

Asimismo se encaja el uso de alcohol etílico en autos y jeeps. La siembra de caña se calcula hasta un límite de 50.000 hectáreas adicionales para la producción de etanol, a ser comercializado con una mezcla de 10% con gasolinas.

En este escenario se plantea reducir los consumos por autos y jeeps, derivado de una menor utilización del parque (menor recorrido medio anual) en función del crecimiento y mejoramiento del transporte público de pasajeros.

Para los taxis se asume la introducción del gas natural comprimido (GNC) a partir de la confirmación de nuevas reservas de gas en el Golfo de Guayaquil. El GNC irá desplazando el uso de GLP y gasolina extra.

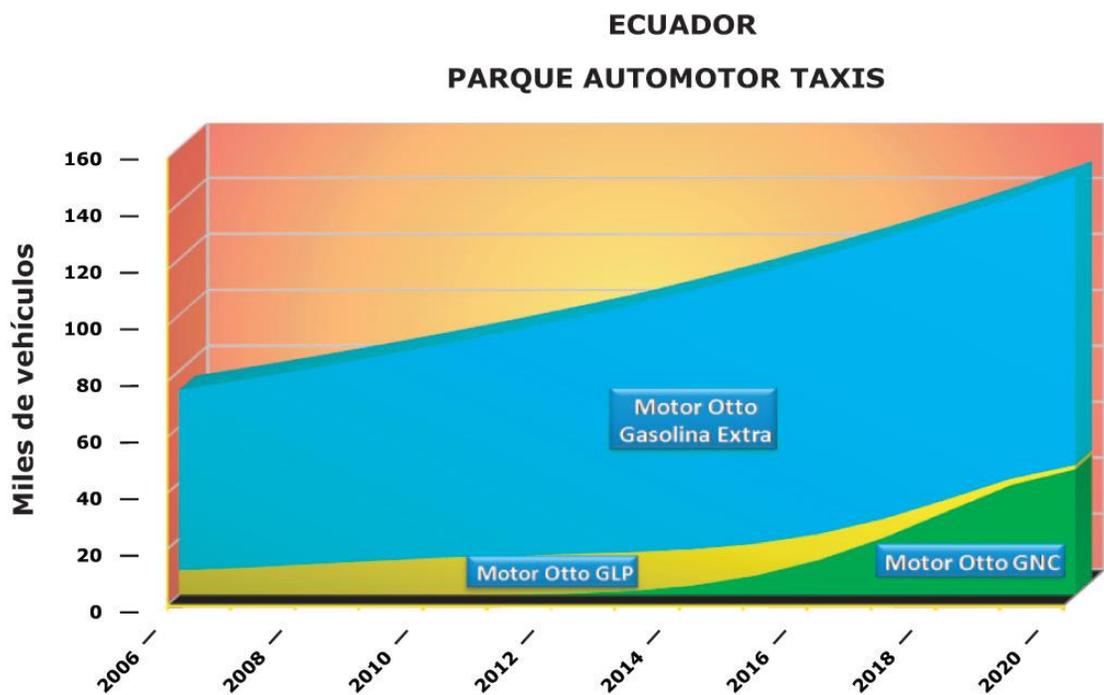


Figura 2.5. Parque automotor taxis.

La petrolera estatal venezolana PDVSA efectuó en el 2009 la perforación de un pozo exploratorio en el Golfo de Guayaquil, para extraer gas natural y crudo. En asociación

con Petroecuador, PDVSA opera el Bloque 4, de 300.000 hectáreas y donde fueron perforados tres pozos entre 1942 y 1970 en los cuales se evidenció presencia de petróleo y gas. La perforación se la realizó en la isla Puná, en el golfo de Guayaquil y donde la estadounidense EDC ya extrae gas. Este pozo inicial no fue productivo, pero sí dio indicios de grandes reservas de gas, según lo afirmó el Presidente Rafael Correa. Añadió que se ha decidido cambiar la técnica de exploración y pasar de la perforación de pozos a la sísmica en tres dimensiones (3D), lo que retrasará unos 6 u 8 meses los resultados y que las probabilidades de encontrar gas en la isla Puná y en el golfo "son altísimas. La imposibilidad para explotar el gas natural de la Isla Puná, en el Golfo de Guayaquil, por parte de la empresa Petróleos de Venezuela (PDVSA), fue lamentada el 26 de marzo del 2010 por el ministro de Energía y Petróleos de ese país, Rafael Ramírez, quién dijo que aunque no se ha conseguido el desarrollo comercial, las tareas exploratorias aplicadas con sísmica 2D, sirvieron para levantar información que confirma la presencia del hidrocarburo en la zona. "No sé porque algunos sectores se extrañan, esa es la actividad de exploración. No podemos hablar de fracaso. No es que se perfora y sale el gas. El negocio de hidrocarburos se compone de campañas exploratorias muy extensas por años y en el Golfo de Guayaquil hay indicios de gas", señaló Ramírez. PDVSA volverá a reanudar la exploración con sísmica 3D, añadió el ministro venezolano.

Como resultado de la introducción de los vehículos híbridos muchos más eficientes y de un mayor desarrollo del transporte público que se despliega a una mejor eficiencia en los sistemas de transporte, la intensidad energética del sector, se espera una tendencia a la baja que luego se estabilizará, frente al crecimiento notorio en el escenario tendencial.

Para el escenario tendencial de la demanda de energía en el sector industrial, las estructuras de la demanda de combustibles por fuentes se mantienen constantes e iguales a las del año base: 57% diésel, 28% fuel oil, 7% bagazo y 8% entre GLP, kerosene y leña. Las intensidades energéticas para combustibles y electricidad se asumen que

mantienen una tendencia creciente en función del comportamiento histórico de incremento en el uso de energía, por la transición hacia industrias más intensivas en energía.

En este escenario se revierte la tendencia creciente de las intensidades energéticas, reduciéndose la correspondiente a los combustibles en un 25% en el año 2020, y la de la electricidad en un 20%.

2.2.2 Resumen de políticas y estrategias para el cambio de la Matriz Energética del Ecuador, con los resultados esperados al año 2020.

Las políticas y estrategias para el cambio de la Matriz Energética del país se basan en:

- El crecimiento de la población y economía
- El desarrollo tecnológico e industrial
- La evolución continua en los estilos de vida de los ciudadanos.

Estos factores son indispensables para la planificación constante del sector energético, porque aseguran el abastecimiento de la demanda de energía a corto, mediano y largo plazo; tanto en cantidad como en calidad, al considerar las perspectivas económica, social y ambiental.

Para cumplir esta tarea es indispensable el profundo conocimiento de la realidad actual de nuestros sistemas energéticos, de su evolución histórica y tendencias futuras. Por tanto es necesario contar con las series estadísticas de energía, el balance y la matriz energética.

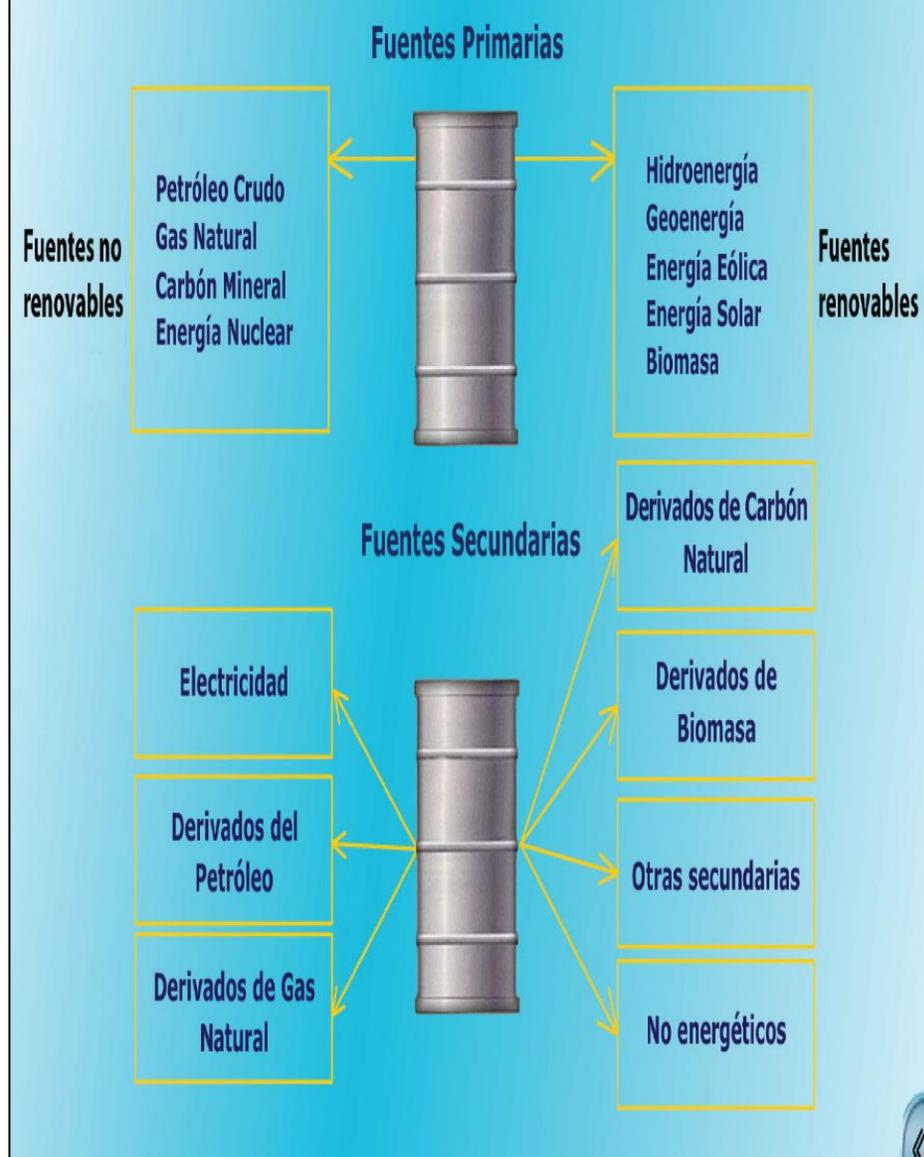


Figura 2.6. Fuentes primarias y secundarias de fuentes no renovables y renovables.

NECESIDADES DE CAMBIOS EN LA MATRIZ ENERGÉTICA

PARA CAMBIAR LA MATRIZ ENERGÉTICA SE NECESITA:



- Establecer un sistema permanente de **PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL**, basado en información confiable, sistemática y actualizada.
- Desarrollar ese sistema durante una transición en la cual se realicen los estudios necesarios y se genere la capacidad institucional requerida.

Figura 2.7. Necesidades de cambios en la Matriz energética.

NECESIDADES DE CAMBIOS EN LA MATRIZ ENERGÉTICA

POLÍTICAS DE INTERVENCIÓN DEL MEER

- AUMENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
- AUMENTO DEL CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE, BIODIÉSEL Y ETANOL
- INTRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS
- COORDINACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS SECTORIALES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DEL TRANSPORTE
- ADECUADOS PRECIOS Y TARIFAS

ESCENARIO DE INTERVENCIÓN

ESCENARIO PETROLERO
ITT - SUR
ORIENTE -
PUNGARAYACU

Figura 2.8. Políticas de intervención del MEER.

SECTOR TRANSPORTE / VARIABLES CONDUCENTES SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO:



Figura 2.9. PIB sector transporte y almacenamiento.

SECTOR TRANSPORTE



Figura 2.10. La demanda de energía en el sector transporte.

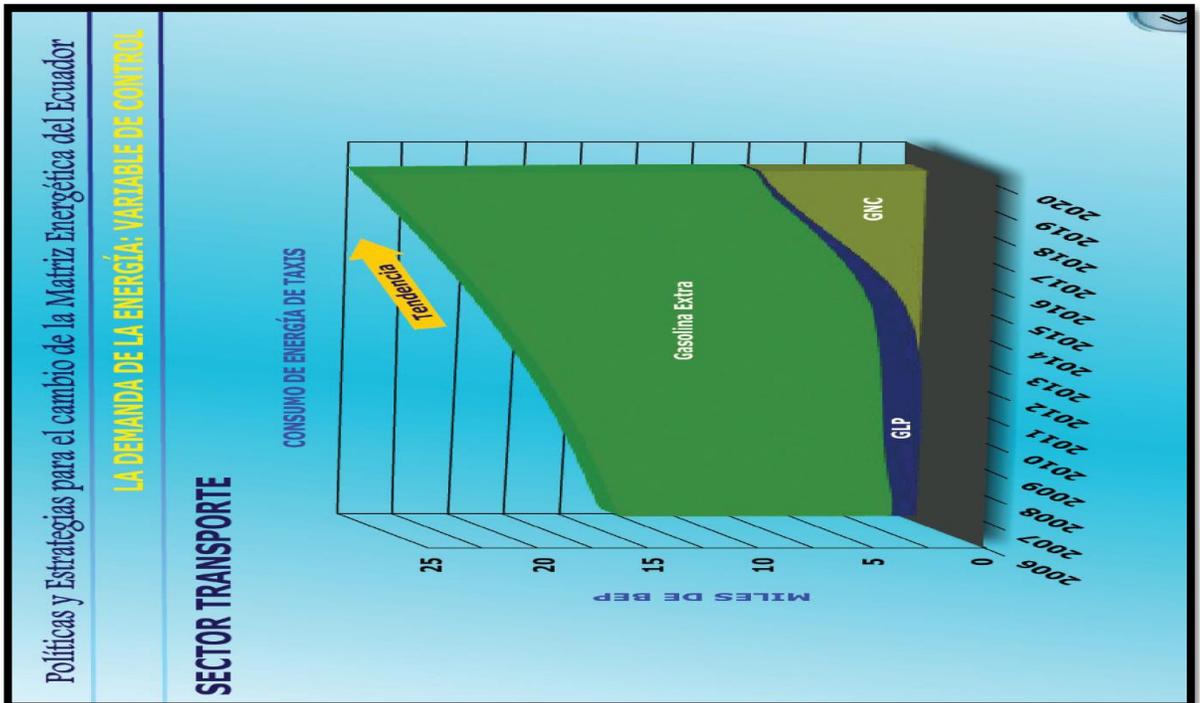
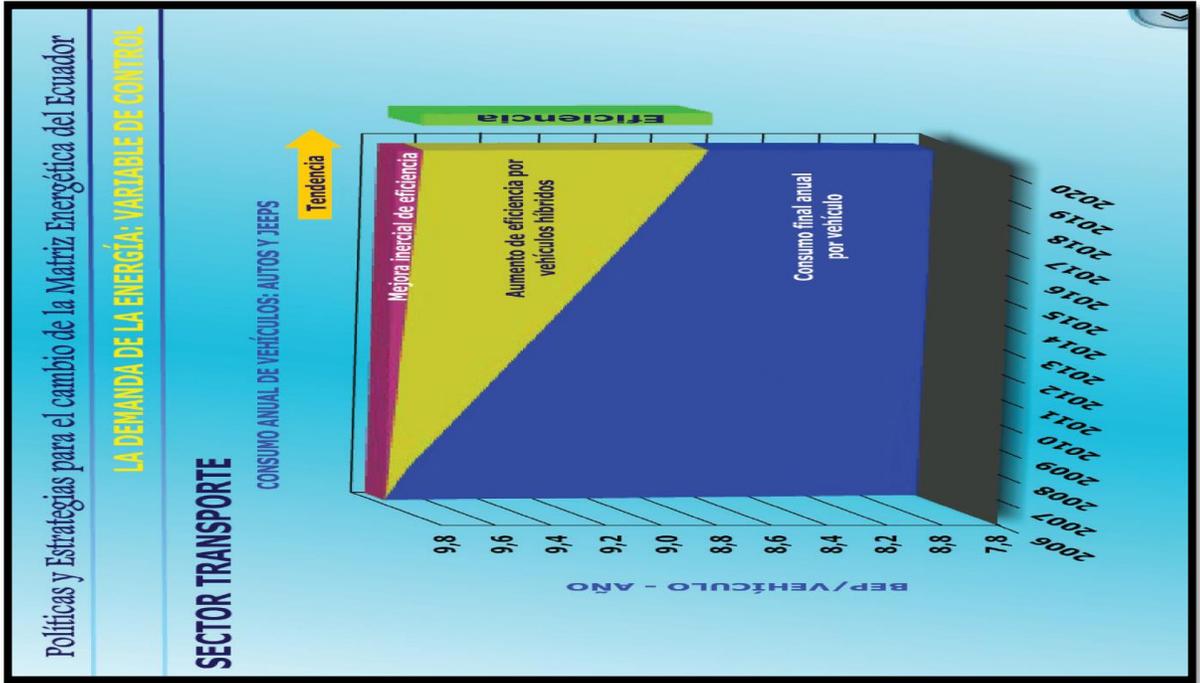


Figura 2. 11. Consumo anual de autos, jeeps y taxis.

RESUMEN - SECTOR TRANSPORTE

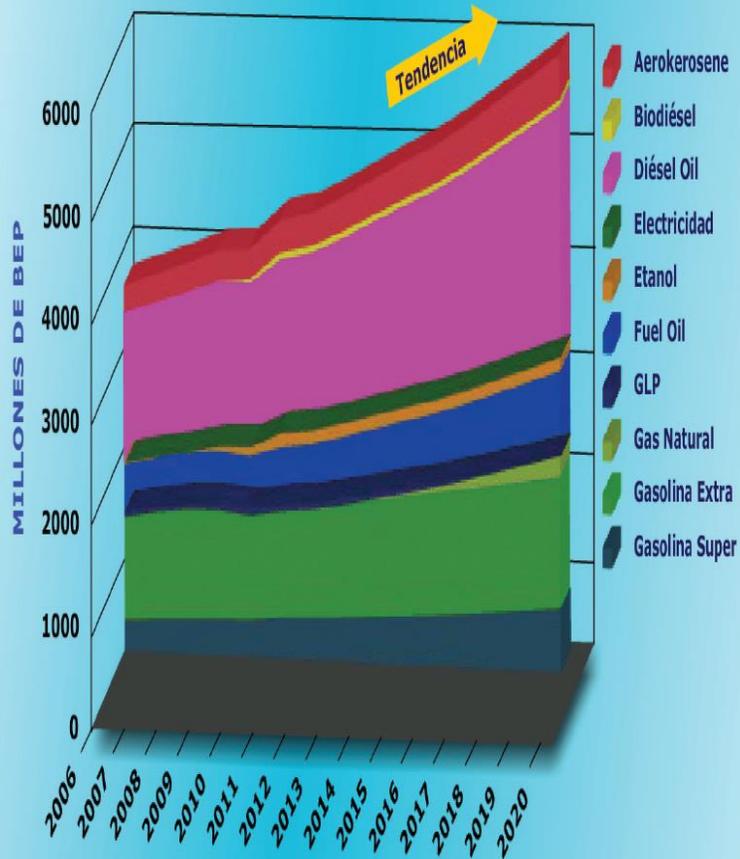


Figura 2.12. Resumen de demanda de energía en el sector transporte.

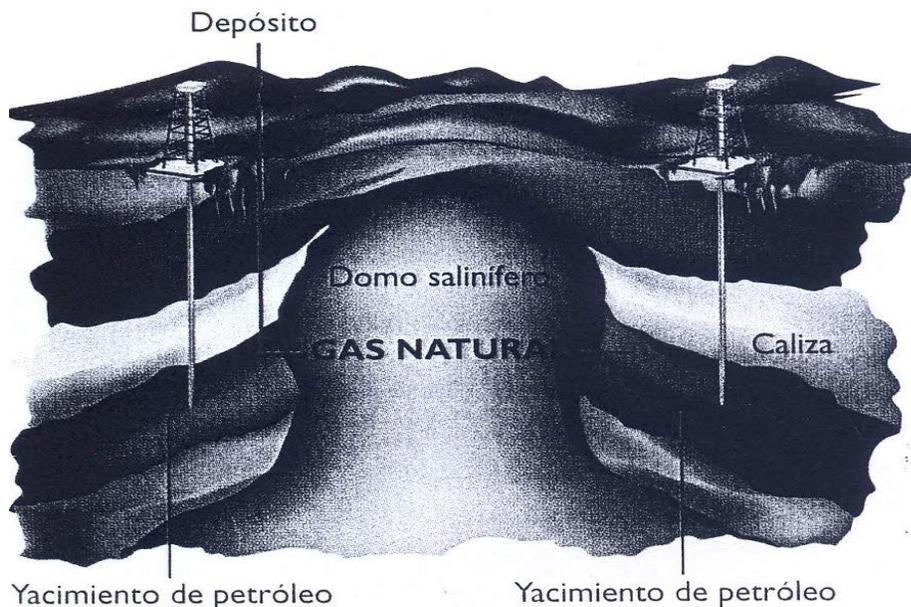
Capítulo 3

El gas natural y su aplicación en la transportación pública

3.1. Características del gas natural.

El gas natural es un combustible fósil. Esto significa que al igual que el petróleo y el carbón se formó de los restos de plantas, animales y microorganismos que vivieron en la tierra hace millones de años atrás.

Existen muchas teorías de cómo estos organismos vivientes se convirtieron en una mezcla inanimada de gases, pero la más aceptada sostiene que los combustibles fósiles se formaron cuando la materia orgánica fue comprimida a muy altas presiones y temperaturas, bajo grandes capas de lodo, arena y piedras que se acumularon en millones de años. En consecuencia el gas natural se encuentra a grandes profundidades en rocas porosas de la corteza terrestre y sin contacto con el aire, muchas veces en yacimientos de petróleo o cerca de ellos, aunque puede presentarse también de forma aislada.



El gas natural es una mezcla de hidrocarburos. Si bien está formado principalmente de metano, puede incluir también etano, propano, butano y pentano. En su forma más pura, el gas natural es casi metano puro. El metano es una molécula formada por un átomo de carbono y cuatro de hidrógeno. Su fórmula química es CH₄.

El gas natural se caracteriza por tener una combustión más eficiente y limpia que la de las gasolinas y GLP, debido a que su componente principal como se explicó anteriormente es el metano CH₄ (+90%).

Otra particularidad, es lo liviano del gas, es decir que es más ligero que el aire. Además es más seguro de manipular gracias a que su temperatura de ignición es de 700 grados centígrados, mientras que la de la nafta de alto octano asciende a 400 grados centígrados.

El gas natural es el menos contaminante de los combustibles fósiles. Los principales productos de su combustión son dióxido de carbono y vapor de agua, los mismos componentes que exhalamos cuando respiramos. El carbón y el petróleo, están compuestos por su parte, están compuestos de nitrógeno, dióxido de sulfuro, particulados, cenizas y una mayor cantidad de dióxido de carbono, que envenenan el aire que respiramos y agravan el calentamiento global de la tierra (efecto invernadero).

3.2. Fuentes de gas natural en el Ecuador:

La demanda de energía en el Ecuador, ha sufrido cambios sustantivos a partir del boom petrolero (1972), cuyos derivados, sean de refinación nacional o importados, han desplazado el uso del carbón y la leña. Adicionalmente, el persistente mantenimiento de subsidios gubernamentales ha propiciado el incremento inorgánico e irracional de la demanda de estos hidrocarburos, con el consiguiente descalabro de las finanzas públicas y la urgencia de la sustitución de estos productos con fuentes de energía alternativa, como es el gas natural.

Ecuador dispone de reservas de gas natural limitadas, vista la incipiente campaña exploratoria realizada en el país, las cuales son casi despreciables en comparación con las reservas de nuestros vecinos sudamericanos (Venezuela, Colombia y Perú). Sin embargo, estos productores de gas natural consideran al Ecuador como su mercado natural, aunado a su economía dolarizada y a su capacidad de pago por ser país petrolero, a diferencia de otros países que han construido una economía solvente en base a las reservas de gas natural importado, como Chile, que es un importador nato de energía.

El gas natural del Golfo de Guayaquil ha sido utilizado por la ex - contratista EDC con la creación de una empresa filial, Machala Power Inc., como consumidora final masiva del gas natural seco (96% de metano) proveniente del campo Amistad para generación eléctrica.

La existencia de campos con alta prospectividad de gas in-situ, como los Bloques de la Costa 4 y 5, requieren de la existencia de un mercado del gas natural desarrollado en su área de influencia, que permita generar ingresos para las partes involucradas.

El grado de desarrollo de los campos petroleros, en particular de los ubicados en el Oriente ecuatoriano, permite predecir el volumen remanente de gas asociado potencialmente disponible para proyectos como los de gas natural vehicular (GNV), descontados los volúmenes necesarios para las operaciones de dichos campos y la captación para la generación eléctrica.

Nuevamente la ausencia de un mercado de GNV obliga en la actualidad a orientar ese hidrocarburo a las teas para su quema a nivel de campos, con el consiguiente impacto ambiental.

Por otra parte, los campos petroleros de la provincia de Santa Elena, que han venido siendo explotados por casi una centuria, constituyen la única fuente para la captación de

gas asociado que permitiría, en el más corto plazo, la incorporación del uso del gas natural al mercado vehicular.

3.2.1. Situación actual. Reservas y producción

El Ecuador cuenta con seis cuencas sedimentarias de gas natural pero solo dos de ellas: Oriente y el Golfo de Guayaquil contienen hidrocarburos en volúmenes comerciales. Los yacimientos de petróleo de la cuenca Oriente son del tipo sub saturado, es decir que por las condiciones de presión y temperatura de los reservorios, guardan gas natural asociado. Los yacimientos de gas libre se encuentran en el campo Amistad (bloque 3) del Golfo de Guayaquil, cuyo producto se destina para generar electricidad en la planta Machala Power10.

El gas natural asociado se halla en los crudos de tipo medio-ligero de 28°API en promedio que se explotan en los campos que opera Petroecuador. En superficie el gas natural y las gasolinas se separan en las estaciones de campo donde se obtiene el combustible.

El tratamiento asignado en la Ley de Hidrocarburos y el hecho de que las inversiones se orientan a la producción de petróleo, ha determinado que el gas natural asociado se quemara en grandes cantidades y que la planta de tratamiento de Shushufindi reciba cada vez menores volúmenes que reducen su producción de GLP. En efecto, de acuerdo a los balances energéticos nacionales, 7,8 millones de barriles equivalentes de petróleo (BEP) de gas natural se quemaron en la atmósfera por falta de infraestructura para su aprovechamiento.

En 2006 el venteo de gas fue de alrededor de 7,5 millones de BEP, lo que confirma el hecho de que el desperdicio del gas natural se ha convertido en un problema continuo desde el inicio de las actividades hidrocarburíferas en la región Amazónica. Así, la planta Shushufindi, diseñada para procesar 25 millones de pies cúbicos del producto por día, opera apenas al 40% de su capacidad instalada. Las inversiones en los proyectos de

captación y compresión del combustible se han ido postergando y el resultado se ve en la caída de la producción del complejo industrial de 200 mil m³ anuales a 60 mil m³ entre 2000 y 2006.

La Ley de Hidrocarburos establece que el gas natural producido es de propiedad del Estado. Al no tener un precio fijo de referencia en la boca de pozo, los productores que lo extraen disuelto con el petróleo, difícilmente pueden planificar su posible explotación comercial mediante el transporte hasta la planta de tratamiento en Shushufindi o generar electricidad para las ciudades cercanas. Ello ha determinado que solo Petroecuador prevea proyectos para la captación futura de gas natural del campo Sacha. Entre tanto, se ventean elevados volúmenes de este producto en medio de la crisis energética.

Los yacimientos de gas natural libre se encuentran en el Golfo de Guayaquil. A principios de abril del año 2000 se instaló la primera plataforma de exploración y explotación de gas natural en el país, en el bloque 3 adjudicado a las Development Corporation Ecuador Ltd. (EDC), subsidiaria de Samedan Oil Corporation. Las reservas de este campo se estimaron en 345 MMMPC con una producción inicial del orden de 32 MMPCD destinada para generar electricidad. Ello implicó la construcción de un gasoducto submarino de 65 km y 12 pulgadas de diámetro con capacidad de 100 MMPCD hasta la estación de la Base Naval en Puerto Bolívar. Desde ese punto se construyó otro ducto de 6 km hasta la planta de generación de electricidad de Machala Power con una potencia de 204 megawatios (MW). La inversión programada en exploración, desarrollo y explotación fue de USD 110 millones¹¹. A fines de 2006 el Campo Amistad tenía reservas por 185,2 BPC con una producción acumulada de 39,4 BPC. Las reservas probables alcanzaban a 58,4 BPC y las posibles a 55 BPC.

De hallarse gas natural en el Golfo de Guayaquil su utilización sería posible luego de al menos tres años.

Los escenarios de producción de gas natural se basan en la prospectiva del gas libre en el Campo Amistad que era operado por EDC y en el gas de Oriente que resulta de aplicar la relación GOR (Gas Oil Ratio).

También hay que mencionar el gas natural asociados existentes en los Campos Gustavo Galindo Velasco, en Ancón, que fueron operados por la ESPOL hasta el 27 de Diciembre del 2010.

3.2.2 Prospectiva a largo plazo

La producción de gas natural en el Campo Amistad se destina a abastecer la planta de generación de electricidad Machala Power al nivel de la capacidad instalada en 2006. De no expandirse la planta, el suministro del producto estaría asegurado hasta más allá del año 2025. Los recursos recuperables a fines de 2006 indican que hasta esa fecha se ha producido el 16,4%; las reservas probadas representan el 63,1%, las probables 14,8% y las posibles 5,8%. La ponderación de las dos últimas por el factor de recuperación, se realizó tomando como referencia trabajos de expertos canadienses.

La aún reducida producción acumulada del gas, dados los recursos, permite un margen suficiente para cubrir las necesidades de generación de electricidad.

Según la cuantificación de las reservas la producción de gas para sostener el suministro a la planta de electricidad alcanzaría solo hasta el año 2019. Al respecto, para cubrir faltantes futuros y asegurar el suministro de EDC se han analizado alternativas de importación del producto de la costa norte de Perú.

El gas natural del Oriente es uno de los recursos poco explotados en el Ecuador. Se ha argumentado que empresas privadas evaluaron en el pasado su posible explotación y que los resultados no generaron las expectativas de rentabilidad esperadas. Las empresas que explotan petróleo lo utilizan para la generación de electricidad en sus propios campos y Petroecuador lo capta con destino a la planta de tratamiento de Sushufindi.

El venteo de gas a la atmósfera es del orden del 60% y el suministro a la planta de tratamiento Shushifindi para producir Gas Licuado de Petróleo (propano + butano) ha sido cada vez menor por las bajas inversiones realizadas por la estatal. El hecho se da en una situación en la que el país importa y el Estado subsidia significativos volúmenes del combustible, que tal vez a un precio net back en boca de pozo resultaría atractivo para el Estado. A su vez el etano podría utilizarse con fines petroquímicos y la generación de electricidad también se vería beneficiada con el gas residual (metano), como es el caso de Argentina. La producción de los campos del Oriente estimada por la productividad sobre las reservas revela volúmenes producidos equivalentes a 8 yacimientos, como los actualmente explotados del Campo Amistad.

En los yacimientos hidrocarburíferos de Ancón también existen reservas de gas natural en los campos de Navarra y Transval, cuyo volumen podría satisfacer los requerimientos de esta fuente de energía para la transportación pública.

3.3. Uso del gas natural.

La industrialización del gas natural es gravitante para el desarrollo económico de un país, ya que modifica la matriz energética y reduce la dependencia de los hidrocarburos importados.

En el sector industrial, el gas natural es empleado con eficiencia en diferentes ramas que utilizan hornos y calderos en sus procesos productivos. En la fabricación del acero es usado como reductor para la producción de hierro esponja. Es utilizado en la industria de alimentos, textil, cemento, vidrio, fundición de metales. En el sector petroquímico es empleado como materia prima de una infinidad de productos.

El gas natural sustituye con ventajas económicas, operativas y medioambientales a combustibles como el diesel, el gas licuado de petróleo (GLP), el kerosene, el carbón y las gasolinas, e incluso la electricidad, en casi todas las actividades industriales. El gas natural es el combustible más económico para activar y poner en operación las turbinas

generadoras de electricidad, y es el que produce menor impacto ambiental. Esta ventaja se consigue tanto en grandes centrales termoeléctrica como en las pequeñas.

Así también, es uno de los combustibles más económicos al alcance del consumidor residencial para atender sus necesidades y elevar su confort.

En los países con industrias desarrolladas de gas natural, este hidrocarburo es más económico que la electricidad y otras fuentes de energía. En el sector residencial, en domicilios donde se realizan también actividades comerciales, productivas y artesanales, en pequeña escala, el gas natural tiene una variedad de usos y aplicaciones: cocción de alimentos, calentamiento de agua, climatización, secado de ropa, etc.

El gas natural es versátil en su uso vehicular. En estado gaseoso (comprimido a 3.500 lpcg) puede ser utilizado en vehículos livianos, mientras que en estado licuado (GNL) es requerido para vehículos de carga, furgones, locomotoras de trenes, buques, etc.

3.4. Ventajas del uso del gas natural para la transportación pública.

La fuerte contaminación en las principales ciudades, sumando a la tendencia mundial de hacer compatible el crecimiento económico con la protección ambiental, ha provocado la búsqueda y utilización de combustibles alternativos ecológicos, económicos y seguros para la transportación pública.

Entre estos combustibles alternos se encuentra el Gas Natural Vehicular (GNV), una aplicación del gas natural que surge como una alternativa viable para dotar a las flotas vehiculares que circulan en nuestras ciudades con un combustible limpio y seguro, reduciendo en forma importante el volumen de contaminantes que se emiten diariamente.

De acuerdo a las proyecciones realizadas, el transportador se puede ahorrar entre un 15% y un 50% de sus costos relacionados con combustible sólo con convertir su vehículo a gasolina a uno de sistema dual. Igualmente, se presentan ahorros importantes

en términos del mantenimiento de los motores: La frecuencia del cambio de aceite se reduce a la mitad cuando se emplea gas natural como combustible motor.

El proyecto de masificar el uso del Gas Natural Vehicular requiere de una labor de coordinación entre las distintas instancias gubernamentales teniendo en cuenta que es el sector privado el encargado de desarrollar el mercado y de ofrecer una gama de productos adecuados para el parque automotor, el servicio de conversión de los vehículos y su mantenimiento y las estaciones de servicio.

Otro aspecto fundamental a desarrollar es el proceso de normalización técnica.

De cualquier forma el proyecto puede empezar sin que el proceso de normalización se haya terminado puesto que se pueden adoptar mecanismos alternativos como reglamentos técnicos expedidos por el Ministerio encargado e incluso con certificaciones de normas técnicas de origen los equipos pueden ser instalados

Este proyecto va de la mano con la creación y puesta en marcha de un sistema de certificación de los procedimientos y equipos. Se ha considerado pertinente que empresas certificadoras debidamente autorizadas sean las encargadas de verificar que tanto los equipos de conversión, como los talleres de conversión y las estaciones de servicio cumplan con las normas técnicas de calidad.

El diferencial de precio existente entre el gas natural vehicular representa un 30% menos que la gasolina.

La reducción en emisiones contaminantes, comparado con la gasolina es de un 90 a 95% del Monóxido de Carbono, hidrocarburos reactivos y partículas sólidas; de 30 a 40% de óxido de nitrógeno; y, de un 20% de dióxido de carbono.

Respecto al diesel, corresponde una reducción del 90% en las partículas; y de 30 a 40% en los óxidos de Nitrógeno.

El gas natural para uso vehicular es una gran alternativa para sustituir el uso de la gasolina principalmente para aquellas empresas que cuentan con flotillas de reparto, vehículos utilitarios, flotas de transporte público, flotillas de patrullas y taxis, otorgando una reducción considerable de los gastos de operación y mantenimiento, además de disminuir el daño por efecto de emisiones contaminantes al medio ambiente de las grandes ciudades.

Así mismo el gas natural también puede utilizarse en flotillas de montacargas, mejorando sustancialmente los gastos de operación, el ambiente de trabajo y la productividad del personal en las naves industriales por su menor emisión de gases perjudiciales a la salud.

3.5. Modelos exitosos de uso del gas natural para la transportación pública en otros países. Políticas de Gobierno.

El gas natural como combustible para vehículos tiene una historia larga y establecida en Europa, Argentina, Canadá, Nueva Zelanda, Australia y en los Estados Unidos. Otros múltiples países se han ido reconociendo rápidamente los beneficios de vehículos a Gas Natural Vehicular (GNV) y planean la expansión del uso del gas natural vehicular.

En Europa, Italia ha estado usando gas natural como combustible para vehículos desde el año 1928. Existen varios miles de vehículos a GNV en Europa y una infraestructura de estaciones de abastecimiento que crece sostenidamente.

El gobierno canadiense proporciona incentivos en dinero para que las flotas conviertan sus vehículos y espera usar GNV para el 10 % de los requisitos futuros de combustible vehicular en todo el país.

En los Estados Unidos se han usado vehículos a gas natural desde fines de los años 1960, pero los precios comparativos con gasolina y las tecnologías de última generación solamente ahora están logrando que el gas natural sea económicamente y tecnológicamente más competitivo con respecto a los vehículos a gasolina.

A continuación el Panorama mundial del GNV de utilización del gas natural para la transportación vehicular:

País	Vehículos a Gas Natural (a)	Mensual de ventas en N/m³	Estaciones de carga	Estaciones de carga en construcción o en proyecto
Pakistán	2.500.100		3.300	
Irán	2.070.930	330.000.000	1.490	685
Argentina	1.901.116	207.305.000	1.878	
Brasil	1.646.955	165.812.800	1.782	
India	1.100.000		596	
Italia	676.850	62.030.000	770	70
China	500.000		1.652	232
Colombia	320.036	45.000.000	614	
Tailandia	211.402	95.600.000	423	
Ucrania	200.019	83.000.000	283	40
Bangladesh	200.000	91.550.000	500	
Bolivia	140.400	26.278.135	156	
Egipto	139.804	38.000.000	129	19
Estados Unidos	110.000	105.000.000	1100	
Armenia	101.352	25.250.000	303	
Rusia	100.052	27.710.000	249	26
Perú	99.260	12.539.734	127	
Alemania	85.000	14.600.000	863	150
Bulgaria	60.236	13.000.000	81	13
Uzbekistán	47.000	8.830.000	63	
Malasia	44.103		148	
Venezuela	43.000	8.152.054	150	80
Japón	39.623		342	
Corea	28.324	81.680.000	166	
Suecia	23.125	6.770.000	134	55
Burma	22.821		37	
Francia	12.450		125	
Canadá	12.140		96	
Tajikistán	10.600	4.130.000	53	
Suiza	9.279	1.320.000	123	4
Chile	8.064	3.200.000	15	

País	Vehículos a Gas Natural (a)	Mensual de ventas en N/m³	Estaciones de carga	Estaciones de carga en construcción o en proyecto
Kirjistán	6.000	600.000	6	
Austria	5.325	500.000	221	5
Moldavia	5.000	1.000.000	14	
Singapur	4.896		5	
México	4.800	20.000	14	
Trinidad y Tobago	3.500	800.000	10	
Turquía	3.339	400.000	14	
Georgia	3.000		42	
Australia	2.825		47	39
Holanda	2.802		68	59
Indonesia	2.550		9	
España	2.539	4.380.000	44	
República Checa	2.478	680.000	45	
Polonia	2.106		33	
Vietnam	1.002		12	
Finlandia	817	450.000	18	5
Eslovaquia	622	910.000	8	4
Grecia	600		3	
Portugal	504	1.110.000	5	3
Latvia	500		4	
Noruega	376	4.550.000	10	2
Emiratos Arabes Unidos	350		2	16
Serbia	326	15.000	5	
Reino Unido	294	400.000	33	
Nueva Zelanda	283		14	
Mozambique	253		2	
Luxemburgo	220	60.000	6	
Lituania	150	250.000	3	4
Bélgica	143		9	
Croacia	130	13.000	1	
Argelia	125		3	
Hungría	123	130.000	10	
Islandia	120	40.000	2	1
Liechtenstein	104		3	

País	Vehículos a Gas Natural (a)	Mensual de ventas en N/m³	Estaciones de carga	Estaciones de carga en construcción o en proyecto
Nigeria	60		4	
Macedonia	50	20.000	1	
Filipinas	36		3	
Túnez	34		1	
Tanzania	31		1	2
Sudáfrica	24		2	
Bosnia & Herzegovina	21		3	
Eslovenia	21			2
Estonia	4		1	
Taiwán	4		1	
Irlanda	2		1	
República Dominicana	1		2	
Kazajistán			10	
Montenegro			1	
Turkmenistán			1	
Total General	12.522.531	1.473.085.723	18.504	1.516

Cuadro 3.1. Panorama mundial del uso del GNV.

(a) El total general no equivale al número acumulado de vehículos livianos+ buses+ camiones ya que algunos países sólo registran la población vehicular a GNC total. Asimismo, puesto que otros países/fuentes dejaron de contabilizar los vehículos convertidos en base al tipo de unidad, el total en cada país puede diferir de la suma de livianos+ buses+ camiones.

Casi 80 países de los cinco continentes utilizan GNV/GNC. Más 12 millones de vehículos circulan hoy con este noble combustible. Las unidades pueden abastecerse en más de 18 mil estaciones de carga diseminadas por 2.400 ciudades de todo el planeta. Hay 2.600 estaciones en proceso de construcción.

A fines del 2010 despacharán el fluido 20.000 bocas de expendio. Se ofrecen 180 modelos 0km a GNV/GNC en el mundo automotor. El interés de las automotrices por este combustible es creciente: Ford, Scania, Opel, GM, Mercedes Benz, Toyota, Hyundai, Tata, Fiat -entre otras- son ejemplo de ello.



Figura 3.1. Transporte público con Gas Natural en Australia.

Capítulo 4.

Ley de Hidrocarburos Reformada

4.1. Reforma de la Ley de Hidrocarburos.

La Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos del Ecuador publicada en el Registro Oficial No. 224 del 27 de julio de 2010, se refiere, entre otros aspectos, a los casos en los que se puede delegar la exploración y explotación hidrocarburífera.

Según la reforma, el Estado podrá delegar el ejercicio de exploración y explotación a empresas privadas nacionales o extranjeras, de probada experiencia y capacidad técnica y económica, en tres casos.

En este contexto, se especifica que se delegará cuando se determine que se trata de una actividad de alto riesgo; por el monto requerido de la inversión; y, cuando las empresas públicas de hidrocarburos del Ecuador no tengan la capacidad técnica o económica. En los tres casos deberá existir un informe motivado.

Asimismo, la reforma precisa que para la celebración de los contratos se cumplirá lo dispuesto en el segundo inciso del artículo 408 de la Constitución que garantiza la participación del Estado en los beneficios del aprovechamiento de los recursos.

Tales reformas establecen el cambio de los actuales contratos de participación, en los que las petroleras se quedan con parte del crudo extraído, a contratos de prestación de servicios, en los cuales el Estado es dueño del 100% del petróleo y paga a las empresas una tarifa.

Las petroleras tuvieron un plazo de 120 días para la renegociación de sus contratos. Dicho plazo se amplió a 180 días para aquellas compañías que operan campos marginales.

De no concretarse la negociación en esos tiempos, los campos serán revertidos al Estado, el cual dará por terminados unilateralmente los contratos y pagará a las empresas por las inversiones no amortizadas.

Las reformas en vigencia además determinan que no se requerirán licitaciones para los contratos petroleros que se suscriban con empresas estatales de otros países y con empresas mixtas en las cuales el Estado ecuatoriano tenga mayoría accionaria.

La nueva legislación petrolera entra en vigencia tal y como fue planteada por el presidente Correa, pues la Asamblea Nacional no logró consensos para aprobarla o negarla dentro del plazo legal.

4.2. Artículos de la Ley de Hidrocarburos referentes a la exploración y explotación del gas natural.

La Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos tiene expresas disposiciones referentes a la exploración y explotación del gas natural, que se citan a continuación:

- a. En el Art. 7 se indica:

Sustitúyase el artículo 16 de la Ley de Hidrocarburos, por el siguiente:

“Art. 16.- Son contratos de prestación de servicios para la exploración y/o explotación de hidrocarburos, aquéllos en que personas jurídicas, previa y debidamente calificadas, nacionales o extranjeras, se obligan a realizar para con la Secretaría de Hidrocarburos, con sus propios recursos económicos, servicios de exploración y/o explotación hidrocarburífera, en las áreas señaladas para el efecto, invirtiendo los

capitales y utilizando los equipos, la maquinaria y la tecnología necesarios para el cumplimiento de los servicios contratados.

Cuando existieren o cuando el prestador de servicios hubiere encontrado en el área objeto del contrato hidrocarburos comercialmente explotables, tendrá derecho al pago de una tarifa por barril de petróleo neto producido y entregado al Estado en un punto de fiscalización. Esta tarifa, que constituye el ingreso bruto de la contratista, se fijará contractualmente tomando en cuenta un estimado de la amortización de las inversiones, los costos y gastos, y una utilidad razonable que tome en consideración el riesgo incurrido.

De los ingresos provenientes de la producción correspondiente al área objeto del contrato, el Estado ecuatoriano se reserva el 25% de los ingresos brutos como margen de soberanía. Del valor remanente, se cubrirán los costos de transporte y comercialización en que incurra el Estado. Una vez realizadas estas deducciones, se cubrirá la tarifa por los servicios prestados.

La contratista tendrá opción preferente de compra de la producción del área del contrato, a un precio que en ningún caso será inferior al precio de referencia definido en el artículo 71, no obstante se adjudicará a la empresa que ofertare a un precio en mejores condiciones.

El pago de la tarifa indicada será realizado en dinero, en especie o en forma mixta si conviniere a los intereses del Estado. El pago en especie se podrá efectuar únicamente después de cubrir las necesidades de consumo interno del país.

El precio de hidrocarburos para el caso de pago en especie se fijará de acuerdo con el último precio promedio mensual de ventas externas de hidrocarburos de calidad equivalente, realizadas por PETROECUADOR.

Podrá haber una tarifa adicional para privilegiar producciones provenientes de actividades adicionales comprometidas por la contratista, a fin de impulsar el descubrimiento de nuevas reservas o la implementación de nuevas técnicas para la recuperación mejorada de las reservas existentes.

Las contratistas garantizarán la realización de las inversiones comprometidas en el respectivo plan de desarrollo o plan quinquenal.

La definición de la comercialidad de los yacimientos constará en las bases de contratación.”

- b. El Art. 34 reformado de la Ley de Hidrocarburos señala que:

“El gas natural que se obtenga en la explotación de yacimientos petrolíferos pertenece al Estado, y solo podrá ser utilizado por los contratistas o asociados en las cantidades que sean necesarias para operaciones de explotación y transporte, o para reinyección a yacimientos, previa autorización de la Secretaría de Hidrocarburos”.

- c. La Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos, en el Art. 23 dispone:

Sustitúyase el artículo 35 por el siguiente:

“Art. 35.- El Estado, a través de la Secretaría de Hidrocarburos, en cualesquiera de las formas establecidas en el artículo 2 de esta Ley, podrá celebrar contratos adicionales con sus respectivos contratistas o asociados o nuevos contratos con otros de reconocida capacidad técnica y financiera para utilizar gas proveniente de yacimientos petrolíferos, con fines industriales o de comercialización, y las Empresas Públicas de Hidrocarburos podrán extraer los hidrocarburos licuables del gas que los contratistas o asociados utilizaren en los casos indicados en el artículo anterior.”

d. El Art. 39 reformado de la Ley de Hidrocarburos señala que:

“Los excedentes de gas que no utilizaren PETROECUADOR ni los contratistas o asociados, o que no pudieren ser reinyectados en los respectivos yacimientos, serán motivo de acuerdos especiales o se estará a lo que dispongan los reglamentos.

Los contratistas o asociados no podrán desperdiciar el gas natural, arrojándolo a la atmósfera o quemándolo, sin autorización de la Secretaría de Hidrocarburos”.

Capítulo 5.

Plan piloto de Aprovechamiento de los Excedentes de Gas Natural Asociado, proveniente de los Campos Gustavo Galindo Velasco en la provincia de Santa Elena, para su uso en la transportación pública.

5.1. Decreto Ejecutivo No. 054 del Ministerio de Energía y Minas.

Mediante comunicación PRCP-154-06 del 28 de marzo del 2006, el Ing. Luis Albán, director del Proyecto Ancón de la ESPOL, solicitó al Ministerio de Energía y Minas, calificar favorablemente el Proyecto Plan piloto de Aprovechamiento de los Excedentes de Gas Natural Asociado, proveniente de los Campos Gustavo Galindo Velasco, para su uso en la Transportación pública de la Provincia del Guayas y para Reducir los Impactos Ambientales Derivados de su Emanación a la Atmósfera”.

Cabe mencionar que la Empresa Estatal de Exploración y Producción de Petróleos del Ecuador, Petroproducción, y la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Espol, celebraron el 27 de diciembre de 1994, el Contrato de Servicios Específicos para la Producción de Hidrocarburos en los Campos Gustavo Galindo Velasco de la península de Santa Elena, en aquel entonces provincia del Guayas. En la cláusula CUARTA del mencionado contrato se acordó como objeto, la realización por parte de la Espol de actividades de producción y exploración de hidrocarburos en el Área del Contrato. Este contrato se mantuvo vigente hasta el 27 de diciembre del 2010.

Mediante Acuerdo Ministerial No. 054 expedido por el Ministro de Energía y Minas el 24 de julio del 2006, publicado en el Registro Oficial No. 329 del 7 de Agosto del 2006, se autorizó a la ESPOL la realización del “Proyecto Plan piloto de Aprovechamiento de los Excedentes de Gas Natural Asociado, proveniente de los Campos Gustavo Galindo Velasco, para su uso en la Transportación pública de la Provincia del Guayas y para Reducir los Impactos Ambientales Derivados de su Emanación a la Atmósfera”. La Escuela Politécnica del Litoral - ESPOL, implementará el referido proyecto asumiendo

la responsabilidad y riesgos exclusivos de su inversión y sin comprometer recursos públicos. Se agrega en dicho Acuerdo Ministerial que la ESPOL, procurará los mejores beneficios para el Estado Ecuatoriano, conforme la Constitución, la ley y el Contrato de Servicios Específicos para la Producción de Hidrocarburos en los campos de la península de Santa Elena, provincia del Guayas del 27 de diciembre de 1994.

En el Artículo 4 de la Resolución No. 038 del 17 de Agosto del 2010, el Ing. Ramiro Cazar Ayala, Secretario de Hidrocarburos, se señala que la Escuela Superior Politécnica del Litoral, presentará proyectos para optimizar el uso de gas natural asociado del Campo “Gustavo Galindo Velasco” a fin de evitar el venteo.

5.2. La viabilidad de un Plan Piloto para el uso del gas natural en la transportación pública, a ejecutarse por la ESPOL .

El tema ambiental en todas las actividades hidrocarburíferas, ya no puede ser conducido como hace 15 años se lo ha venido ejecutando. En el plano económico, en la base de sustentación de esta tendencia mundial de reducir los impactos ambientales, está también el afán urgente de disminuir no solo los costos de energía de cada uno de los países, sino reducir el nivel de consumo de ésta.

Esta propensión de reducir el consumo de los combustibles contrasta con el incremento casi exponencial de la demanda de servicios de transporte de personas y mercancías, debido a que ocupa el primer lugar en la tabla de mayores contaminantes del medioambiente.

En virtud de lo expuesto, la mayoría de los países desarrollados han optado por políticas que ayuden a optimizar la matriz energética mediante la introducción de un mayor rango de combustibles alternativos usados a diario, los cuales permitan a largo plazo contar con seguridad energética, un abastecimiento fluido y diversidad de combustibles en el mercado nacional de esos países.

El energético que ha venido a satisfacer las exigencias medioambientales, geopolíticas y económicas, en ese orden ha sido el gas natural.

La Espol consciente de la necesidad de reducir las emanaciones de gas asociado a la atmósfera, originadas de los pasivos ambientales pre existentes a junio de 1996, y basados en los pronósticos de producción de petróleo y gas, ha concebido el Proyecto Piloto para Aprovechamiento de los Excedentes del gas asociado, provenientes de los campos Gustavo Galindo Velasco en Ancón, así como darle valor comercial a las reservas del gas de Navarra y de Transval.

La demanda del hidrocarburo en las provincias de Santa Elena y Guayas, y a nivel nacional, ya en el contexto del ulterior desarrollo del mercado de gas natural vehicular, podrá ser satisfecha con las reservas del Golfo de Guayaquil y con las importaciones de hidrocarburos de países como Perú, Colombia y Venezuela. Por ello, el Proyecto Piloto consta en dos etapas bien definidas: la Fase I en el mercado vehicular de la península de Santa Elena y la Fase II en el mercado vehicular de Guayaquil.

La primera consiste en captar el gas excedente de los yacimientos de Santa Paula (0.40 mmpcd) y colocarlo en norma para uso vehicular; la segunda Fase radica en captar el gas excedente de la zona central o Ancón (2.00 mmpcd) y colocarlo en norma para uso vehicular.

En las dos fases se realizará la ingeniería necesaria y por concepto de apertura de mercado para la comercialización del producto, se instalarán los kits de conversión, proporcionando financiamiento o subsidio, de ser necesario.

Uno de los objetivos del Proyecto Piloto en su Fase I, es crear el mercado para el gas natural vehicular (GNV) que actualmente no existe en el Ecuador. Para entrar al mercado ecuatoriano, el GNV deberá competir con los combustibles, cuyos precios son regulados y subsidiados por el Estado.

En una primera aproximación, se ha considerado la competitividad para que el GNV ofrezca al vehículo- habiente, al menos un 20% de ahorro en relación con el consumo del combustible que actualmente utiliza. Dos mercados potenciales de consumidores de alta demanda han sido analizados: el mercado de taxis y el de buses de transporte público.

Para poner un ejemplo, hay 324 buses que sirven al área de la península de Santa Elena, de acuerdo a información proporcionada por la Comisión de Tránsito del Guayas. De los 324 buses, 50 viajan de Libertad a Palmar (lo que llamaremos Zona Norte), 150 buses son interurbanos (Ballenita, Chanduy, Santa Elena, Ancón, Anconcito, Salinas, Libertad), y 79 buses viajan de la Península a Guayaquil.

Considerando la oferta de gas natural en la Estación de Santa Paula (400.000 pcs/día) se cubriría a 153 buses: 40 buses de la Zona Norte, 34 buses de interurbanos en buenas condiciones y 79 que cubran la ruta La Libertad- Guayaquil y Viceversa.

Una vez implementado el Proyecto, se espera que la capacidad de vehículos sea de aproximadamente 4.500 vehículos por día, 650 en la Fase I y 3.850 en la Fase II.

5.3. Ley Orgánica de Empresas Públicas.

El Art. 315 del Constitución de la República del Ecuador dispone que el Estado constituya empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas. Las empresas públicas estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.

En el Suplemento del Registro Oficial N° 48, publicado el 16 de octubre del 2009 se expidió la Ley Orgánica de Empresas Públicas, en cuyo Art. 5 inciso segundo se contempla que 'Las universidades públicas podrán constituir empresas públicas o mixtas que se someterán al régimen establecido en esta Ley para las empresas creadas por los gobiernos autónomos descentralizados o al régimen societario, respectivamente. Se agrega que en la resolución de creación adoptada por el máximo organismo universitario competente se determinarán los aspectos relacionados con su administración y funcionamiento'.

5.4. Creación de la Empresa Pública Espolgas.

Mediante la Resolución No. 10-12-353 adoptada por el Consejo Politécnico el 3 de Diciembre del 2010, se creó la Empresa Pública "ESPOLGAS E.P." cuyo objeto social es el siguiente:

1) La producción, comercialización, transporte y distribución de combustibles líquidos, gas natural y de gas licuado de petróleo; 2) La importación y exportación de gas natural y de gas licuado de petróleo; 3) la industrialización del gas licuado y gas natural, así como su utilización para la transportación pública y privada; 4) La generación, compra, y venta de energía eléctrica de fuentes alternativas de gas natural y de gas licuado de petróleo; 5) La exploración, explotación, almacenamiento, refinación, transporte, compra, venta y distribución de hidrocarburos o sus derivados en todas sus formas y representaciones; 6) Las labores de ingeniería, asesoría, construcción, mantenimiento, fiscalización, fabricación y consultoría relacionados con la actividad hidrocarburífera en las áreas de exploración, explotación, desarrollo y producción de hidrocarburos (petróleo crudo, gas natural libre y asociado, condesado de gas, gasolina natural, entre otros); 7) Las labores de asesoría, consultoría y capacitación en temas administrativos y de gestión relacionados con la actividad hidrocarburífera; 8) La realización de actividades técnicas y administrativas necesarias para: las operaciones de exploración, evaluación, investigación, construcción de infraestructura y desarrollo del mercado hidrocarburífero,

así como para el desarrollo y producción de yacimientos de hidrocarburos; 9) El diseño, la construcción, operación y mantenimiento de gasoductos de uso público o privado, oleoductos, poliductos, plantas de almacenamiento, envase, llenado, estaciones de licuación, gasificación o compresión, tanques y recipientes de cualquier naturaleza para transporte y almacenamiento, y en general las actividades relacionadas con la comercialización de hidrocarburos o sus derivados; 10) La representación de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras en el desarrollo o ejecución de obras de ingeniería o en la distribución, comercialización y venta de productos, equipos, materiales y servicios. La compañía podrá realizar toda clase de actos, contratos, negocios y operaciones permitidos por las leyes, que sean acordes con su objeto. Además para la realización de su objeto social, la sociedad podrá importar, exportar, invertir, adquirir, administrar, usufructuar, gravar, o limitar, dar o tomar en arriendo o a otro título toda clase de participaciones, acciones, cuotas sociales, bienes muebles o inmuebles, o enajenarlos cuando las razones de necesidad o conveniencia fuere aconsejable; concurrir a licitaciones y otros procesos de contratación pública o privada y contratación directa; celebrar todas las operaciones de crédito que le permitan obtener los fondos u otros activos necesarios para el desarrollo de la empresa conforme a la ley; constituir empresas filiales, tomar participaciones, invertir, adquirir acciones o cuotas de interés social de todo tipo de sociedades comerciales y civiles y tomar interés como partícipe, asociada, accionista fundadora o no, en otras empresas de objeto social análogo o complementario al suyo; hacer aportes en dinero, en especie o en servicios a esas empresas: enajenar sus cuotas, derechos o acciones en ellas; fusionarse con tales empresas o absorberlas; adquirir patentes, nombres comerciales, marcas y demás derechos de propiedad industrial y adquirir u otorgar concesiones para su explotación; y en general celebrar o ejecutar toda clase de contratos, actos u operaciones, sobre bienes muebles o inmuebles, de carácter civil o comercial, que guarden relación con el objeto social expresado en el presente artículo, y en todas aquellas que tenga como finalidad ejercer los derechos y cumplir las obligaciones, legales o convencionales derivados de la existencia y las actividades desarrolladas por la compañía. Como medio para cumplir sus

finés, podrá adquirir activos, muebles e inmuebles, administrar, construir, operar y alquilar instalaciones y oficinas, y en fin celebrar todo acto o contrato permitido por las leyes de la República.

La creación de la Empresa Pública de Gas Natural ESPOL hará viable cumplir lo dispuesto en el Artículo 4 de la Resolución No. 038 del Secretario de Hidrocarburos, mediante el cual se autoriza a la ESPOL presentar proyectos para optimizar el uso de gas natural asociado del “Campo Gustavo Galindo Velasco”, en el marco del Artículo 34 Reformado de la Ley de Hidrocarburos.

5.5 Sugerencia para que ESPOLGAS E.P. realice el Plan Piloto para aprovechamiento del gas natural de los yacimientos del Campus Gustavo Galindo Velasco en la provincia de Santa Elena y para comercializar gas natural de otras fuentes.

Con la Empresa Pública ESPOLGAS se podría optar por obtener una autorización para la industrialización del gas natural del “Campo Gustavo Galindo Velasco”, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 Reformado de la Ley de Hidrocarburos, que dispone que el Estado, a través de la Secretaría de Hidrocarburos, podrá celebrar nuevos contratos con otros de reconocida capacidad técnica y financiera para utilizar gas proveniente de yacimientos petrolíferos, con fines industriales o de comercialización, y las Empresas Públicas de Hidrocarburos podrán extraer los hidrocarburos licuables del gas que los contratistas o asociados utilizaren en los casos indicados en el artículo anterior, es decir en el Artículo 34.

La creación de la Empresa Pública ESPOLGAS facilitaría a la ESPOL la implementación del “Proyecto Plan piloto de Aprovechamiento de los Excedentes de Gas Natural Asociado, proveniente de los Campos Gustavo Galindo Velasco, para su uso en la Transportación pública de la Provincia del Guayas y para Reducir los Impactos

Ambientales Derivados de su Emanación a la Atmósfera”, autorizado mediante Acuerdo Ministerial No. 054 expedido por el Ministro de Energía y Minas el 24 de julio del 2006, para la captación de gas natural excedente de los yacimientos de Santa Paula y Ancón para su uso en la transportación pública: Fase I en el mercado vehicular de transporte público de la Península de Santa Elena y Fase II en el mercado vehicular de transporte público de la ciudad de Guayaquil. También se daría valor comercial a las reservas de gas de Navarra y Transval.

La creación de la Empresa Pública de Gas Natural ESPOL, al tenor de lo dispuesto en el Artículo 16 Reformado de la Ley de Hidrocarburos, permitirá a la ESPOL celebrar contratos con la Secretaría de Hidrocarburos para utilizar gas proveniente de yacimientos petrolíferos.

Capítulo 6

Propuesta comunicacional y Ejecución de Plan de divulgación científica digital para difundir la utilización del gas natural en la transportación pública a nivel nacional.



6.1. Propuesta de Plan Estratégico de Comunicación.

En esta era digital, en la que todos podemos informar y responder a esa información, nuestro campo de acción es amplio y el compromiso con nosotros mismos y con la sociedad es aún mayor.

Estamos cerca de que un tercio de la población mundial esté conectada a internet. Según cifras de Internet World Stats, en el año 2000 estaban conectadas a la red unas 360 millones personas, hoy esta cifra es cercana a los 2 mil millones de usuarios. Sin embargo, lo más importante es la transformación que la tecnología ha generado en nuestra sociedad, en la forma cómo nos comunicamos y consumimos información.

Hoy, el ciudadano común cuenta con un poder que no tenía antes y que era el privilegio de los grandes grupos de comunicación impresos o audiovisuales, ello lo evidenció una publicación de la revista Time con una elección muy particular del personaje del año 2006: “Persona del Año: Usted. Sí usted. Usted controla la era de la información.

Bienvenido a su mundo”. El Time se refirió así a los sitios de Internet cuyo contenido es generado por los propios usuarios.

Otra realidad inmutable es que existen pocos espacios en la televisión y la prensa escrita dedicados a producir y difundir investigaciones científicas y tecnológicas, que informen constantemente a la ciudadanía con el propósito de hacerla parte de la realidad que la rodea, como ente activo en el seguimiento de los cambios a ejecutarse en su localidad, región o país.

El modelo comunicacional de Wilbur Schramm, de 1954, sirve como ejemplo (Figura), cuando puntualiza que debe aparecer un factor muy importante para que pueda darse la comunicación: el retorno o feed back. La retroalimentación en la comunicación se la aprecia como una respuesta sucesiva e interactiva que estimula a cada grupo a participar democráticamente. La aportación del feed back en la divulgación científica y tecnológica debería ser común en nuestra sociedad al momento de comunicarla, el desinterés para producir y difundir este tipo de cultura debe morir.

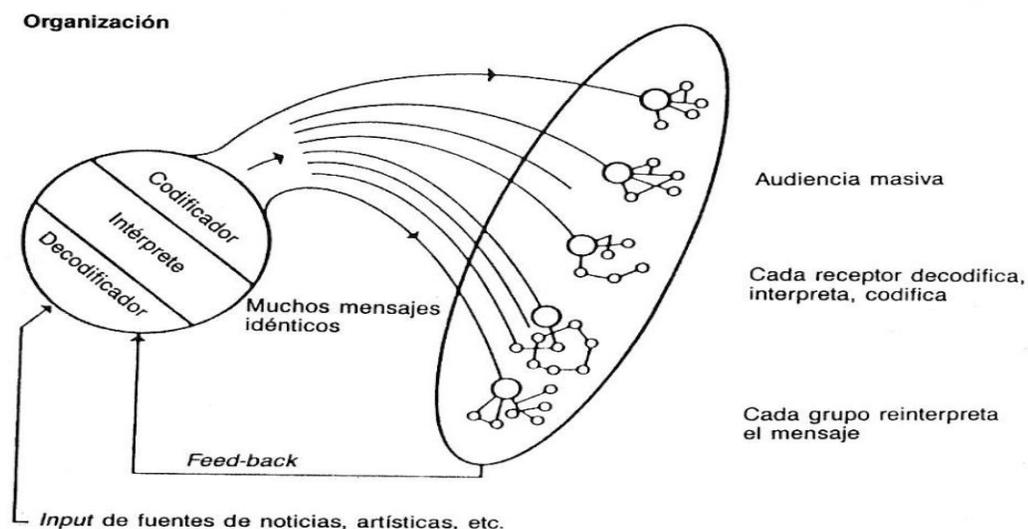


Figura 6.1.Schramm, Wilbur (ed.) (1954): *The Process and Effects of Mass Communication*. Urbana (EE.UU.): University Illinois Press.

Para contribuir en la generación de lazos comunicacionales entre la colectividad y los protagonistas de los cambios nacionales que día a día planifican nuestro porvenir. El reto radica en aplicar estos principios, en la era digital.

6.2. Ejecución de Plan de divulgación científica digital.

Para crear comunidades informadas y más exigentes, es primordial el desarrollo de plataformas de comunicación científica adaptadas a la era digital en la que vivimos. Para ello propongo con el objeto de difundir la utilización del gas natural en la transportación pública a nivel nacional, implementar la utilización de los siguientes recursos:

- ✓ Un blog es una herramienta de comunicación con grandes ventajas para publicar, tanto material escrito como en audio o en video, de manera sencilla, rápida, económica y con un alcance potencial que abarca a millones de lectores en todo el mundo. Otra particularidad es su sistema de comentarios, el cual confiere un acercamiento más íntimo entre el autor, el contenido del artículo y sus lectores.

En sus inicios, en los años 90's, los blogs fueron utilizados como diarios electrónicos personales, pero con el paso del tiempo algunos de ellos han llegado a ser colectivos, a manera de revistas electrónicas. Actualmente en el mundo hay más de 100 millones de blogs en línea. La gran mayoría se han especializado en temas políticos, sociales y de entretenimiento. No obstante, a pesar de ser pocos los enfocados a la difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología, su número va en aumento.

En Estados Unidos y España, los blogs de divulgación científica han ganado tal popularidad y en algunos casos prestigio, que han entablado una franca competencia con los medios impresos tradicionales (periódicos, revistas, televisión). Incluso, revistas internacionales de divulgación han creado los

propios para beneficio de sus lectores, como es el caso de Scientific American que cuenta con seis.

Por su parte, revistas científicas como Nature y Science han aprovechado las ventajas de los blogs para difundir los hallazgos científicos y tecnológicos sobresalientes; o para generar o disolver controversias y debates científicos, académicos; o como medios informativos para brindar consejos laborales a jóvenes científicos en este ambiente tan competitivo que es la ciencia.

- ✓ Las revistas digitales ayudan enormemente en la difusión de la investigación científica y tecnológica, las cuales deberán manejar un contenido sin tecnicismos, si es que se pretende salir del círculo científico y llegar a un lector promedio.
- ✓ En Internet, un foro, también conocido como foro de mensajes, foro de opinión o foro de discusión, es una aplicación web que da soporte a discusiones u opiniones en línea. Por lo general los foros en Internet existen como un complemento a un sitio web invitando a los usuarios a discutir o compartir información relevante a la temática del sitio, en discusión libre e informal, con lo cual se llega a formar una comunidad en torno a un interés común. Las discusiones suelen ser moderadas por un coordinador o dinamizador, quien generalmente introduce el tema, formula la primera pregunta, estimula y guía, sin presionar, otorga la palabra, pide fundamentos, explicaciones y sintetiza lo expuesto antes de cerrar la discusión.

Comparado con los wikis, no se pueden modificar los aportes de otros miembros a menos que se tengan ciertos permisos especiales como los asignados a moderadores o administradores. Por otro lado, en comparación con los weblogs, se diferencian en que los foros permiten una gran cantidad de usuarios y las discusiones están anidadas, algo similar a lo que serían los comentarios en los

weblogs. Además, por lo general, los foros suelen ser de temas más diversos o amplios con una cantidad de contenido más variado y la posibilidad de personalizar a nivel usuario (no sólo a nivel dueño).

Un foro en Internet, comúnmente, permite que el administrador del sitio defina varios foros sobre una sola plataforma. Éstos funcionarán como contenedores de las *discusiones* que empezarán los usuarios; otros usuarios pueden responder en las discusiones ya comenzadas o empezar unas nuevas según lo crean conveniente.

- ✓ El papel que juegan las redes sociales con la divulgación científica en nuestra sociedad y en el mundo, fomenta muchas jornadas y actividades que exponen el acontecer de hallazgos o seguimientos de este orden.

Las redes sociales como facebook, twitter, hotmail, youtube, hi5, etc., también pueden apoyar a la culturalización científica y tecnológica de una sociedad, ya que al utilizarlas en las cosas más básicas, desde mantener el contacto con los amigos hasta emplearlo como parte de las estrategias de comercialización y marketing de un producto; es tal el poder de las redes sociales que han demostrado ser una importancia vital en los regímenes autoritarios, dentro de lo que es la protesta de la genta, como vías de desahogo de los problemas que afectan a una organización social y los mecanismos de información.

- ✓ Una buena manera de usar las ventajas de las redes sociales, es colgar productos audiovisuales que estarán al alcance de todos, como se acostumbra a hacerlo en Youtube. Darle cobertura a muchas investigaciones de esta índole, hará posible una de tantas formas de contribuir a nuestro país a través de las tecnologías de la información, que bien utilizadas pueden ayudar a salir de la crisis a la comunicación de nuestro medio.

El Internet ha revolucionado la Comunicación Social, porque se ha impuesto mucho más rápido en la mente y uso de las personas en comparación a la imprenta, radio y televisión. En la actualidad quien no está trabajando, estudiando o investigando en la Telaraña Global o simplemente La Web, navega contra corriente.

El Internet ha permitido a miles de comunicadores sociales del mundo, tener su propio medio virtual, su blog; lo que además ha concedido muchas fuentes de ingresos económicos propios.

En este sentido, Flores Vivar y Miguel Arruti, señalan que "En los albores de las nuevas comunicaciones digitales, la sociedad se convierte realmente en una pequeña aldea. El concepto de distancia, de lejanía, no tiene razón de ser en esta nueva sociedad. El medio Internet nos permite acercarnos en cuestión de nano segundos o micro segundos a sitios y lugares virtuales y recabar información que antes sólo se lograba con gran esfuerzo. Internet crece cada vez más y el mundo analógico se hace cada vez más pequeño, convirtiéndose en una aldea digital, en una sociedad informatizada".

El Internet como herramienta de un medio de comunicación digital, permite una comunicación multidireccional y descentralizada, lo cual es una gran ventaja porque los medios tradicionales no la manejan.

Conclusiones

El gas natural posee una versatilidad indiscutible en cuanto a su utilización, como combustible vehicular ofrece muchas ventajas sobre el petróleo, principalmente, por su naturaleza no contaminante.

El impulso comunicacional a la planificada y orientada forma de aprovechar el gas natural, significa ser parte de ese desarrollo energético y nacional, así también debe dársele mayor fuerza a las regulaciones de estos procesos energéticos.

El interés de involucrar más al sector con la sociedad y viceversa, con este nexo comunicacional, constituye un cambio mancomunado, de interés general, donde se exponen todos los cambios que surgen y las alternativas estudiadas, los cuales están listos a ser aplicados en beneficio de muchos sectores, que como el energético, necesita ser identificado con una mayor responsabilidad por todos los que construimos un país.

Proyectos como el Plan Piloto de Aprovechamiento de los Excedentes de Gas Natural Asociado, en los campos Gustavo Galindo Velasco, mitigarían los pasivos ambientales pre existentes, derivados de su emanación atmosférica; permitiría al Estado cumplir con sus obligaciones constitucionales y legales de garantizar el derecho de la población de la provincia de Santa Elena a un ambiente equilibrado y sustentable, y lograr un ahorro en el costo del combustible vehicular.

Recomendaciones

Es necesario promover proyectos innovadores que busquen el bienestar del país, con el diseño de planes comunicacionales para que el desarrollo científico y tecnológico en el Ecuador esté al alcance de todos. A la vez se busca incentivar la creación de más espacios de comunicación pública de la ciencia y tecnología, para que exista una mayor vinculación con los ciudadanos al estar informados de los próximos cambios en este orden.

Los cambios en la matriz energética del Ecuador deben ser masificados para que exista un interés general por parte de la ciudadanía, lo que produciría una participación más directa y comprometida de las autoridades regionales y locales, representantes de los sectores vinculados, universidades, consumidores, etc.

Se debe impulsar la exploración y explotación del gas natural en el Ecuador.

Se debe promover el uso del gas natural en el país tanto para la generación de energía eléctrica, usos industriales, residenciales y para la transportación pública.

La Empresa Pública ESPOLGAS puede liderar la utilización del gas natural para la transportación pública.

En el caso del suministro del gas natural vehicular es fundamental concientizar respecto a la importancia de disponer del gas natural en la transportación pública y asimismo se debe reforzar la defensa de este recurso por tener ventajas técnicas, económicas y ecológicas, las cuales representan una mejor calidad de vida para cualquier región del mundo.

La responsabilidad es de todos porque los cambios que se den nos afectarán a todos de forma positiva o negativa, todo depende del interés que se le ponga.

Bibliografía y Fuentes

-Plan Nacional de Desarrollo 2009- 2013.

-Políticas y Estrategias para el Cambio de la Matriz Energética del Ecuador, del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

-Ley de Hidrocarburos Reformada.

-Decreto Ejecutivo No. 054 del Ministerio de Energía y Minas, publicado en

- Ley Orgánica de Empresas Públicas.

-Ing. Luis Albán, director del Proyecto Ancón de la Espol.

<http://www.ngvjournal.com/es/estadisticas/item/1551-panorama-mundial-del-gnv>