

CONSIDERACIONES RESPECTO A LA PRODUCCIÓN Y USO DE BIOETANOL DE CAÑA DE AZÚCAR EN COSTA RICA¹

INTRODUCCIÓN

El país atraviesa actualmente una situación bastante crítica y preocupante desde la perspectiva energética, debido a una serie de distorsiones importantes acontecidas en la estructura del consumo, que ha conducido a una exagerada e inconveniente dependencia de los Hidrocarburos y sus derivados, recurso natural que el país hasta donde se conoce no dispone hasta el momento en cantidades de extracción viable y rentable y, que por lo tanto, se hace necesario importar, independientemente del acontecer y de la situación internacional.

Para satisfacer las necesidades nacionales de Hidrocarburos, el gobierno debe utilizar un porcentaje importante de las Divisas que recibe el país como resultado de su gestión exportadora, lo que resulta limitante y contraproducente con la capacidad de inversión y el desarrollo socio-económico de la nación.

Los precios alcanzados particularmente durante los últimos tres años por los Hidrocarburos, han impactado y afectado de manera severa la economía del país, no solamente por causa de la importación directa de los mismos, sino por el incremento en los costos de la mayoría de los productos manufacturados en los países desarrollados, los cuales transfieren el proceso inflacionario que les originan los altos precios del petróleo a sus productos de exportación.

Lo más grave de la situación es que las condiciones imperantes en dicho mercado en los últimos tiempos, inducen a pensar que existen en realidad muy pocas posibilidades y probabilidades de cambio y ajuste, que retornen la situación a los precios bajos tradicionales (< us\$30/barril), o al menos, manejables para las naciones que como Costa Rica dependen de manera absoluta del petróleo y sus derivados.

Por el contrario, es posible que los precios de los Hidrocarburos y sus Derivados mantengan su fuerte tendencia creciente en forma consistente y sostenida, siendo muy difícil según los expertos y los conocedores del tema, que pueda darse una estabilización prolongada de los mismos. No se espera de acuerdo con las proyecciones y expectativas del mercado, que los precios del petróleo bajen de manera sostenida de valores próximos a los us\$60 el barril.

Para confrontar con algún grado de éxito relativo esta crítica situación, resulta necesario e imperativo realizar un esfuerzo insuperable pero muy necesario, tendiente a sustituir el petróleo y

¹ Ing. Agr. Marco Chaves Solera, M.Sc. Director Ejecutivo **Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA)**, Costa Rica. Teléfono (506) 284-6066, Fax (506) 223-0839. E-mail: mchavez@laica.co.cr. Presentado en el Seminario sobre “*Energías Renovables en Costa Rica: Importancia de Energías Alternativas al Uso de Combustibles*”, efectuado los días 16 y 17 de noviembre del 2006, organizado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, Moravia, San José, Costa Rica.

PALABRAS CLAVE: Etanol, Biocombustibles, Caña de Azúcar, Costa Rica, Energías Renovables, Petróleo.

sus derivados, a la vez que impulsar una serie de medidas y estructuras de desarrollo productivo e industrial que promuevan y favorezcan el incremento de la productividad y la competitividad del país.

Para procurar alcanzar y lograr esta meta, existen en principio varias rutas y alternativas de acciones independientes, pero a la vez complementarias, cuya integración y articulación generaría un efecto conjunto muy positivo para contrarrestar en grado variable el impacto inducido por los Hidrocarburos.

Entre dichas rutas se tienen como principales las siguientes:

1. Reducir y racionalizar la Demanda atacando el Consumo de Hidrocarburos, para lo cual se deben establecer severas restricciones y profundas modificaciones a la estructura tradicional de consumo nacional.
2. Sustituir en una cantidad importante y creciente, los Hidrocarburos utilizados en el país, empleando fuentes alternas preferentemente nacionales, que generen y provean beneficios variados.
3. Optimizar la eficiencia mejorando el uso del recurso energético empleado.

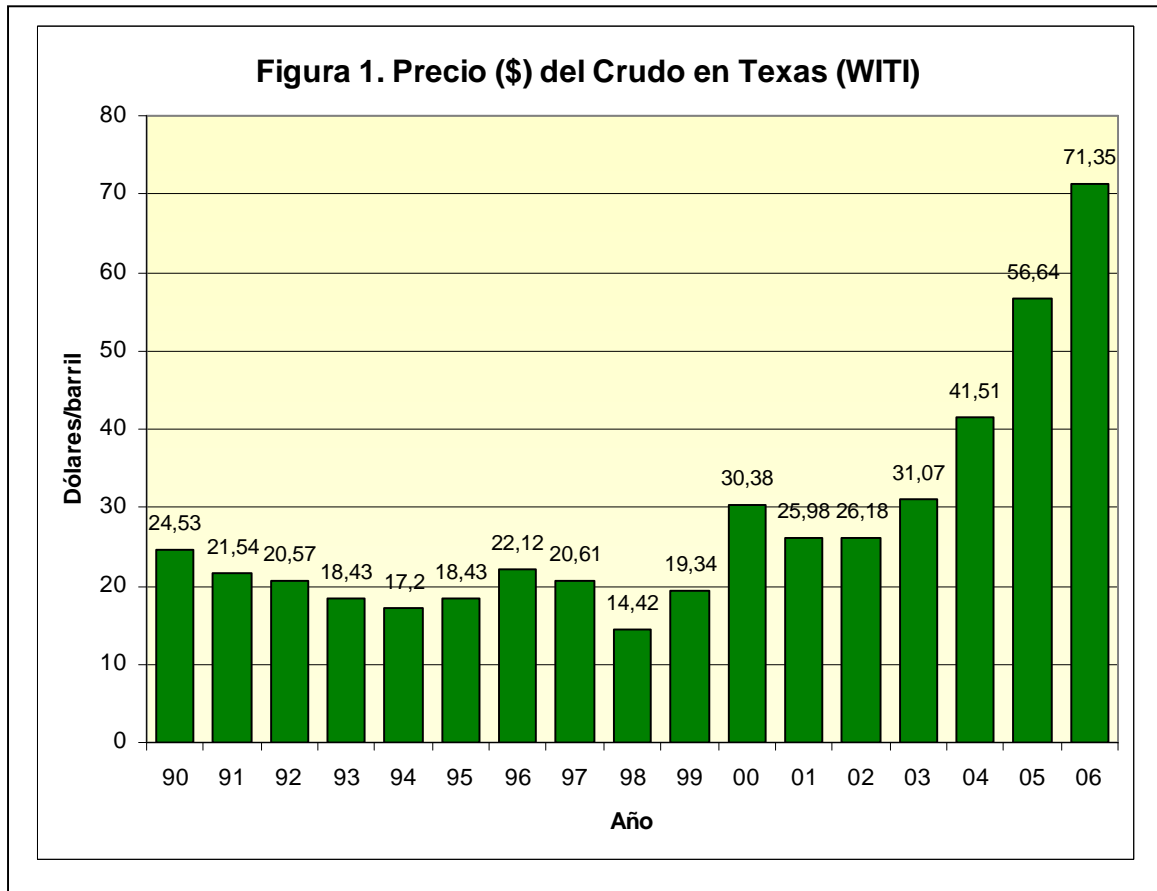
La posibilidad real de sustituir los Hidrocarburos por otra fuente de energía apropiada como podría ser por ejemplo la biomásica, ofrece grandes e interesantes opciones a naciones que como Costa Rica, cuentan o pueden en su caso disponer con alguna facilidad si se lo proponen, con los recursos necesarios para ello. A lo anterior cabe agregar, que muchas naciones como es el caso de nuestro país, suman además infraestructura y experiencia, lo que viabiliza la implementación y éxito potencial de incorporar y operar una estrategia en esa orientación.

La alternativa del bioetanol con fines carburantes es una de ellas, con el aliciente de que la producción de alcohol potencia su utilización en otros campos y destinos comerciales complementarios, como son por ejemplo la elaboración de polímeros y materiales sintéticos derivados.

A) ACONTECER PETROLIFERO MUNDIAL

La situación mundial del mercado petrolero ha mantenido casi históricamente periodos variables y recurrentes de “*crisis*” que han presionado ascendentemente los Precios Internacionales del Crudo, generando situaciones difíciles para las naciones dependientes del Hidrocarburo y sus Derivados.

Acontece que durante los últimos años, principalmente a partir del año 2004 con mayor impacto, los Precios del Crudo se han visto severamente distorsionados, exhibiendo un incremento significativo y sostenido de los Precios. La Figura 1 expone la situación de los Precios del Crudo en el referente Texas (WITI) durante el periodo 1990-2006, demostrando como el valor promedio en ese año fue de us\$41,51, el cual se elevó a us\$56,64 en el 2005 y alcanzó Precios próximos a los us\$78 en el 2006, manteniendo en la actualidad un valor sostenido superior a los us\$60, el cual expresan los conoedores difícilmente se reducirá de ese nivel.



FUENTE: Diario Extra, 19 de abril 2006.

Entre las principales causas, razones y motivos que pueden señalarse con mucha certeza como posibles causantes y promotoras de la desestabilización del mercado petrolero mundial y, con ello, inductoras del impactante aumento verificado en el Precio de los Hidrocarburos y sus Derivados, pueden citarse los siguientes:

1. DISMINUCIÓN DE LAS RESERVAS INTERNACIONALES DE PETRÓLEO; ESTO CON VISIÓN A MEDIANO Y LARGO PLAZO (50 AÑOS).
2. ASEGURAMIENTO LIMITADO DEL ABASTECIMIENTO DE CRUDO.
3. AUGE EXPLOSIVO DE CHINA, PAÍS QUE DEVORA EN ALTO GRADO EL CRECIMIENTO DE LOS HIDROCARBUROS.
4. FUERTE REACTIVACIÓN DE LA ECONOMÍA MUNDIAL Y CON ELLO DEL CONSUMO DE ENERGÉTICOS.

5. PROBLEMAS CLIMÁTICOS RECURRENTE, DE ALTA INTENSIDAD Y CONSECUENCIAS: HURACANES, TORMENTAS, etc.
6. INVERSIÓN REDUCIDA EN MATERIA DE EXPLORACIÓN PETROLERA.
7. CAPACIDAD LIMITADA DE REFINAMIENTO GENERANDO DEFÍCIT DE PRODUCTO TERMINADO.
8. DISMINUCIÓN FLUCTUANTE DE LA PRODUCCIÓN Y CON ELLO DE LA DISPONIBILIDAD.
9. INCERTIDUMBRE GEOPOLÍTICA: ORIENTE MEDIO, RUSIA, ÁFRICA (Nigeria), VENEZUELA.
10. TEMORES TERRORISTAS PERSISTENTES (FAVORECEN INCERTIDUMBRE Y ESPECULACIÓN).
11. ACÚMULO DE RESERVAS POR NACIONES PODEROSAS POR TEMOR AL DESABASTECIMIENTO.
12. COSTOS MAYORES DE EXTRACCIÓN: > PROFUNDIDAD, ORIGEN BITUMINOSO.
13. CONFLICTO IRÁN vs. COMUNIDAD MUNDIAL.
14. SUCESIÓN MONÁRQUICA EN ARABIA SAUDITA (INCERTIDUMBRE POR MUERTE REY FAHD)
15. PARTICIPACIÓN ESPECULATIVA EN TRANSACCIONES DE FUTUROS (DE PAPEL).

B) MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL

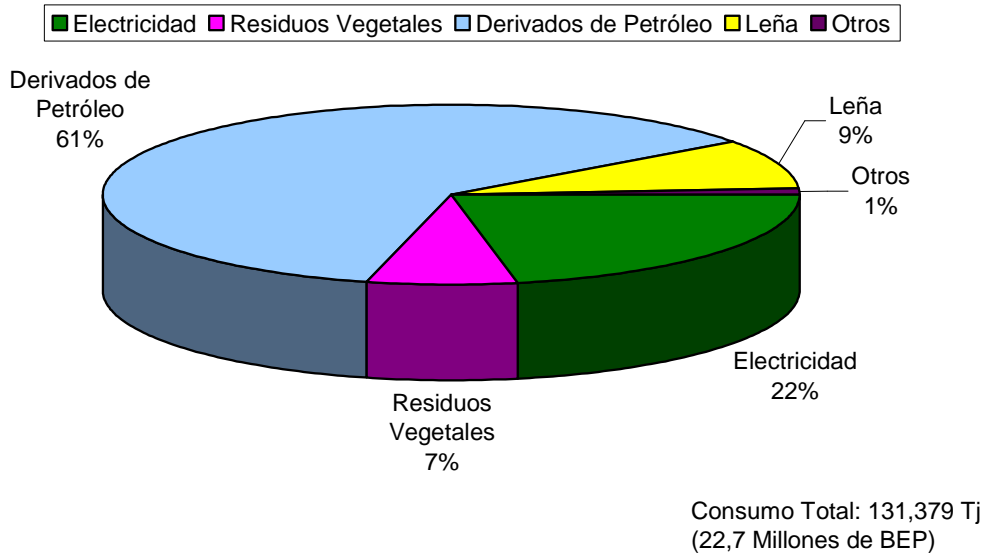
La relación entre la Producción y el Consumo de Energía en sus diferentes componentes y fuentes resulta ser un asunto de fundamental importancia para cualquier país, virtud de constituirse en un factor estratégico, cuya definición y orientación resulta vital para complementar cualquier Plan o Programa de Desarrollo Nacional.

En el caso particular de Costa Rica, la **Estructura de Consumo Total de Energía** esta definida de manera muy particular (Villa 2006), evidenciando como se aprecia en la Figura 2, una composición de fuentes donde los **Derivados del Petróleo** representaron durante el año 2005 un significativo y determinante 61% de las fuentes utilizadas, seguido de manera distante por la **Electricidad** con el 22%, la **Leña** con un 9%, los **Residuos Vegetales** con el 7% y **Otras Fuentes** con apenas un 1%.

El Consumo Total Energético del año 2005 fue estimado por parte de la **Dirección Sectorial de Energía (DSE)**, preliminarmente en 131.379 Tj equivalente a 22,7 millones de Barriles Equivalentes de Petróleo (BEP).

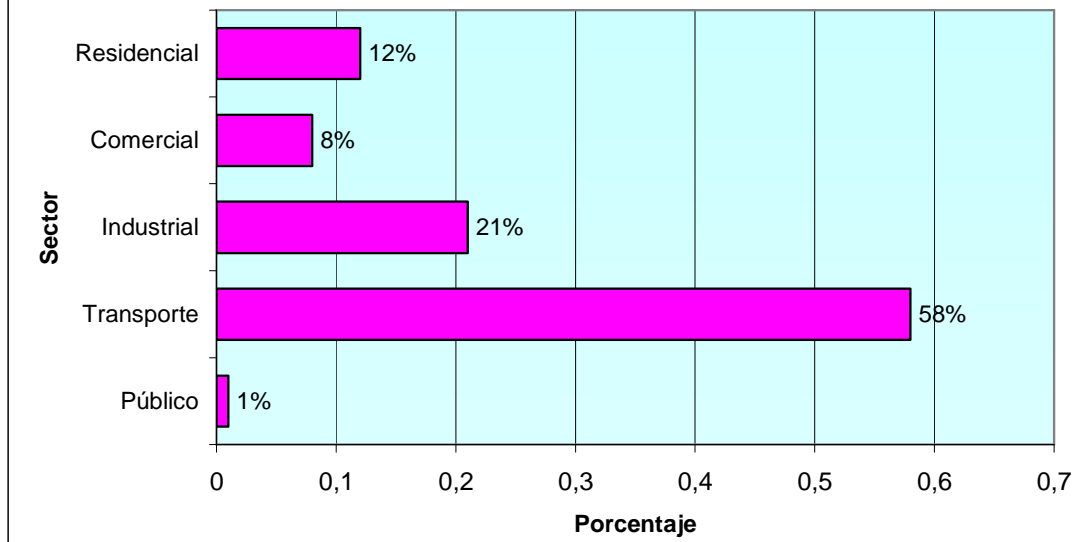
Al desagregar la información anterior por **Sectores de Consumo**, se aprecia en la Figura 3 que es el **Sector Transporte** el que marca la pauta en cuanto a uso de energía al emplear el 58% de la misma, seguido por el **Sector Industrial** con el 21%, el **Residencial** con el 12%, el **Comercial** con el 8% y el **Sector Público** con sólo el 1%.

**Figura 2. Estructura del Consumo Final Total por Fuentes.
Año 2005.**



Fuente: Dirección sectorial de Energía, Balance Nacional de Energía 2005.

**Figura 3. Estructura del Consumo Final Total por Sectores.
Año 2005.**



Consumo Total: 131,379 Tj (22,7 Millones de BEP)

Fuente: Dirección Sectorial de Energía, Balance Nacional de Energía 2005.

Profundizando aún más en cuanto al comportamiento de los Sectores de Consumo en lo concerniente a las Fuentes empleadas, se observa para el año 2004 cuando el Consumo Total fue de 110.941 Tj (19,2 millones de BEP), una Estructura de Consumo muy diferente, como se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1.

Distribución del Consumo Energético Costarricense por Fuente y por Sector. Año 2004.

FUENTES	SECTORES DE CONSUMO (%)			
	TRANSPORTE	INDUSTRIAL	COMERCIAL Y SERVICIOS	RESIDENCIAL
CONSUMO TOTAL (millones BEP)	9,5	5,9	1,6	3,6
ELECTRICIDAD		21	74	51
LEÑA		8	2,5	43
GAS LICUADO		4,5	20,5	6
RESIDUOS VEGETALES		30		
FUEL OIL		16		
JET FUEL	0,5			
DIESEL	49,2	14		
GASOLINA REGULAR	29,7			
GASOLINA SÚPER	20,7			
OTROS		6,5	3	
TOTAL (%)	100	100	100	100

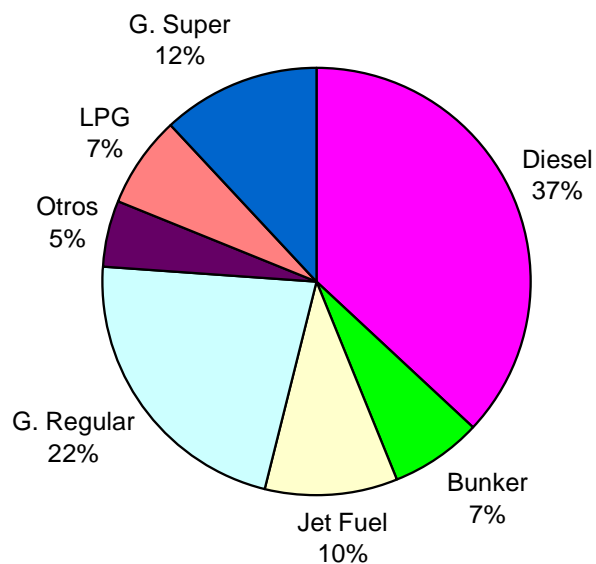
FUENTE: DSE, Balance Nacional de Energía 2004.

Queda así demostrada la participación diferenciada de los Sectores en cuanto a lo concerniente al Consumo Energético, así como la relevancia del Sector Transporte en cuanto al consumo de Derivados del Petróleo.

De acuerdo con la **Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE)**, las ventas de Derivados durante el año 2005 alcanzaron un Consumo Total de 15,2 millones de barriles incluyendo las ventas al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). La Figura 4 detalla la distribución por producto, evidenciando que el Diesel fue en lo específico el derivado más vendido con un 37% del total, seguido por las Gasolinas Regular (22%) y Súper (12%) para un conjunto del 34%. Otros derivados como el Jet Fuel (10%), el LPG (7%) y el Bunker (7%), mostraron un menor consumo.

Según RECOPE el Consumo Porcentual de Derivados del Petróleo desagregado por Sectores, fue durante el año 2004 el que se muestra en el Cuadro 2 y la Figura 5, en el cual el Sector Transporte mantiene la mayor participación con un significativo y contundente 74,5%, seguido de manera muy distante por el Sector Industrial con un 13,9%.

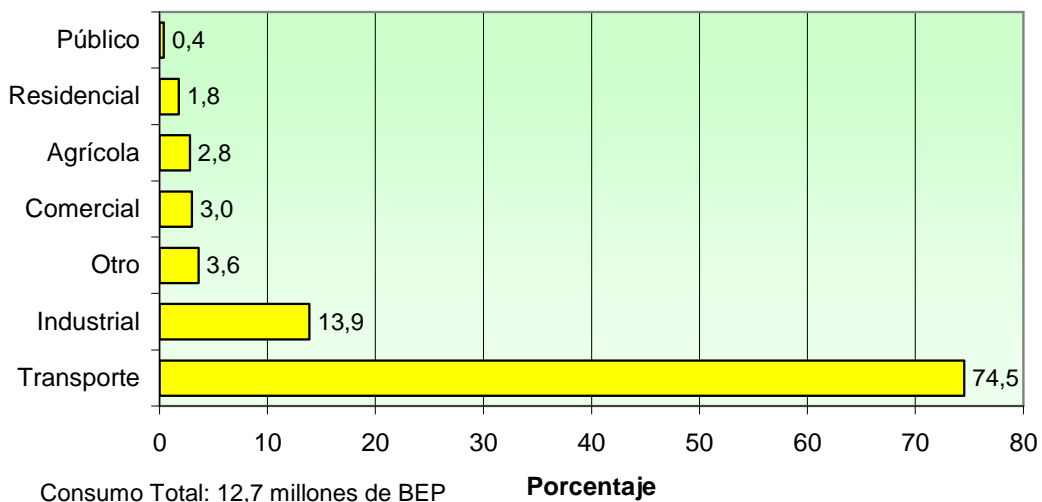
Figura 4. Ventas Derivadas de Petróleo por Producto. Año 2005.



Consumo Total: 15,2 millones de barriles (Incluye ventas al ICE)

Fuente: RECOPE, Informe Anual de Ventas, 2005.

Figura 5. Consumo de Final Total Derivados del Petróleo por Sectores. Año 2004.



Consumo Total: 12,7 millones de BEP

Porcentaje

CUADRO 2.
Consumo de Derivados del Petróleo
por Sectores. Año 2004.

SECTOR	CONSUMO (%)
TRANSPORTE	74,5
INDUSTRIAL	13,9
COMERCIAL	3,0
AGRÍCOLA	2,8
RESIDENCIAL	1,8
PÚBLICO	0,4
OTRO	3,6
TOTAL	100

FUENTE: DSE (2006)

C) ORIGEN DEL PETROLEO NACIONAL

El Petróleo importado por Costa Rica para uso nacional varía cada año en cuanto a origen y procedencia del mismo, así como también en la cantidad importada (millones de barriles), en consideración de que el país procura aprovechar y sacar ventaja de las mejores condiciones de precio y calidad que ofrezca el mercado internacional. De acuerdo con RECOPE durante el año 2005 se importaron 16,1 millones de barriles de petróleo, cuya procedencia y representatividad se anota en el Cuadro 3.

CUADRO 3.
Importaciones de Petróleo Según
País de Procedencia, Año 2005.

PAÍS	PORCENTAJE
VENEZUELA	38,2
ARUBA	13,9
BRASIL	11,3
FRANCIA	9,6
USA	8,7
COLOMBIA	4,0
ECUADOR	3,1
HOLANDA	2,7
PUERTO RICO	2,2
ANTILLAS	1,5
PANAMÁ	1,3
TRINIDAD	0,9
OTROS	2,6
TOTAL	100,0
FUENTE: RECOPE (2006)	

Como se aprecia, la mayor cantidad de Crudo fue importada en ese año procedente de Venezuela (38,2%), Aruba (13,9%) y Brasil (11,3%), lo cual represento en conjunto un significativo 63,4% del total ingresado al país.

D) IMPACTO ECONÓMICO DE LOS HIDROCARBUROS

El significativo incremento acontecido de manera sostenida en los precios internacionales del petróleo y sus derivados, ha provocado serios problemas a la mayoría de países consumidores y más aún a los totalmente dependientes del Hidrocarburo, como es el caso de Costa Rica.

El Cuadro 4 detalla los montos en us\$ pagados por el país por concepto de Factura Petrolera durante el periodo 1970-2006, mostrando el crecimiento sostenido de los mismos, particularmente y con mayor incidencia durante los últimos tres años (2004-2006). De acuerdo con proyecciones de RECOPE se estima que en el presente año el valor que deberá pagar el país por la importación de Hidrocarburos y Derivados será de aproximadamente us\$1.300 Millones, suma importante y necesaria procurar reducir.

El incremento verificado durante los últimos tres años se evidencia y cuantifica al determinar las Tasas Porcentuales Anuales de Crecimiento y el Aumento Porcentual Simple del Periodo. Al estimar la Tasa Anual de Crecimiento del periodo de 7 años 2000-2006, se encontró un valor de 15,6%, pero al desagregar el periodo en ciclos de 4 años c/u se encontró que en el periodo 2000-2003 el aumento verificado fue del 2,74%; entanto que el del periodo 2003-2006 fue del 25,4%. El aumento global simple de esos mismos tres periodos fue del 175,4%, 11,4% y 147,2%, respectivamente.

CUADRO 4.
Monto de la Factura Petrolera Costarricense Según Año.

AÑO	MILLONES (us\$)	AÑO	MILLONES (us\$)
1970	9,3	2000	472,0
1975	66,5	2001	432,4
1980	201,4	2002	423,5
1985	166,7	2003	525,9
1990	191,8	2004	698,7
1995	264,5	2005	998,0
1999	298,4	2006*	1.300,0 *

FUENTE: Informe Estado de La Nación (2005); Chaves Solera (2006)

* Estimado Según RECOPE (Noviembre 2006)

Para dimensionar el impacto económico provocado por causa del recurso financiero erogado por el país para cubrir (pagar) la Factura Petrolera Nacional, se expone el Cuadro 5, en el cual se presenta el detalle de algunos de los principales productos de exportación de origen agropecuario implicados; así como el monto recaudado (Miles de us\$) por su venta en los mercados externos, esto dado con base en datos actualizados de SEPSA.

CUADRO 5.
Principales Productos Exportados por el Sector Agropecuario
Costarricense (en Miles de us\$).

PRODUCTO	2004	2005	2006^{a/}
BANANO	545.179	481.940	476.771
PIÑA	256.210	324.144	319.128
CAFÉ ORO	197.596	232.601	226.992
MELÓN	71.630	73.923	82.534
ALCOHOL ETÍLICO	34.279	37.120	61.965
PLANTAS ORNAMENTALES	71.033	70.495	59.787
FOLLAJES, HOJAS Y DEMÁS	61.508	65.919	56.681
AZÚCAR	38.058	29.671	33.777
YUCA	34.474	43.093	25.622
ACEITE DE PALMA	60.318	64.623	15.685
PALMITO	20.046	20.223	15.611
TOTAL	1.390.331	1.443.752	1.374.553

FUENTE: INFOAGRO (2006); SEPSA (2006).

a/ Preliminar (de enero a setiembre)

Para demostrar dicho impacto resulta válido desarrollar un ejercicio por medio del cual se procura demostrar de manera pragmática y realista, la cantidad de recursos económicos recaudados por venta internacional de nuestros productos agropecuarios básicos, que son necesarios para satisfacer dicha necesidad.

En el año 2004 el monto total pagado por el país por la Factura Petrolera fue como se anotó en el Cuadro 4, de us\$698,7 Millones, lo cual resulta equivalente e implicaría en teoría tomar el recurso recaudado por la exportación y venta de todo el Banano (us\$545.179 Miles), el Melón (us\$71.630 Miles), la Palma Aceitera (us\$60.318 Miles) y el Palmito (us\$20.046 Miles), lo que correspondió integralmente a us\$ 697.173 Miles.

Como se infiere del resultado final e interpretativo de dicho ejercicio, todo el esfuerzo de nuestros agricultores e industrializadores implicado en materia de inversión, producción, comercialización y exportación de esos productos, dentro de patrones de excelencia, alta calidad y competitividad, se reorienta y vuelve a salir a cubrir el pago de un recurso (energético) cuyo monto total el país está en capacidad de reducir parcialmente mediante el empleo de energías alternativas.

Aplicando el mismo criterio analítico para el año 2005, se tiene que el valor de la Factura Petrolera fue para ese año de us\$998,0 Millones, lo que es equivalente a emplear en su pago el recurso recaudado por la exportación de todo el banano (us\$481.940 Miles), la Piña (us\$324.144 Miles), el Melón (us\$73.923 Miles), las Plantas Ornamentales (us\$70.495 Miles), el Azúcar (us\$29.671 Miles) y el Palmito (us\$20.223 Miles), todo por una suma total de us\$1.000.396,0.

En el caso del año 2006 (enero-setiembre) la situación se torna aún más difícil y contundente para el país, al proyectarse la Factura Petrolera por pagar según RECOPE en un monto cercano a los us\$1.300 Millones, lo cual requeriría de ser así, disponer del recurso económico captado por la venta y exportación de todo el banano (us\$476.771 Miles), la Piña (us\$319.128 Miles), el Café Oro (us\$226.992 Miles), el Melón (us\$82.534 Miles), el Alcohol Etílico (us\$61.965 Miles), las

Plantas Ornamentales (us\$59.787 Miles), los Follajes y Hojas (us\$56.681 Miles) y el Palmito (us\$15.611 Miles), para un total global de us\$1.299.469,0 Miles.

Queda así demostrado el contundente efecto e impacto negativo que sobre la economía y la proyección del esfuerzo exportador nacional adquiere, el incremento sostenido verificado en el precio de los Hidrocarburos y sus Derivados.

E) BIOCOMBUSTIBLES: ¿SOLUCIÓN REAL?

Novedoso, inquietante, desconcertante y hasta paradójico resulta conocer el hecho de que actualmente algunos grupos ecologistas han venido expresando su preocupación y hasta oposición a la producción y empleo de los Biocombustibles en el mundo; esto pese a conocer y tener claras las implicaciones, daño e impacto que la dependencia y uso exclusivo de los Hidrocarburos imponen a las naciones dependientes, que son la gran mayoría.

Sólo para conocer y percatarse de la argumentación y razonamiento empleado por los seguidores de ese pensamiento, seguidamente se transcribe textualmente una nota comentada en el Programa PANORAMA por la Cadena Nacional de Radio (CANARA: www.canara.org) el día 11 de noviembre del año 2006, titulada con el nombre de BIOCOMBUSTIBLES que dice:

“La Unión Europea anunció que para el año dos mil diez, el seis por ciento del combustible utilizado para el transporte debe provenir de fuentes vegetales. Pero algunos ambientalistas afirman que, en vez de ayudarnos, nos perjudican. ¿Cómo? Porque las cantidades de granos necesarias para producir ese combustible producirán más deforestación.

Además, con el grano necesario para llenar un tanque de un carro 4x4 de lujo, alcanza para alimentar a una persona durante un año. A un tanque cada dos semanas, al año se podría alimentar a veintiséis personas. Si el Gasohol se produce en Brasil, allí se quema la Selva Amazónica para sembrar más caña de azúcar y soya.

Si es Biodisel del Sudeste Asiático, las plantaciones de palma aceitera están destruyendo la selva donde viven muchas especies en peligro de extinción.

¿Y si es alcohol hecho de maíz de los Estados Unidos? Adivine cual es el principal insumo de la agricultura norteamericana: Petróleo.

El Petróleo sirve para hacer fertilizantes, para mover los tractores, para procesar y transportar sus productos. De hecho, el maíz estadounidense consume treinta por ciento más de energía que la que produce al ser convertid en alcohol dejando suelos erosionados y agua contaminada.

Algunos ambientalistas calcularon que, para que la Unión Europea produzca el seis por ciento de sus combustibles de fuentes vegetales, necesitaría usar la cuarta parte de todos sus suelos agrícolas.

Y aunque todos dicen que el etanol produce menos emisiones a la atmósfera que la gasolina, nadie dice que rinde el treinta por ciento menos.

Pero eso no es todo: desde que el diez por ciento del azúcar del mundo empezó a usarse para producir etanol, el precio del azúcar subió al doble.

Cuando anunciaron que el aceite de palma puede usarse para hacer biodisel, su precio subió un quince por ciento. Entonces, ¿Por qué a los biocombustibles les llaman: amigables con el ambiente?

Pareciera que al contrario, al aumentar la producción de bio combustibles, crecerá la deforestación de los bosques y las selvas tropicales. ¿Y entonces?

Para algunos grupos ambientalistas, el problema de los bio combustibles es muy complejo Para empezar, dicen ellos, los científicos no conocen plenamente el ciclo natural de transformación de energía.

Después, los gobiernos están dejando el problema en manos de la empresa privada, lo que es irresponsable, sobre todo en el terreno de la manipulación de especies vegetales para que produzcan más alcohol.

También insisten en que, más allá del nivel nacional, debe haber un enfoque global del problema de los bio combustibles.

Y finalmente, dicen los ambientalistas, no puede haber ninguna solución verdadera del problema energético hasta que no nos demos cuenta que debemos reducir nuestro consumo de energía, pues este planeta ya no da más.”

Mucho se podría comentar en relación a lo aseverado en el contenido del artículo expuesto por su fondo, el cual en primera instancia resulta ser muy negativo, derrotista, parcial, inconsistente y poco contributivo a la causa. En realidad la mayoría de problemas anotados por los ambientalistas son resultado de la falta de planificación, de programación, producto de la irresponsabilidad, de la impericia técnica y otras situaciones no atribuibles al beneficio potencial que los Biocombustibles aportan cuando son correctamente producidos y utilizados.

F) ¿POR QUÉ SECTOR AZUCARERO?

Las razones y motivos que animan y justifican la participación y liderazgo del Sector Azucarero-Alcoholero en cualquier iniciativa que en materia de producción de Bioetanol se pretenda desarrollar en Costa Rica, no surgen ni nacen del oportunismo circunstancial y coyuntural de momento, sino que por el contrario son sólidas y verificables pues se fundamentan en las siguientes razones:

- 1. ES UN SECTOR MUY ORGANIZADO ESTRUCTURAL Y OPERATIVAMENTE CONSOLIDADO:** Su antecedente institucional trasciende hasta el año 1940 cuando se aprobó la primera legislación azucarera específica, **LEY N° 359** del 24 de agosto, por medio de la cual se creó la **“JUNTA DE PROTECCIÓN A LA AGRICULTURA DE LA CAÑA”**, la cual evolucionó hasta aprobar la **LEY N° 3579** del 04 de noviembre de 1965, la que dio lugar hace 41 años a la creación de la **LIGA AGRÍCOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR (LAICA)**. Todo lo anterior revela que la agroindustria posee una larga trayectoria de 66 años continuos de vida institucional.

2. **LA CONFORMACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA ES MUY APROPIADA:** Se cuenta con dos organizaciones básicas de representación: a) *CÁMARA DE AZUCAREROS* y b) *FEDERACIÓN DE CÁMARAS DE PRODUCTORES DE CAÑA (FEDECAÑA)*. La primera reúne y representa los intereses de los 16 Ingenios actualmente activos legalmente y, la segunda, las seis (6) *Cámaras Regionales de Productores de Caña de Azúcar*. Es importante señalar por su significancia que de los 16 Ingenios activos hay 4 de ellos (25%) que poseen la figura y estructura de Cooperativa, lo que resulta muy sugestivo, representativo y principalmente saludable.
3. **LA REPRESENTACIÓN PRODUCTIVA DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES ES IMPORTANTE Y SIGNIFICATIVA:** De acuerdo con los Registros Oficiales de LAICA, durante la zafra 2005-2006 se registraron un total de 11.796 *Entregadores de Caña* (incluye sólo Productores Independientes), los cuales se sumaron a los 16 Ingenios nacionales para un absoluto de 11.812 Unidades Productivas ajustadas a lo que la Ley establece en la materia. De los Productores Independientes se tiene que el 96,3% (11.355) se ubican en el Rango inferior a 500 TM con un importante aporte de 1.056.964,9 TM de caña; un 2,1% (249 entregadores) entre 501-1.000 TM (171.805,1 TM); el 0,6% (74) entre 1.001 y 1.500 TM (94.278,5 TM) y el restante 1,0% (118 para 401.625,6 TM) están arriba de esa cantidad. Lo anterior en correlación y concordancia con el Índice de Productividad Agrícola determinado para el año (75,3 TM/ha), infiere que el Tamaño de Parcela proyectado es próxima en el primer caso (< 500 TM) a 1,2 has, lo que ratifica la relevancia del pequeño productor en una actividad productiva de naturaleza extensiva como lo es la caña de azúcar. Del total de materia prima procesada durante la zafra 2005-06 correspondiente a 3.627.825,7 TM, los Productores Independientes aportaron el 47,5% equivalente a 1.724.674,1 TM; el restante 52,5% fue aportado por los Ingenios, lo que marca y determina un excelente equilibrio relativo entre ambos grupos.
4. **MARCO LEGAL APROPIADO:** Actualmente el Sector cuenta con una Legislación relativamente reciente y por tanto adecuada para satisfacer de manera importante muchos de los requerimientos productivos y comerciales del momento, *Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar N° 7818* de setiembre de 1998 y su Reglamento Ejecutivo (*Decreto N° 28665-MAG del 27 de abril del 2000*). La naturaleza y figura legal de LAICA de Corporación Pública No Estatal, que dispone además de personería jurídica propia, le favorece el poder ofertar alcohol al Estado, en este caso a RECOPE, en condición de Actividad Ordinaria, aliviando con ello mucho del tedioso proceso licitatorio.
5. **POSEE INFRAESTRUCTURA MODERNA Y ACONDICIONADA:** El Sector cuenta actualmente con dos Unidades de Destilación de Etanol ubicadas en la provincia de Guanacaste: CATSA y TABOGA, cuya capacidad nominal es de 240 y 150 mil litros de alcohol por día, respectivamente. Complementariamente se cuenta también con una Moderna Planta Deshidratadora – Rectificadora de Alcohol Hidratado ubicada en la Terminal Portuaria de LAICA en Punta Morales, provincia de Puntarenas, cuya capacidad nominal de procesamiento es de 440.000 litros por día. Lo anterior potencia una producción teórica de 830.000 litros/día y un total de 189 millones de litros (50 millones de galones) en un periodo de operación variable de 100 días continuos en los Ingenios y 340 días en la

Deshidratadora. Adicionalmente se cuenta en Punta Morales con un complejo industrial habilitado para la importación-exportación de alcohol (anhidro-hidratado) y con 9 tanques para su almacenamiento con una capacidad total de 41 millones de litros (10,8 millones de galones).

6. **PRODUCE Y EXPORTA ALCOHOL DESDE HACE MUCHOS AÑOS:** La actividad alcoholera por parte de la agroindustria azucarera costarricense es de larga data, pues el sector participa activamente en la producción desde 1979 hace 27 años y en la exportación de Etanol desde 1984 hace 22 años, lo que le otorgan un amplio conocimiento de la producción, la industrialización, la comercialización y el mercado del alcohol.
7. **LA CALIDAD NO ES UN PROBLEMA:** El hecho de exportar desde hace 22 años Etanol a un mercado exigente como es el Norteamericano (EUA), le han proveído el “espertiz”, el conocimiento y la capacidad de ajustarse perfectamente a las normas de calidad internacional exigidas por el producto y los mercados.
8. **DISPONE DE LA EXPERIENCIA AGROINDUSTRIAL NECESARIA Y SUFICIENTE:** Esto tanto en el campo de la producción agrícola de la materia prima (caña de azúcar y melaza) como de la industrialización de la misma hasta obtener el Etanol (Anhidro e Hidratado); tanto a partir de Miel como de Jugo.
9. **CUENTA CON LA EXPERIENCIA DE MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DEL ETANOL:** Los 27 años de producir y 22 de exportar Etanol de forma continua, le han aportado la experiencia, el conocimiento y las relaciones de mercado para manejar y comercializar eficientemente este bioenergético tan particular.
10. **CUENTA CON EL RECURSO HUMANO CAPACITADO:** Como resultado de la larga trayectoria y experiencia alcanzada en el campo de la producción, la industrialización y la comercialización de alcohol, la agroindustria dispone actualmente del Recurso Humano necesario, capacitado para desarrollar satisfactoriamente cualquier iniciativa nacional en esta orientación.
11. **LA AGROINDUSTRIA POSEE UN BALANCE ENERGÉTICO POSITIVO:** El hecho de generar la agroindustria azucarera su propia energía de proceso a través de la Cogeneración a partir de su fibra residual (Bagazo), le provee una condición particularmente muy favorable y necesaria para ser consecuentes con el principio general de “Equilibrio Energético”. Puede asegurarse que la energía y la contaminación potencial generada en el proceso de producción, es muy inferior respecto al beneficio alcanzado durante su fase primaria de producción.
12. **LA PLANTA DE CAÑA ES RÚSTICA, NOBLE Y EFICIENTE:** Particularmente la caña de azúcar posee como cultivo, una buena cantidad de atributos, ventajas y características favorables que la hacen muy apropiada para desarrollar un programa de alcance nacional, como es en principio esperable de un Plan Energético de estas dimensiones y cobertura. Estas propiedades permiten además, implementar una política de producción con proyección y cobertura nacional, beneficiando y participando con ello a muchas regiones, localidades, comunidades y grupos de agricultores de diversas características. El cultivo permite

“democratizar” la iniciativa tanto en su fase de producción primaria como en la de industrialización, lo que socialmente resulta muy beneficioso. Todo lo anterior se da virtud de la rusticidad propia de la planta y de las características particulares que reviste la materia prima (caña) para producir el Bioetanol.

13. **EL SECTOR CUENTA CON UN PROGRAMA PROPIO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA:** La agroindustria azucarera costarricense dispone desde hace 24 años (1982) con una unidad tecnológica propia, calificada, experimentada e independiente, que provee y asegura el apoyo y soporte tecnológico requerido a cualquier iniciativa sectorial de esta naturaleza. Dicha unidad conocida como **Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA)**, cuenta con los programas de investigación, transferencia tecnológica, asistencia técnica y el personal técnico necesarios, lo que constituye un activo fundamental en las actuales circunstancias.

G) DEFINICIONES QUE FALTA RESPONDER E IMPLEMENTAR

Son múltiples, variadas y muy trascendentes las definiciones que deben de previo satisfacerse por parte de los órganos del Estado vinculados con el tema, y a quienes corresponde decidir sobre la materia energética, para procurar establecer y más aún pretender implementar y desarrollar una iniciativa nacional tendiente a la producción, mezcla y empleo de Biocombustibles en general, y Bioetanol en lo específico en el país. Dichas definiciones son algunas de naturaleza política y carácter legal, otras de índole tecnológica, económica, ambiental y hasta programática, pero todas muy vinculadas con la pretensión, visión y alcance que se pretenda brindar al Plan Energético previsto desarrollar.

Entre dichas definiciones y asuntos por puntualizar se pueden citar los siguientes como más relevantes:

1. **ESTRATEGIA GENERAL DEL PLAN:** Más que un simple **Plan Sectorial** de necesidad y alcance coyuntural, una iniciativa en esta orientación debe visualizarse, conceptualizarse y operarse virtud de su naturaleza, importancia, trascendencia, alcances y prioridad, como un **Plan Nacional**, consecuente y perfectamente articulado al **Plan Nacional de Desarrollo** procurando el desarrollo armónico y equilibrado del país. Como principio básico que asegure el éxito, el Plan debe ser formulado de manera participativa, interinstitucional e interdisciplinaria. Debe contener Políticas, Directrices, Normas y Metas técnica, ambiental, social, económica y operativamente viables de lograr, visualizadas y priorizadas en tiempo y espacio consecuentes con su naturaleza. Por lo anterior, resulta de fundamental relevancia favorecer, promover y asegurar la vinculación, la integración y la articulación de todos los sectores, tanto pública como privada y grupos de interés. La Estrategia debe ser asimismo participativa, inclusiva, abierta, de libre ingreso, solidaria, transparente, eficiente, competitiva, sostenible y satisfactoria a las expectativas particulares de cada participante. Política y socialmente es sano, importante y necesario evitar la concentración de la oferta del Etanol en pocas manos (oferentes), por lo que debe aplicarse un principio social con equidad distributiva y no exclusivamente económico en la iniciativa. Hasta el momento se tiene clara la idea general pero debe aún formularse y articularse un Plan donde se integren los Programas, definan los agentes

participantes y las acciones a desarrollar e indicadores de valoración ubicados en tiempo y espacio. Definir la Rectoría del Plan resulta fundamental.

2. **MARCO REGULATORIO MODERNO Y EFICIENTE:** En esta materia debe darse un sano y necesario ejercicio simultáneo, complementario y conciliatorio con acciones orientadas hacia la Regulación y la Desregulación Sectorial, lo que no resulta tan opuesto y contraproducente como en principio parece. Esto por cuanto deben por un lado eliminarse trabas y limitantes propias de una estructura creada para otras circunstancias, entorno y realidades ya en mucho superadas; y por otro, crear complementariamente las condiciones que favorezcan y promuevan la nueva iniciativa y visión hacia las Energías Renovables. En principio se acepta proponer una **Ley Marco Sobre Biocombustibles** que establezca, defina, regule y fiscalice el marco donde se desarrollaran las actividades en torno a esa materia (Chaves 2006b). No pueden desconocerse tampoco las acciones de Homologación de Regulaciones que se vienen desarrollando en la región a través del **Programa de Integración Energética Mesoamericana (PIEM)** con la participación de 10 países del área: Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana, lo que en alguna forma pone techo a algunas posibilidades. Sobre estas materias se viene trabajando con buen suceso de manera Inter Sectorial e Institucional, por lo que en poco tiempo se tendrán resultados.
3. **CREAR CONDICIONES Y CLIMA ATRACTIVO Y FAVORABLE A LAS INVERSIONES:** Por su naturaleza, cobertura y alcances resulta lógico pensar que los sectores y grupos participantes y de interés en el desarrollo de un Plan Nacional de Energías Renovables, en este caso Biocombustibles, son numerosos y muy variados, lo que consecuentemente genera necesidades de inversión también múltiples que deben ser satisfechas. Dicha necesidad involucra y tiene alcances Público – Privados, razón por la cual las acciones orientadas a la atracción de inversiones debe visualizarse en ese amplio ámbito.
4. **APOYAR Y DESARROLLAR SÓLO INICIATIVAS VIABLES Y EFECTIVAS:** Cualquier acción institucional o empresarial (pública-privada) orientada a la producción y/o comercialización de Biocombustibles, independientemente de su naturaleza y origen, debe necesariamente fundamentarse y tener siempre por norte la realización de Estudios de Factibilidad Técnica, Económica, Ambiental y Social de alto nivel profesional, efectuados por empresas o grupos calificados. Debe abortarse de plano el empirismo, el favoritismo, el amiguismo, la politiquería y cualquier acción que atente o viole la eficiencia, la competitividad y minimice el riesgo.
5. **COBERTURA DEL PROGRAMA:** Este tópico resulta ser un asunto de enorme importancia y prioridad del Plan General, ya que alrededor de él se definen por estar estrechamente vinculados otros elementos igualmente importantes. Por Cobertura debe entenderse la necesidad de definir específicamente sobre: a) **Tipos de Gasolina:** Súper, Regular o ambas; b) **Dispersión Geográfica:** Nacional, Regional, Ciudades, Local; c) **Otros Criterios Selectivos Discriminatorios:** Época del Año (verano-invierno), Modelos Vehiculares (año, tipo, etc.), Sectores Favorecidos (público, agropecuario, industrial, transporte, etc.). La experiencia internacional en esta materia es rica, variada y muy aleccionadora respecto a la implementación de un Plan Energético; por ej. en

Colombia y Canadá se adoptó como criterio trabajar estratégicamente algunas ciudades importantes y no en todo el país. También procurando crear y desarrollar las condiciones necesarias, otros países han operado sobre tipos específicos de gasolinas y no sobre todas, lo que implica una demanda muy superior. Reitero, sobre esta definición se sustenta en mucho el éxito o fracaso de la iniciativa, razón por la cual su decisión debe ser bien razonada y fundamentada en función de las capacidades reales (no sólo potenciales) del país.

- 6. PROPORCIÓN DE LA MEZCLA:** Técnicamente se tiene clara la inconveniencia de incorporar por razones mecánicas mezclas superiores al 10% y la poca relevancia de adicionar mezclas inferiores al 5%. Hay coincidencia casi generalizada en incorporar una mezcla del 10%, lo que implica tener que modificar la norma (*Decreto Ejecutivo N° 26482-MEIC del 02 de diciembre de 1997, Gaceta N° 232*) que obliga actualmente a adicionar un grado máximo de 2,8% O₂ (m/m) de oxigenados a las gasolinas nacionales, motivo por el cual el Plan Piloto que se desarrolla actualmente en el Pacífico Central utiliza una mezcla entre 6 y 7,5%.
- 7. CANTIDAD REQUERIDA:** Las dos definiciones anteriores, puntos 5 y 6, dan cuerpo y responden la misma. De acuerdo con las estimaciones y proyecciones realizadas por RECOPE con base en los patrones de consumo nacional de Hidrocarburos, son requeridos anualmente para satisfacer las necesidades de una mezcla proporcional del 10-90% (E-10%) Etanol-Gasolina en el caso de la Gasolina Regular, un total de entre 14 a 16 millones de galones de Etanol Anhidro, lo que se reduce a 11-12 millones/año en el caso de la Gasolina Súper; esto para satisfacer la demanda proyectada para el periodo 2007-2010. Lo anterior implica que si el país pretendiera cubrir y mezclar el Etanol en las dos gasolinas para utilizar en todo el país en una proporción del 10% (E 10), sería necesario disponer de 25 a 28 millones de galones de Etanol Anhidro por año.
- 8. SATISFACER LA DEMANDA NACIONAL:** Conocida la demanda nacional se debe entonces asegurar la cantidad de Etanol requerida para satisfacerla en cantidad, tiempo, lugar y calidad, lo que implica una excelente coordinación institucional, para lo cual ya el país tiene la experiencia suficiente ampliamente demostrada por RECOPE.
- 9. OFERTA CONSISTENTE:** La oferta de Etanol debe ser consistente, coincidente y consecuente con los patrones y necesidades de consumo nacional (mezcla) según periodo, región y localidad. La temporalidad y estacionalidad de la agricultura debe ser resuelta con una buena planificación y programación. Por principio, la oferta de Etanol debe ser Programada en Tiempo, Continua en Disponibilidad, Creciente en Cantidad, Consistente en Compromisos y Selectiva.
- 10. DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO:** Siendo el etanol y los Biocombustibles en general productos originados a partir de la agroindustria, quedan por ello dependientes en un alto grado de la naturaleza, las inclemencias del clima y sujetos a los mismos riesgos e influencias propias de la actividad agropecuaria, lo que debe motivar y obligar a las instituciones responsables a tener muy en cuenta la ocurrencia de posibles situaciones problemáticas en cuanto a producción y disponibilidad del producto, particularmente en el

caso de cultivos sensibles como el maíz y el sorgo. Lo cierto del caso es que la industria del Petróleo padece también problemas algo similares y de mayor intensidad.

11. ORIGEN DEL PRODUCTO: Considerando la cantidad total (galones) de Biocombustible requerido, la temporalidad y la estacionalidad productiva de las materias primas potencialmente viables de emplear, el factor de riesgo intrínseco y la demanda variable de Etanol, resulta necesario planificar de acuerdo a las necesidades nacionales, incorporando un factor de seguridad que asegure su disponibilidad. Como principio irrefutable hay consenso en que el Etanol empleado en la mezcla debe ser nacional-autóctono, nunca importado, excepto imperiosa necesidad motivada por razones de caso fortuito o fuerza mayor. Existen numerosas opciones y materias primas tecnológicamente viables para obtener Bioetanol, como es genéricamente el caso de: *a) Ricas en Sacarosa, Glucosa y Fructuosa; b) Ricas en Almidón y, c) Residuos Lignocelulósicos.* En el primer caso se tienen la tradicional caña de azúcar, la remolacha azucarera, la melaza, las uvas y la pulpa de frutas, entre otras. En el grupo de las amiláceas están los granos como el maíz, sorgo, centeno, trigo, cebada, arroz, también el banano, al igual que las raíces y los tubérculos como la yuca, la papa, el tiquizque, la malanga, el ñame, el camote, etc. La madera y las materias afines como los rastrojos, la paja de cosechas y la biomasa herbácea forman parte del tercer grupo. Esa gran diversidad de materiales potencia el poder satisfacer la demanda superando la temporalidad y la estacionalidad propias de la agricultura. El uso de una u otra fuente no responde a un simple factor de sólo viabilidad tecnológica, sino más bien a criterios de viabilidad económica, pues el asunto fundamental para el oferente es el costo unitario (litro, galón) de producción implícito en consideración de que el precio de compra por parte del demandante (el Estado en este caso) será el mismo. El asunto más que tecnológico es de costo unitario de producción.

12. CALIDAD DEL PRODUCTO: Debe satisfacer todos los requerimientos que el uso carburante del Etanol en mezcla con la gasolina implica y conlleva. En esta materia no parecieran haber problemas serios, pues cuenta el país con el conocimiento necesario y la experiencia acumulada ya demostrada. Deben caracterizarse las pruebas de calidad por realizar y definir las especificaciones técnicas y de calidad mínima requeridas en la mezcla y sus dos materias primas básicas (gasolina-etanol). El contenido de agua resulta muy importante de tener en cuenta.

13. PUNTOS Y MOMENTOS DE ENTREGA: De acuerdo con los alcances, cobertura y dimensiones del Programa de Sustitución que se decida operar en el país, así será la estrategia a seguir en cuanto a Puntos y Momentos de entrega del Biocombustible para proceder con la mezcla. Esto por cuanto si la cobertura fuera nacional, la cantidad de puntos se incrementa notoriamente pues habría que cubrir todo el país, entanto que si es parcial, sólo el Gran Área Metropolitana (GAM) por ejemplo, la situación se facilita al concentrar las entregas en menos lugares. Definir la cobertura del Programa como se ha expresado resulta de vital trascendencia, pues define otros asuntos como el aquí comentado de enorme importancia operativa. De darse un aval al uso nacional implicaría disponer de los planteles que RECOPE tiene estratégicamente distribuidos en ambas vertientes: Moín (Limón), El Alto (Cartago), La Garita (Alajuela) y Barranca (Puntarenas). El alcance de la definición es también trascendente para los Oferentes virtud de que muy posiblemente el Demandante (RECOPE en este caso) exigirá que la entrega

sea en el Plantel, lo que por razones de distancia impactaría los Costos por Transporte y con ello los Márgenes de Ganancia, todo lo cual sin embargo debe también ser definido. El tema resulta de trascendental importancia para todos.

- 14. MEZCLA ETANOL-HIDROCARBURO:** Resulta casi obvio pensar que la mezcla de los productos se realizará en los Planteles de Distribución de RECOPE situados regionalmente en el país, tal como se comentó en el punto anterior, lo que implica necesariamente acondicionar y dotar a los mismos de la infraestructura moderna básica requerida como son tanques para el almacenamiento del alcohol. Debe decidirse si la mezcla se realizará en cada plantel “*en línea*” directamente sobre los camiones tanque (cisterna) de distribución mayorista, lo que eliminaría la necesidad de invertir y dotar de infraestructura de almacenamiento de alta capacidad a dichos planteles.
- 15. FAVORECER UN AMBIENTE COMPETITIVO FAVORABLE Y POSITIVO:** La iniciativa pretende como principio fundamental favorecer a la sociedad costarricense en todos los sentidos, lo cual implica la integración y participación de diversos grupos y sectores de interés, razón por la cual es necesario crear y fortalecer un ambiente positivo y competitivo alrededor de los Biocombustibles; esto tanto con visión nacional como internacional. Un ambiente competitivo asegura inversión, modernización, crecimiento y calidad, todos elementos procurados por una iniciativa de esta naturaleza.
- 16. ASEGURAR CONDICIONES DE ESTACIONES DE SERVICIO:** Este factor resulta al igual que otros similares, de vital importancia para el éxito del Programa de Uso de Biocombustibles. Es necesario asegurar que los tanques de almacenamiento en las Estaciones de Servicio cuenten con las condiciones técnicas y de infraestructura que limiten el ingreso del agua al sistema y favorezcan además la captura, recuperación y evacuación de los lixiviados para su posterior tratamiento. Permitir el ingreso de agua en cualquier proporción resultaría grave y contraproducente para el Etanol, al ser ambas miscibles, pero limitantes (el agua) para la mezcla con gasolina ya que da lugar a la separación de fases: agua-etanol-gasolina ocasionando problemas funcionales al vehículo. El presunto mal acondicionamiento de muchas Estaciones de Servicio ha sido uno de los aspectos más cuestionados y donde se ha concentrado posiblemente la mayor preocupación, virtud de su importancia y los antecedentes verificados en torno al tema. Resulta por tanto necesario contar de previo al iniciar la ejecución del Plan con un diagnóstico (censo) técnico serio, que revele y ubique la situación real de todas y cada una de las Estaciones donde se expenderá el nuevo producto, a partir de lo cual se debe establecer un programa de ajuste, adecuación y modernización de las mismas; el cual debe operar en complemento con un programa de control y fiscalización permanente que asegure las condiciones necesarias. Debe contarse con un Manual de Operaciones que especifique y explique detalladamente las acciones necesario realizar. Institucionalmente se debe fortalecer la unidad responsable de realizar dichos controles. Hay que reconocer que mucho se ha mejorado en esta materia en el país, lo que resulta sin embargo aún insuficiente.
- 17. DEFINIR LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN:** Al ingresar al mercado energético tanto el Etanol como la mezcla Etanol-Gasolina (Gasohol) como nuevos productos, deben necesariamente definirse claramente los canales de mercadeo y comercialización para los

mismos, con lo cual todos los agentes que participan en la cadena conozcan y se ubiquen en la misma. Deben quedar claras las condiciones de producción, industrialización, compra, transporte, almacenamiento, mezcla, manejo, distribución y venta del Gasohol.

- 18. PRECIO PAGADO AL OFERENTE:** Este resulta ser posiblemente uno de los asuntos en los que mayor dificultad existirá para ponerse de acuerdo, lo que resulta lógico pero necesario para motivar al sector privado a participar activamente, favorecer la inversión nacional y extranjera, crear un Mercado Nacional de Biocombustibles competitivo, dinámico y transparente. El Margen de Rentabilidad Final resulta ser determinante para los oferentes potenciales, razón por la cual el Estado debe ser consecuente con que criterios utilizar para fijar los precios de compra del Etanol, esto por cuanto el Precio de Paridad con respecto a otras opciones de inversión debe ser conveniente, justo, motivador y estimulante. El Estado debe concientemente ceder y trasladar parte del beneficio que pueda percibir con el nuevo producto, en procura de motivar al sector privado a participar y gestar con ello un efecto de encadenamiento con importantes beneficios sociales implícitos. Debe tenerse siempre presente que la producción y venta de Etanol es un negocio para los oferentes del producto, por lo que en principio debe serles rentable para participar. El Estado tiene en este caso la obligación de brindar el servicio a los demandantes (población en este caso) con productos de buena calidad a precios competitivos, justos y accesibles, razón por la cual debe conciliar y resolver satisfactoriamente ambas posiciones.
- 19. PRECIO AL CONSUMIDOR:** El introducir al mercado un nuevo producto con nuevas expectativas, características y atributos debe ser percibido por el usuario como ventajoso, cercano y favorable a él, esto no sólo en materias posiblemente alejadas de sus intereses más inmediatos y perceptibles. Por ello, debe procurarse dentro de lo posible incorporar un beneficio de índole económico al nuevo producto (Gasohol) con precios accesibles que le sean atractivos y motiven para utilizarlo y aceptarlo, pues de lo contrario, la comodidad de lo ya conocido se mantendrá vigente. El mejor mensaje que se puede dar es el de “*un precio más cómodo y asequible*” opcional al de los Hidrocarburos tradicionales.
- 20. PLAN DE INCENTIVOS:** Como nuevo mercado debe desarrollarse todo un programa integral de amplia cobertura orientado al fomento y la consolidación de los Biocombustibles, para lo cual resulta necesario crear y habilitar los estímulos e incentivos necesarios a todos los agentes de la cadena: productores, industrializadores, distribuidores, expendedores, consumidores, etc. Dichos incentivos pueden ser de carácter fiscal, monetario, tecnológico, etc., con alcance y aplicación temporal o permanente según sea el caso. El contar con iniciativas de esta naturaleza se favorece e impulsa la incorporación de los Biocombustibles al mercado nacional. Todos los países que han implementado y están operando programas exitosos con Biocombustibles, han creado iniciativas favorecidas por planes de incentivos específicos. En esta materia hay muchísimo que hacer.
- 21. TECNOLOGÍA AUTOMOTRIZ:** Poner a disposición y alcance del usuario nacional la más moderna y accesible tecnología automotriz resulta obligado para asegurar el éxito de la iniciativa. No debe dejarse al simple interés, motivación y credibilidad de los importadores de vehículos el importar los vehículos técnicamente más convenientes,

como podrían ser en este caso los “*Flex Fuel*”, sino que el Estado debe intervenir y proceder de manera decidida y expedita por su lado a realizar las acciones que permitan satisfacer esta imperiosa necesidad. El país debe orientar con carácter prioritario una modernización y adecuación del parque automotor hacia esta tecnología, pues caso contrario la iniciativa de uso y ahorro sería parcial e insuficiente.

22. INVESTIGACIÓN: La tecnología de producción, transformación y uso en materia de biocombustibles cambia y se moderniza de manera muy dinámica, motivo por el cual debe crearse y operarse un amplio programa de investigación interinstitucional e interdisciplinaria, a través del cual se concentren, articulen y canalicen todos los esfuerzos que en materia tecnológica el país desarrolla en torno al tema. No caben aquí acciones unilaterales, onerosas y repetitivas. El esfuerzo debe darse de manera no imperativa sino participativa, por convicción y por necesidad, para lo cual el Estado debe colocar el tema de los Biocombustibles entre sus prioridades de Ciencia y Tecnología y proveer recursos financieros y facilidades para su promoción y desarrollo.

23. OTROS TÓPICOS: Asuntos también importantes vinculados con el Manejo, Destino y Tratamiento del *Producto No Conforme* que retorna por no uso o devolución; así como los Protocolos de Seguridad y Control Ambiental deben ser elaborados, aprobados y operados.

H) DECISIONES Y ACCIONES A TOMAR

No basta apenas con definir y tener claros los asuntos específicos anotados anteriormente, sino que resulta necesario e imperativo adoptar y tomar complementariamente acciones sobre varios tópicos prioritarios, directamente vinculados con la iniciativa y que vienen a ser determinantes para su éxito, entre las cuales están las siguientes:

REPLANTEAR EL MODELO ENERGÉTICO ACTUAL: Las necesidades, las capacidades y las prioridades nacionales actuales se han dinamizado y modificado significativa y profundamente, principalmente durante el último quinquenio, motivo por el cual incorporando complementariamente una visión de futuro, resulta imperativo y obligado establecer nuevas orientaciones al Modelo Energético actual; no bastan simples ajustes parciales sino un replanteamiento integral y profundo al Modelo. Actualmente por ej. el uso de Biomasa en el país es inferior al 1%, lo que resulta paradójico existiendo en el país tanto potencial de Cogeneración Eléctrica, como acontece con la Agroindustria Azucarera, la cual esta en capacidad actualmente de Cogenerar y aportar aproximadamente 100 Megas en momentos cuando nuestras Plantas Hidroeléctricas se encuentran precisamente en su menor potencial de generación por causa del verano y consecuente reducción del nivel de agua de las represas. Lo concerniente a la disminución y sustitución de los Hidrocarburos y sus Derivados por otras fuentes alternas como son las Energías Renovables (Biocombustibles, Electricidad, Gas, Hidrógeno, Celdas de Combustible, etc.) ya fue suficientemente comentado. En este asunto se viene trabajando de manera efectiva en procura de incorporar los cambios necesarios al Modelo tradicional.

IMPLEMENTAR POLÍTICAS DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE COMBUSTIBLES: Resulta prioritario adoptar de inmediato medidas efectivas y consistentes en tiempo, orientadas, como se

comentó al inicio del presente documento, a resolver el problema de los Hidrocarburos no sólo por la vía de la Demanda sino también por la del Consumo, lo que implica: a) elevar la eficiencia general en el uso de los mismos, b) revisar la flota vehicular nacional favoreciendo el uso de unidades modernas de bajo consumo de combustible, c) agilizar el desplazamiento vial para lo cual deben hacerse cambios y ajustes profundos en esa materia que minimicen los tiempos de desplazamiento, d) incrementar, adecuar y mejorar la infraestructura vial, e) favorecer el uso de Biocombustibles para reducir la importación de derivados del petróleo, f) introducir vehículos adaptados al empleo de Biocombustibles (*Flex Fuel*), entre otras también viables que racionalicen el consumo de Hidrocarburos y Derivados.

PROMOCIONAR UN CLIMA FAVORABLE AL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CONSUMO DE BIOCOMBUSTIBLES: La modernización del Modelo Energético y la implementación de medidas orientadas a reducir el consumo de Hidrocarburos y Derivados en el país, implican necesariamente crear complementariamente un clima favorable y positivo que divulgue, informe y promocióne otras alternativas de viabilidad comprobada, en este caso las Energías Renovables. Fomentar ese clima positivo implica necesariamente tener que ejecutar acciones generales y específicas que informen, motiven, expliquen al usuario, al demandante y al oferente potencial (nacional e internacional), todo lo relacionado con el tema y los alcances de su participación.

PROMOCIONAR Y ARTICULAR CAMPAÑA DE INFORMACIÓN, DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN: Una campaña nacional bien concebida, estructurada y elaborada en esta orientación es estratégicamente necesaria y muy efectiva, pues permite llegar con mensajes positivos inductores de confianza a los diferentes tipos de usuarios; razón por la cual, la misma debe ser de cobertura nacional, estratificada, inclusiva y diferenciada según usuario final (consumidores, técnicos, mecánicos, transportistas, agricultores, administradores, operadores de estaciones de servicio, vendedores de autos, etc.), con mensajes variados según destinatario. Es necesario estructurar y operar asimismo un amplio programa de capacitación sobre temas técnicos vinculados con materias de uso popular, relacionadas como es por ej. la automotriz. Los métodos de divulgación deben emplear metodologías y didácticas diferentes de acuerdo con los usuarios de la misma. La ejemplar experiencia brasileña desarrollada en su campaña de divulgación y promoción utilizando su "*Flota Verde*" fue parte importante del éxito alcanzado. De no hacerse en el país un esfuerzo de carácter continuo, consistente y efectivo en este campo, poco éxito podría realmente esperarse. Este es un tópico a adoptar con carácter preferencial y de prioridad.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados comentados e inferidos de lo señalado y comentado anteriormente se puede concluir lo siguiente:

1. El país requiere contrarrestar con carácter prioritario y de manera decidida, el fuerte impacto provocado a la economía nacional por causa del incremento sostenido en los precios de los Hidrocarburos y sus Derivados.

2. Debe conciliarse, armonizarse y alcanzarse el sano equilibrio entre Conservación y utilización racional de los Recursos Naturales, de manera que los mismos permitan y favorezcan la producción de energía.
3. Resulta obligante e imperativo el ajustar y actualizar la Matriz Energética Nacional a las nuevas necesidades y circunstancias del entorno nacional e internacional, dentro de la cual el uso de la biomasa y los biocombustibles resulta ser prioritario.
4. El problema energético nacional y particularmente el de los Hidrocarburos y sus Derivados, debe ser atendido y resuelto orientando las acciones tanto hacia la Demanda como hacia el uso de fuentes alternas capaces de reducir la cantidad consumida, dentro de las cuales el Bioetanol ocupa una posición relevante.
5. La experiencia acumulada y el estado actual de la tecnología mundial, permiten utilizar el Bioetanol con absoluta certeza de su eficiencia y benevolencia técnica, económica, ambiental y social, motivo por el cual, el Gobierno de la República debe alentar, impulsar, implementar, estimular y fortalecer la iniciativa de uso del alcohol carburante en mezcla con nuestras gasolinas.
6. Costa Rica cuenta con la disposición y la experiencia para operar una iniciativa de uso de Biocombustibles, en especial con el Bioetanol; para lo cual se deben crear y fortalecer sin embargo, las capacidades necesarias.
7. El gobierno debe pasar de la reflexión a la acción y del estudio a la implementación.
8. El Marco Legal e Institucional necesario debe crearse, adecuarse y fortalecerse. Debe aprobarse una Ley Marco de Producción y Uso de Biocombustibles, donde se establezcan los mecanismos de control, fiscalización y estímulo necesarios.
9. La responsabilidad social y ambiental, no sólo la económica, son áreas esenciales y prioritarias que se deben tratar y atender con ese mismo carácter, en materia de distribución del beneficio percibido por la producción y el empleo de Biocombustibles, procurando alcanzar y maximizar siempre la ansiada equidad distributiva.
10. Cualquier iniciativa orientada a la producción de alcohol debe tener presente y considerar dentro de lo posible, la enorme viabilidad potencial que su empleo tanto industrial como de consumo humano (licores) genera, esto de manera tanto complementaria como sustitutiva.
11. Los alcances de implementar y operar un Programa Nacional para la producción y empleo de Bioetanol en el país, perfila importantes beneficios en varias áreas: social, económica, ambiental, de salud, energética, productiva, comercial, tecnológica, entre otras.
12. Resulta imperativo y obligado operar una amplia y fuerte campaña informativa, educativa y de capacitación masiva con cobertura nacional y bajo diferentes estrategias de divulgación, que informe sobre el nuevo producto (ventajas y desventajas), de manera que asegure el éxito de usar Biocombustibles.

13. El uso racional de la energía debe integrar y considerar el empleo de tecnologías modernas y eficientes, no degradantes, económicamente accesibles, técnicamente viables y ambientalmente amigables.

LITERATURA CONSULTADA

1. Chaves Solera, M.A. 1985. Las Vinazas en la Fertilización de la Caña de Azúcar. *El Agricultor Costarricense* 43 (9-10): 174-177.
2. Chaves Solera, M.A. 1993. Antecedentes, Situación Actual y Perspectivas de la Agroindustria Azucarera y Alcoholera Costarricense. En: Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 9, San José, Costa Rica, 1993. Resúmenes. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos, octubre. 116 p.
3. Chaves Solera, M. 2003. Producción de Alcohol Carburante (Etanol) en Costa Rica: Consideraciones Sobre su Potencial Real de Uso. En: Congreso de ATACORI, 15, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica, 2003. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica, setiembre. p: 1-17.
4. Chaves Solera, M. 2004a. La Caña de Azúcar como Materia Prima para la Producción de Alcohol Carburante. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 12 p.
5. Chaves Solera, M. 2004b. Etanol: un Biocombustible para el Futuro. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 38 p.
6. Chaves Solera, M. 2006a. Resumen y Comentarios al Documento: “*Estudio de la Factibilidad Económica y Ambiental del Etanol como Oxigenante en la Gasolina de Costa Rica (Versión N° 2 del 16/10/05)*” Escrito por L. A. Horta Nogueira. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, enero. 54 p.
7. Chaves Solera, M. 2006b. Políticas y Marco Legal del Alcohol Carburante en Costa Rica. En: Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados DIVERSIFICACIÓN 2006, 14, La Habana, Cuba, 2006. Memorias. La Habana, Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de azúcar (ICIDCA). 16 p. También En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 16, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 16. Heredia, Costa Rica, 2006. Memoria 2006. Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), setiembre. Tomo I. p: 137-148.
8. Chaves Solera, M. 2006c. Potencial de Producción de Etanol Carburante en Costa Rica a Partir de la Caña de Azúcar. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 30 p.
9. LAICA. 1998. Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar N° 7818 del 22 de setiembre de 1998. San José, Costa Rica. LAICA. 117 p.
10. LAICA. 2000. Decreto N° 28665 – MAG Reglamento Ejecutivo de la Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de azúcar N° 7818 de 22 setiembre de 1998. San José, Costa Rica. LAICA. 140 p.
11. LAICA. 2006. Informes Anuales. San José, Costa Rica. LAICA.

12. Villa de la Portilla, G. 2006. Situación Energética Nacional. Proyecto Fortalecimiento y Modernización del Sector Energía. Taller Informativo del Sub-Sector Combustibles. San José, Costa Rica, ICE. Setiembre 12. 44 p.