

INFORME PRELIMINAR  
(borrador)

**NECESIDADES TECNOLÓGICAS DE LA REPUBLICA DOMINICANA PARA LA  
MINIMIZACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO**

**1.0 Introducción**

En el presente documento se resumen los datos obtenidos en el diagnóstico para determinar las necesidades tecnológicas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la República Dominicana, el cual se realizó a través de la investigación para implementar el Registro de Emisiones Ambientales en Establecimientos Industriales.

Este estudio fue ejecutado por la Dirección de Normas e Investigación de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, bajo la orientación de la Subsecretaría de Gestión Ambiental. Los datos recolectados están referido al desempeño industrial en el año 2002 y las entrevistas a las empresas se llevaron a cabo entre noviembre del 2003 y enero del 2004.

Las entrevistas se realizaron en las siguientes provincias: Distrito Nacional, San Cristóbal, Santiago, Puerto Plata, La Vega, San Pedro de Macorís y La Romana. Estos lugares fueron seleccionados de acuerdo a la cantidad de industrias ubicadas en su territorio o a la importancia de la misma con respecto a la producción nacional, así se incluyeron algunas empresas con características únicas en el país.

Las industrias por su parte fueron seleccionadas por su nivel de producción, el cual se definió por el número de empleados con que contarán las diferentes empresas, asumiendo que estos indicadores (número de empleados y nivel de producción), son directamente proporcionales. Se eligieron aquellas industrias que en base a los datos de la literatura técnica se encuentran entre las principales fuentes de contaminación, especialmente, aquellas que generan gases de efecto invernadero y también aquellas que utilizan o generan residuos peligrosos.

Además de la información contenida en el citado formulario, también se presenta un resumen del Informe Final del proyecto “Sistema de Información Energética Nacional”, realizado en mayo 2003 para la República Dominicana por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y el Instituto de Economía Energética de la Fundación Bariloche; así como los resultados de una encuesta a informantes claves sobre la evaluación de las necesidades dominicanas en materia de Tecnologías Energéticas.

## 2.0 Objetivos.

### 2.1 Generales

### 2.2 Específicos

## 3.0 Metodología.

### 3.1 Población

### 3.2 Identificación

### 3.3 Recolección de informaron

### 3.4 Características básicas

## 4.0 Investigación en base al Registro de Emisiones al Ambiente en Establecimientos Industriales

Se seleccionó una muestra de 150 industrias de las cuales se descartaron 7, Actualmente se han analizado los datos de 89 establecimientos industriales. En el cuadro 1 se presentan las categorías de industrias elegidas, su ubicación y el número de empresas en cada sector.

### 1.0 Datos de establecimientos industriales por Código Internacional de Industrias Unificado (CIU), por provincia, y número de industrias.

**Cuadro 1.**

Tipo de Industria	CIU	Provincia	No. Industrias
Elaboración de aceites y grasa de origen vegetal y animal	1514	Santiago	4
Elaboración de Azúcar	1542	Santo Domingo Este	5
Elaboración de otros productos alimenticios	1549	Santiago	1
Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas	1551	Puerto Plata	5
Elaboración de vinos	1552	Santiago	1
Elaboración de productos de tabaco	1600	Santiago	1
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de agua minerales.	1554	Distrito Nacional	2
Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	1810	Santiago, La Romana, La Vega, Puerto Plata	6
Fabricación de maletas, bolsos de manos y artículos similares	1912	Puerto Plata	1
Fabricación de calzado.	1920	Santiago	2
Fabricación de pasta de madera, papel y cartón.	2101	Distrito Nacional, San Cristóbal,	3
Fabricación de papel y envases ondulados, y de envases de papel y cartón.	2102	Santo Domingo	3
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abono y compuesto de nitrógeno.	2411	San Cristóbal	5
Fabricación de abono y compuesto de nitrógeno	2412	San Cristóbal, Santo Domingo	2
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares	2422	Santo Domingo	1
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos	2423	San Cristóbal	3
Fabricación de Jabones y detergentes.	2424	Santo Domingo	1
Fabricación de productos de plásticos	2520	Santo Domingo	2
Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	2691	San Cristóbal	1
Fabricación de cemento, cal y yeso	2694	San Cristóbal, San Pedro de Macorís, Santiago	3
Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	2695	San Cristóbal	1
Industrias básicas de hierro y acero	2710	Santiago, Santo Domingo	2
Fundición de hierro y acero	2731	Santo Domingo	1
Forja, prensado, estampado y laminado de metales	2891	Santiago	1

Fabricación de otros productos elaborados de metal	2899	Santo Domingo	2
Fabricación de aparatos de uso domestico	2930	Santo Domingo	1
Fabricación de tubos y válvulas electrónicos y de otros componentes electrónicos	3210	San Cristóbal	4
Fabricación de receptores de radio y televisión, aparatos de grabación y reproducción de sonido	3230	San Cristóbal	1
Fabricación de equipos médicos y quirúrgico y aparatos ortopédicos	3311	San Cristóbal	2
Otras industrias manufacturera	3699	San Cristóbal	3
Generación, captación y distribución de energía eléctrica	4010	Azua, Barahona, Santo Domingo, Puerto Plata, San Cristóbal, San Pedro de Macorís	14
Construcción de edificios completos y parte de edificios,	4520	San Cristóbal.	3
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	5020	San Cristóbal.	1
Eliminación de desperdicios y aguas residuales	9000	San Cristóbal	1
		<b>Total</b>	<b>89</b>

## 2.0 Consumo de combustible por actividad de consumo para el año 2002-2003 (M<sup>3</sup>/Año)

Actividad de consumo	Biomasa	Carbón	Diesel	Fuel Oil	Gasolina	GLP	TOTAL
Autogeneración eléctrica	0	0	4.56E+07	1599121	0	0	4.72E+07
Consumo total	0	0	16661.5	276996	0	2693.2	296350.7
Generación de calor	0	0	7.58E+07	351901.9	0	4013.6	7.62E+07
Otras actividades	5.30E+07	0	1570.4	0	1.55E+08	2708.5	2.08E+08
<b>TOTAL</b>	<b>5.30E+07</b>	<b>0</b>	<b>1.21E+08</b>	<b>2228019</b>	<b>1.55E+08</b>	<b>9415.3</b>	<b>3.31E+08</b>

Fuente: Registro de Emisiones al Ambiente en Establecimientos Industriales, 2003.

El cuadro 2.0 presenta el consumo de combustible por tipo y actividad. El mayor consumo se presenta en actividades no específicas (280, 000,000.00 M<sup>3</sup>/año), este valor fue reportado por 12 establecimientos, seguido del consumo de generación de calor (7,620,000 M<sup>3</sup>/año) reportado por 21 establecimiento. Solamente 34 establecimientos industriales reportaron el consumo total de combustible (296,350.7M<sup>3</sup>/año) que incluye todas las actividades que utilizan consumo de combustible, incluyendo servicio de transporte. El consumo total de combustible reportado en la tabla 2.0 resulta ser pequeño en comparación con las demás actividades de consumo, debido a que fue reportado por empresas pequeñas que relativamente tienen un consumo bajo de combustible.

Con respecto a los tipos de combustible que figuran en la tabla 2.0 la gasolina resultó ser el combustible de mayor consumo (155,000,000 M<sup>3</sup>/año) este valor es el consumo de 2 establecimiento (*Baltimore Dominicana* y *Central Térmica Haina*) ; sin embargo el consumo de diesel (121,000,000 M<sup>3</sup>/año) reportado por 58 establecimientos industriales es menor que el de gasolina.

El valor reportado en la tabla 2.0 del consumo de biomasa (53,000,000 M<sup>3</sup>/año) lo reportó un establecimiento industrial (*Destilería Brugal*). El consumo de Carbón (308,438.14Ton/año) no figura en la tabla 2.0 debido a que fue reportado en unidades de masa por dos establecimientos (las generadoras de electricidad *ITABO* y *HAINA*)

**Cuadro 2.1 Cantidad de combustible consumido por tipo de industria para el año 2002-2003**  
(M<sup>3</sup>/año)

CIU	Biomasa	Carbón	Diesel	Fuel Oil	Gasolina	GLP	TOTAL
1514	0	0	121,121,059.90		154,800,000.00	0	275,921,059.90
1549	0	0	303.00	0	0	0	303.00
1551	52,994,200.00	0	496.20	32,746.90	0	0	53,027,440.00
1552	0	0	0	0	0	0	0
1554	0	0	4,570.20	0	0	0	4,570.20
1810	0	0	227.10	2,869.30	0	2,555.20	5,651.60
1912	0	0	45.40	0	0	0	45.40
1920	0	0	19.30	0	0	0.90	20.20
2102	0	0	227.00	635.00	0	99.90	961.90
2412	0	0	908.00	0	0	0	908.00
2423	0	0	286.00	0	0	0	286.00
2520	0	0	0	75.70	0	0	75.70
2691	0	0	17.40	0	0	4,013.60	4,031.00
2694	0	0	4,436.10	28,362.40	0	0	32,798.50
2695	0	0	199.00	0	0	0	199.00
2710	0	0	39,048.70	220,758.70	0	52.50	259,859.90
2731	0	0	0	1,350,000.00	0	0	1,350,000.00
2899	0	0	0	0	0	2,693.20	2,693.20
3210	0	0	66.60	0	0	0	66.60
3311	0	0	319.90	0	0	0	319.90
4010	0	0	247,428.30	590,935.70	0	0	838,364.00
5020	0	0	360.00	0	0	0	360.00
<b>TOTAL</b>	52,994,200.00	0	121,420,000.00	2,228,019.00	154,800,000.00	9,415.30	331,451,600.00

Fuente: Registro de Emisiones al Ambiente en Establecimientos Industriales, 2003.

El cuadro 2.1 muestra el consumo de combustible por tipo de industria. El mayor consumo lo presenta la industria de elaboración de aceites y grasa de origen vegetal y animal (275,921,059.90 M<sup>3</sup>/año),

### 3.0 Consumo Anual de Energía Eléctrica

(Suministro Externo)

Cuadro 3.1

<b>CIU</b>	<b>KW-h</b>
<b>1514</b>	3,898.00
<b>1542</b>	94,800.00
<b>1549</b>	425.00
<b>1551</b>	650.00
<b>1552</b>	350.00
<b>1554</b>	5,210.00
<b>1810</b>	6,660.00
<b>1912</b>	900.00
<b>1920</b>	1,200.00
<b>2102</b>	1,100.00
<b>2411</b>	0.00
<b>2412</b>	1,700.00
<b>2423</b>	875.00
<b>2520</b>	1,300.00
<b>2691</b>	716.00
<b>2694</b>	6,9415.00
<b>2695</b>	250.00
<b>2710</b>	25,720.00
<b>2891</b>	450.00
<b>3210</b>	3,400.00
<b>3311</b>	2,002.50
<b>4010</b>	580,874.40
<b>5020</b>	500.00
<b>TOTAL</b>	802,395.90

(Autogeneración)

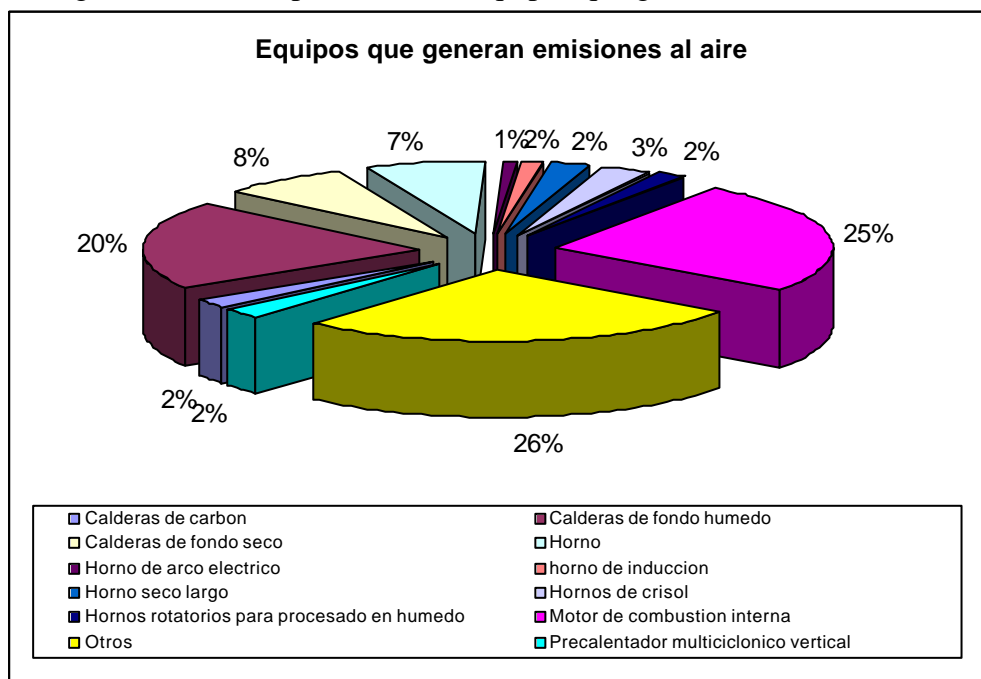
Cuadro 3.2

<b>CIU</b>	<b>KW-h</b>
<b>1514</b>	3,600,000.00
<b>1542</b>	250,000.00
<b>1549</b>	351,180.00
<b>1551</b>	1,315,000.00
<b>1552</b>	300,000.00
<b>1554</b>	2,372,580.00
<b>1912</b>	515,520.00
<b>1920</b>	410.00
<b>2102</b>	3,120,000.00
<b>2423</b>	1,567,291.00
<b>2691</b>	6,832,944.00
<b>2694</b>	54,300,000.00
<b>2710</b>	1,785,391.00
<b>2891</b>	670,000.00
<b>2899</b>	2,500,980.00
<b>3210</b>	9,658,768.00
<b>3311</b>	14,500,000.00
<b>5020</b>	0.00
<b>TOTAL</b>	103,640,064.00

**Cuadro 4.0 maquinarias, equipos o actividad que generan emisiones al aire por tipo de industria.**

Maquinaria	TOTAL
Calderas de carbón	3
Calderas de fondo húmedo	26
Calderas de fondo seco	10
Horno	9
Horno de arco eléctrico	1
horno de inducción	2
Horno seco largo	3
Hornos de crisol	4
Hornos rotatorios para procesado en húmedo	2
Motor de combustión interna	33
Otros	35
Precalentador Multiciclonico vertical	3
<b>Total</b>	<b>131</b>

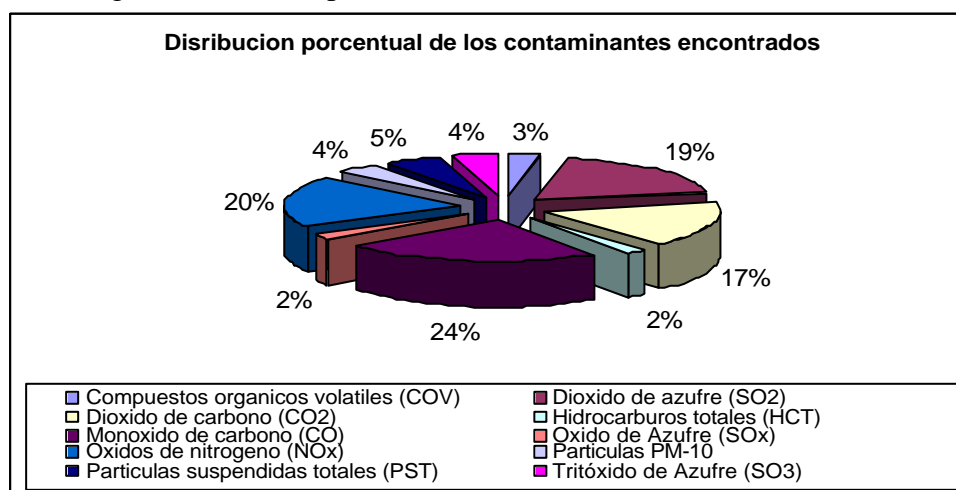
Fig.1 Distribución porcentual de equipos que generan emisiones al aire



**Cuadro 4.1. Contaminantes encontrados por tipo de industria.**

CIU	Compuestos orgánicos volátiles (COV)	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Hidrocarburos totales (HCT)	Monóxido de carbono (CO)	Oxido de Azufre (SO <sub>x</sub> )	Oxidos de Nitrogeno (NO <sub>x</sub> )	Partículas PM	Partículas suspendidas totales (PST)	Tritóxido de Azufre (SO <sub>3</sub> )	N <sub>2</sub> O	NM VOC
1514		X			X							
1551		X	X		X		X				X	
1554		X	X		X		X					
1810		X		X	X	X	X	X				
1912		X	X									
1920			X		X							
2423		X	X									
2520	X	X	X		X		X					
2691		X	X		X		X					
2694	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
2695			X						X			
2710		X	X		X							
2731					X					X		
3210					X							
3311		X			X		X					
4010	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

**Fig.2 Distribución porcentual de los contaminantes encontrados**



Cuadro 4.2 Cantidad de contaminante

**Totales de emisiones de contaminante<sup>1</sup>**

Contaminantes	Toneladas/Año
Monóxido de Carbono	2,242.27
Dióxido de Azufre	4,937.65
Partículas PM-10	139.91
Hidrocarburos	0.17
Compuestos Orgánicos Volátiles	0.72
Partículas Suspendidas Totales	34.10
Oxidos de Nitrogeno	2,871.65

Cuadro 4.3 Actividades de prevención y control de la contaminación por tipo de industria (Estimación costos actuales).

CIU	Cambio de Insumo	Cambios en practica de operación	Modificaciones al proceso productivo	Otros	Prevención de derrames y fugas	Tratamiento in situ
1551	X					X
1554	X					
1810	X					
1920				X		
2694	X	X	X			
2710				X		
4010	X	X	X	X	X	

(Estimación de costos equipos que cumplen con las normas, mantenimiento,) (Cotización)

Cuadro 4.3 Equipos de prevención de la contaminación por tipo de industria

CIU	Cámara de sedimentación	Filtros de tela	Otros	Precipitador electrostático
1551	X			
1554	X			
2423			X	
2691	X		X	
2694		X		X
2695		X		
2710	X	X		

<sup>1</sup> El volumen de emisiones reportado incluye únicamente lo reportado por 20 establecimiento industriales.



**Cuadro 4.4 Costos de mantenimiento anual  
de equipos de prevención de la contaminación**

<b>Equipo de prevención de la Contaminación</b>	<b>Costo de Mantenimiento anual (RD\$)</b>
Cámara de sedimentación	30,000.00
Filtros de tela	80,000.00- 20,000.00
Precipitador electroestático	20,000.00

**2.0 Resumen del informe final del proyecto “Sistema de Información Energética Nacional”**

**CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA  
BALANCE ENERGÉTICO 2001  
Comisión Nacional de Energía 2003**

A continuación se presenta un resumen de los datos recogidos en el Informe sobre Balances Energéticos elaborado por la Comisión de Energía de la República Dominicana en el año 2003 y basado principalmente en la información de los años 1999 a 2002.

El diagnóstico de demanda y oferta de la energía abarcó todos los sectores nacionales que inciden de una u otra forma en el consumo o producción de energía, de manera agrupada se estudiaron los siguientes sectores: Residencial; Comercial, Servicios y Gobierno; Industrias; Transporte; No Identificados (restos de los sectores).

En el cuadro N° 2.1 se presentan los principales indicadores de la oferta y consumo de energía en Kwh. Se muestran los datos consolidados las diferentes formas de energía ofertada y consumida en todo el país.

**Cuadro N° 2.1  
Síntesis de Oferta y Consumo**

<b>CONCEPTO</b>	<b>(MWH)</b>	<b>Por Ciento</b>
Abastecimiento Bruto Total o Energía Existente	85,953,760.15	
Consumo Bruto Total o Energía Disponible	8,584,909.45	99.9
Consumo Final Total Neto o Energía Consumida	59,389,820.00	

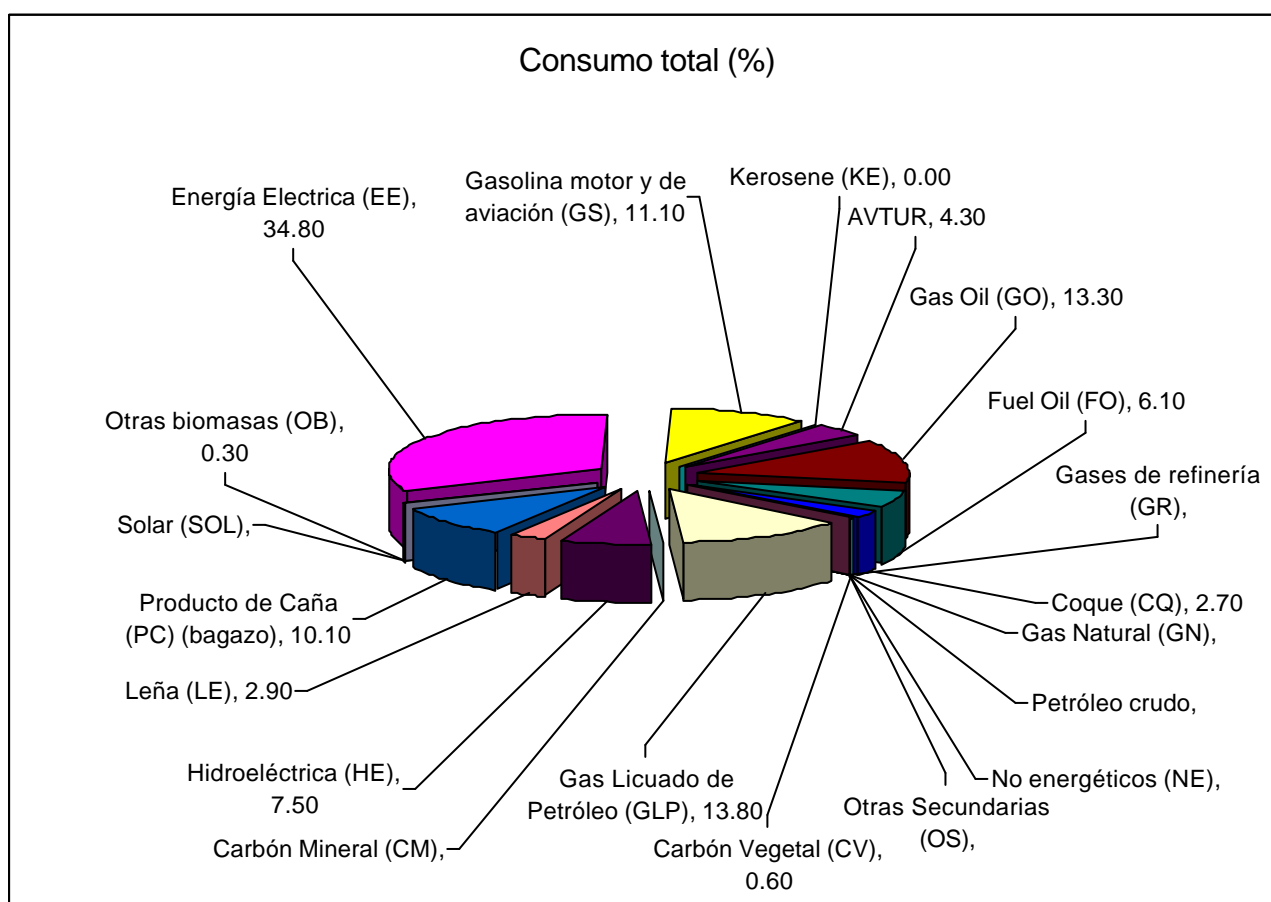
Eficiencia Neta Total del Sistema		69.1
Consumo Final Total Útil o Energía realmente empleada	22,926,260.00	
Eficiencia Útil Total Indica el porcentaje de Energía realmente empleada sobre la total existente		26.7
Pérdidas totales	62,225,100.00	72.4
Autoabastecimiento Energético Indica qué parte de la energía existente es producida localmente de fuentes primarias		12.5

En el cuadro N° 2.1 se observa que la cantidad de energía consumida es de 59,438,461,387.00 MWH y la que realmente se emplea para producir trabajo es de apenas 22,926,260.00 MWH, perdiéndose un total de 62,225,100.00 MWH, es decir, que el 72.4 % de la energía existente total se pierde en el sistema. Del Abastecimiento Bruto Total tan solo el 12.5 % (unos 10,744,957.00 MWH) de la energía se produce en el país como fuente primaria.

Las elevadas pérdidas de energía significan que el sistema que consume o transforma la misma tiene una eficiencia muy baja, calculándose una Eficiencia Útil Total de 26.7%.

En el Gráfico N° 2.4 se presenta el consumo de energía por tipo de fuente para el año 2001 en la República Dominicana Gráfico

**N° 2.4**  
**Distribución del Consumo Final Energético Útil por Fuente**  
**Año 2001**  
**(%)**



El mayor consumo de energía se verifica en la forma de electricidad (EE) con un 34.80% del total, y continúan en importancia el GLP, el Gas Oil (GO) y la gasolina de motor y aviación (GS). Es notoria la importancia del bagazo como fuente de energía, llegando a aportar el 10.10% de la energía consumida en el país.

Los principales datos de los Balances Simplificados 1998-1999-2000 que surgen de las Matrices de los Balances incluidos en el Informe detallado se presentan en el Cuadro N° 2.2.

**Cuadro N° 2.2**  
**Principales datos de los Balances Simplificados**  
**1998-1999-2000**

CONCEPTO	1998	1999	2000	Diferencia 98-99	Diferencia 99-2000
Abastecimiento Bruto Total (MWH)	78,002,410.00	81,433,260.00	88,085,620.00	3,430,850.00	6,652,360.00
Consumo Bruto Total (MWH)	77,932,630.00	81,363,480.00	88,004,210.00	3,430,850.00	6,640,730.00
Consumo Final Total (MWH)	52,486.19	55,661,180.00	62,499,620.00	3,174,990.00	6,838,440.00
Eficiencia (%)	67.3	68.4	70.9	1.1	2.5
Pérdidas (%)	32.7	31.6	29.1	-1.1	-2.5
Autoabastecimiento (%)	13.3	13.3	12.5	0	-0.8

*Se observa una variación pequeña en el consumo y abastecimiento de energía en los tres años analizados y tanto la eficiencia como las pérdidas se mantienen constantes, aunque en ambos casos se observa una mejoría del sistema, ya que la eficiencia tiene un ligero aumento y las pérdidas se reducen.*

### *Los Consumos Finales*

En el Cuadro N° 4.2.1 se puede apreciar la evolución de los Consumos Energéticos Finales por Sector económico, se observa que el sector con mayor consumo promedio de energía es el de transporte con un 46.7% y el residencial con un 26.0%, en tercer lugar en consumo está el sector industrial con 18.8%. En los tres años analizados el crecimiento en el consumo de energía en los diferentes sectores es por de bajo de 1%, siendo el de mayor crecimiento el sector industrial con un 0.7%.

**Cuadro N° 4.2.1**  
**Consumo Final de Energía por Sectores**  
**1998-1999-2000**  
(%)

	1998	1999	2000	Promedio	Diferencia 98 a 99	Diferencia 99 a 2000
<b>Residencial</b>	26.8	26.7	24.5	26.0	-0.1	-2.2
<b>Comercial, Servicios Gobierno</b>	4.6	4.8	4.9	4.8	0.2	0.1
<b>Industrias</b>	18.7	18.2	18.9	18.6	-0.5	0.7
<b>Transporte</b>	46.4	46.7	47.1	46.7	0.3	0.4
<b>No Identificados</b>	3.5	3.6	3.6	3.6	0.1	0
<b>TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO (MWH)</b>	<b>48,264,500.00</b>	<b>51,695,350.00</b>	<b>58,464,010.00</b>	<b>52,808,341.00</b>	<b>3,430,850.00</b>	<b>6,765,660.00</b>

### **Las Principales Conclusiones del Balance Energía Útil 2001**

#### *Sobre la Oferta de Energía*

- i) Casi el 90% de la Energía Disponible en República Dominicana es de origen importado.
- ii) La Refinería de Petróleo abastece aproximadamente el 30% de los requerimientos de Derivados de Petróleo.

- iii) La Producción Local de Energía representa 13% de la Oferta Existente y en todos los casos se trata de energía renovables (Hidráulica, Leña, Bagazo, Cáscaras de Arroz, Otros Residuos de Biomasa y Solar).
- iv) Las Refinerías (REFIDONSA y Falconbridge) son de baja complejidad y su rendimiento en derivados es esencialmente función del tipo de crudos que procesan, lo cual en general favorece la producción de Fuel Oil.
- v) La mayor parte de la Generación de Electricidad del Servicio Público es de origen térmico, la Hidroelectricidad aporta el 7.5% de la Generación Bruta.
- vi) El Fuel Oil es la principal fuente energética que abastece a las Centrales Eléctricas de Servicio Público.
- vii) La eficiencia global del conjunto de Centrales Térmicas era del 34% en el año 2001, lo cual se encuentra dentro de parámetros aceptables para el tipo de máquinas que operan.
- viii) La Potencia de Autoproducción representa el 41% de la Total del País (muy grande), en general todos los sectores cuentan con generación eléctrica para satisfacer sus propias necesidades.
- ix) El Sector Industrial es el que cuenta con la mayor parte de la Potencia Instalada en Autoproducción, con el 70%.
- x) Se puede afirmar que no más de 25-30% de la potencia instalada en Autoproducción, sería justificable.
- xi) En otras actividades la Autoproducción se justifica porque se dispone de un subproducto del proceso que no tiene un fácil o posible uso alternativo inmediato. Es el caso del Bagazo de Caña de Azúcar en los Ingenios, de las Cáscaras de Arroz en Molinos, de aserrín en aserraderos y similares.

### *Sobre el Consumo Total Final*

- i) Los derivados del petróleo son los recursos energéticos de mayor consumo en la República Dominicana, representando el 48.6% del consumo total de energía.
- ii) El Transporte es el sector de consumo con mayor consumo de energía, seguido por el Residencial.

### *Sobre la Síntesis Oferta y Consumo*

- i) La Eficiencia Neta Total del Sistema, que es del 69%, indica que las Pérdidas de Transporte y Distribución y las Pérdidas de los Centros de Transformación no son muy altas a nivel de todo el sistema.
- ii) La Eficiencia Útil Total es de 27% (baja), lo que refleja que las Pérdidas de Utilización, influidas por la alta participación del Sector Transportes, son muy grandes.
- iii) Las Pérdidas de Utilización, (que reflejan las de los Sectores) y las de los Centros de Transformación de Energía (influye el normal bajo rendimiento termodinámico de la Centrales Termoeléctricas), acaparan casi el 97% de las Pérdidas Totales del Sistema Energético.
- iv) El Autoabastecimiento Energético es muy bajo, del 12.5%, debido a que la Producción de Energías Primarias está concentrada en las Bioenergías (con reducido aporte de la leña) y a la escasa importancia relativa de la Hidroenergía.
- v) En cuanto a los Indicadores Económico – Energéticos:
  - La Intensidad Energética ha mejorado entre 1998 y el 2001, ya que en este último año se necesita menos energía, que en 1998, para generar un millón de pesos Dominicanos de PBI.
  - Los Consumos Neto y Útil por habitante han mejorado, entre los mismos años 1998 y 2001, pues se dispone de más energía en el año 2001 que en 1998.
  - La Elasticidad aproximada entre el Consumos de Energía Neta y el PBI, también entre 1998 y 2001, muestra un valor inferior a la unidad que es señal de un buen desempeño, para países como los Latinoamericanos, siempre que el PBI crezca más que el Consumo Energético.

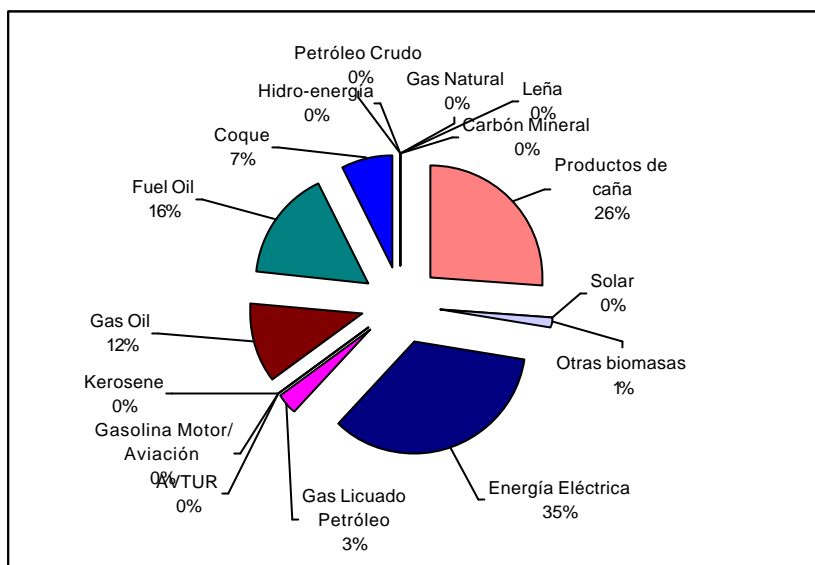
## **Sector Industrial**

Cuadro N° A.7.10.III.1  
Consumos Netos por Rama y Fuente (MWH)

## Total Industrias

	Rama	Ingenios azucareros	Resto industria alimenticia	Tabaco	Textiles y cueros	Química y plásticos	Cemento y cerámica	Resto de industrias	Zonas francas	Total	
Energía Primaria	1	Petróleo Crudo									
	2	Gas Natural									
	3	Carbón Mineral									
	4	Hidro-energía									
	5	Leña						0			
	6	Productos de caña	3,077,646.9								3,077,646.9
	7	Solar									
	8	Otras biomasas		149,794.4							149,794.4
	9	<b>Total Energía Primaria</b>	3,077,646.9	149,794.4	0	0	0	0	0	0	3,227,441.3
Energía Secundaria	10	Energía Eléctrica	78,269.9	979,943.8	1,546,790.0	125,604.00	453,802.6	1,070,774.1	356,110.6	947,379.8	4,027,350.0
	11	Gas Licuado Petróleo	0	158,168.00	9,467,983.0	405,770.7	10,550,030.0	44,310.3	55,824.00	56,172.9	316,336.0
	12	Gasolina Motor/ Aviación	0	91,974,692.00	0	0	0	2,162,249.6	5,275,019.1	0	98,737,537.0
	13	Kerosene									
	14	AVTUR									
	15	Gas Oil	2,519,836.047	2,300,719,869	21,641,104	154,192.866	2,688,907.172	1,577,095,454	509,918,513	507,300.6	1,347,568.0
	16	Fuel Oil	0	573,126.4	5,349.8	157,353.9	21,631.8	876,902.00	243,764.8	30,005.4	1,908,011.0
	17	Coque						835,848.1			835,848.1
	22	<b>Total Energía Secundaria</b>	294,936.8	1,916,856.6	23,492.6	296,332.4	707,569.2	2,963,556.6	700,009.7	1,540,858.7	8,443,611.0
23	<b>Total por Sector</b>	3,372,583.7	2,066,651.0	23492.6	296332.4	707,569.2	2,963,556.6	700,009.7	1,540,858.7	11,671,051.0	

- i) El Consumo Total Industrial Neto llegaba a 11,676,520 MWH y el Consumo Total Industrial Útil a 7,943,290 MWH, equivalentes al 20% y al 35%, respectivamente de los Consumos Total Final Neto y Total Final Útil.
- ii) Las principales Fuentes Energéticas en términos de Consumos Útiles son la Electricidad (40%), el Bagazo de Caña (25%) y el Fuel Oil (15%). Es destacable el peso del Bagazo, que refleja la importancia de los Ingenios Azucareros.



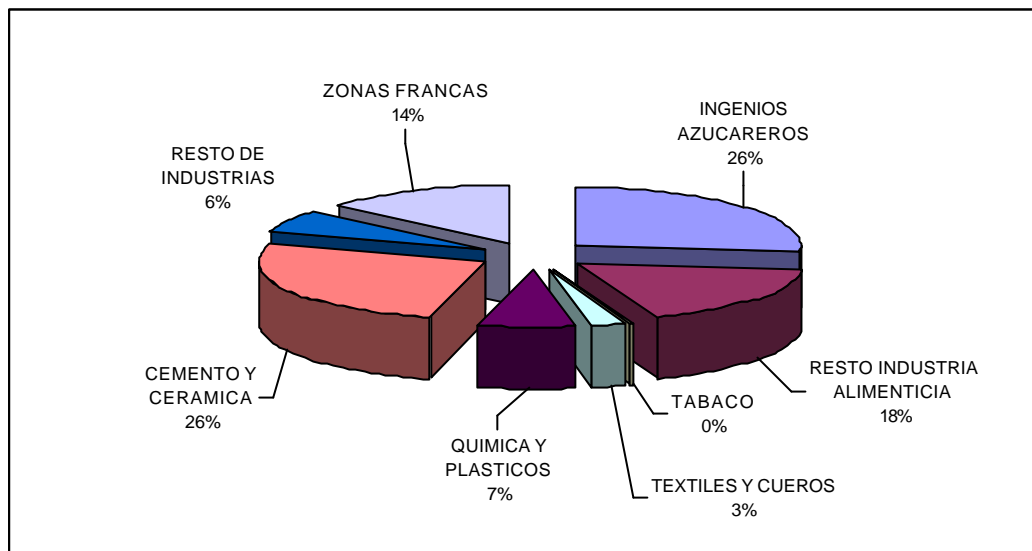
- iii) Las dos Ramas que consumen más energía (Consumo Neto de Energía) son los Ingenios Azucareros (29%) y Cemento y Cerámica (25%). Luego están la Industria Alimenticia 18%, las Zonas Francas 13%, Química, Caucho y Plásticos con el 6% y Resto de Industrias 6%. Y por último se encuentran las industrias de Textiles y Cuero con 3%, y Tabaco con aproximadamente el 0,3%.
  
- iv) El Sector Energético es de alta eficiencia energética 68%, debido al peso de los Usos como el Calor de Proceso y Fuerza Motriz.
  
- v) A nivel de los Usos, el consumo de energía se distribuye de la siguiente manera: predomina el Calor de Proceso (57%); seguida por Fuerza Motriz (39%); Ventilación y Acondicionamiento de Ambientes (2.7%); e Iluminación, con el 0.4%.



**Cuadro N° A.7.10.III.2**  
**Consumos Útiles por Rama y Fuente (MWH)**  
**Total Industrias**

		<b>Rama</b>	<b>Ingenios azucareros</b>	<b>Resto industria alimenticia</b>	<b>Tabaco</b>	<b>Textiles y cueros</b>	<b>Química y plásticos</b>	<b>Cemento y cerámica</b>	<b>Resto de industrias</b>	<b>Zonas francas</b>	<b>Total</b>
<b>Energía Primaria</b>	1	Petróleo Crudo									0.0
	2	Gas Natural									0.0
	3	Carbón Mineral									0.0
	4	Hidroenergía									0.0
	5	Leña							0.00		0.0
	6	Productos de Caña	2,000,476.30								2,000,476
	7	Solar									0.0
	8	Otras Biomasa		52,451.3							52,451.
	9	<b>Total Energía Primaria</b>	2,000,476.3	52,451.3	0	0	0	0	0	0	2,052,927.
<b>Energía Secundaria</b>	10	Energía Eléctrica	6,508,962.1	779,210	11,746.3	101,878.8	367,278.4	8,851,593	275,631	69,814,8.9	3,184,29
	11	Gas Licuado de Petróleo	0	67,221.4	2,32.6	0	1,16.3	27,912	33,959.6	33,494.4	162,936.
	12	Gasolina Motor y de Aviación	1,395.6	0	0	0	0	1,16.3	0	15,11.9	13,95.
	13	Kerosene									0.0
	14	AVTUR									0.0
	15	Gas Oil	51,986.1	130,256	1,163	87,22.5	151,306.3	83,503.4	28,609.8	334,827.7	790,491.
	16	Fuel Oil	0	361,111.5	3,372.7	99,087.6	13,607.1	552,425	153,516	18,956.9	1,202,076.
	17	Coque						543,353.6			543,353.
	18	Carbón Vegetal									0.0
	19	Gases									0.0
	20	Otras Secundarias									0.0
	21	No Energético									0.0
	22	<b>Total Energía Secundaria</b>	117,114.1	1,339,310.8	16,514.6	209,805.2	532,421.4	2,092,353.3	491,716.4	1,085,427.9	5,884,54
	23	<b>Total</b>	2,117,590.4	1,391,762.1	16,514.6	209,805.2	532,421.4	2,092,353.3	491,716.4	1,085,427.9	7,937,47

**Grafico N° A.7.10.III.2**  
**Consumos Útiles por Rama y Fuente (KTep)**  
**Total Industrias**



vi) La Autoproducción Industrial:

- Llegaba a 1657 MW equivalente al 70% de la Autoproducción Total detectada por las encuestas en el País.
- Las tres principales Ramas Industriales en cuanto a la Potencia Instalada en Autoproducción era: las Zonas Francas (36%) y el Resto de Industrias Alimenticias (28%).
- En cambio las Ramas que más energía generan por Autoproducción son las de Cemento y Cerámica (33%), seguida por Resto Industria Alimenticia (27%) debido a que presentan un mayor número de horas de utilización de la Potencia Instalada que las Otras Ramas.
- De la Electricidad Total consumida por el sector Industrial en el 2001 el 39% lo aportaba la Autoproducción.
- Las Ramas con más alta participación de la Autogeneración era los Ingenios Azucareros, casi el 98% de la energía eléctrica consumida, y esto resulta lógico ya que generan con un subproducto propio como es el Bagazo.
- En Tabaco, Textiles y Cuero y Zonas Francas, la participación está por debajo del 20% y puede considerarse adecuado.

vii) Indicadores del Consumo Industrial

- En general las industrias de República Dominicana no son intensivas en el consumo de energía por empleado, con un 3.5 tep/empleado en promedio.
- Cemento y Cerámica aparece con 32.53 Tep/empleado de energía lo cual indica que es una Rama altamente intensiva en el Consumo de Energía.
- Por el contrario Tabaco (0.9 Tep/empleado) y Zonas Francas (0.8 Tep/empleado) son intensivas en mano de obra.
- El Consumo Neto de Energía por millón de \$RD de Valor Agregado llegaba en el año 2001 a 91.48 Tep/millón\$RD: los Ingenios Azucareros con 753.2 Tep/millón \$RD y Zonas Francas con 92.3 Tep/millón \$RD.

### **3.0 Datos de la encuesta a informantes claves sobre la evaluación de las necesidades dominicanas en materia de Tecnologías Energéticas.**

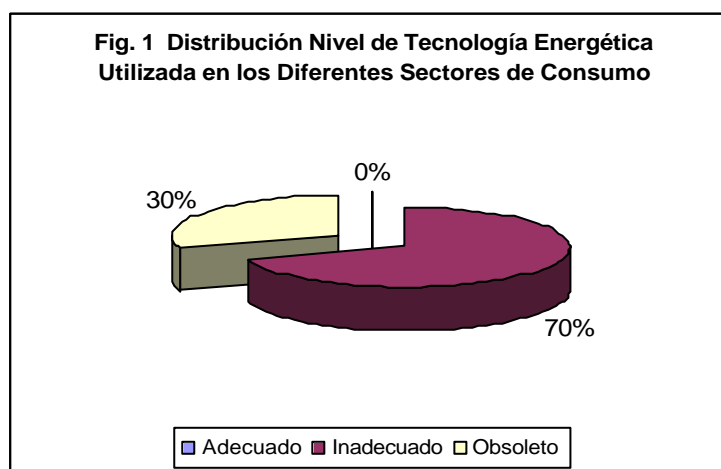
A continuación se presenta un resumen de los datos recogidos en la encuesta a informantes claves sobre la evaluación de las necesidades dominicanas en materia de tecnología energética.

El objetivo es conocer las tecnologías energéticas, los equipos utilizados para transformar una fuente de energía en una forma utilizable para bienes y servicios (petróleo, carbón mineral, madera de fuego y derivados, energías renovables, entre otras), para tener información para el cumplimiento con el Convenio de Cambio Climático.

La encuesta fue realizada durante los meses de Enero y Febrero del presente año a 15 informantes claves con amplios conocimientos en la generación eléctrica de la República Dominicana, de los cuales solo 10 informantes remitieron la información solicitada.

#### **1.0 Nivel De Tecnología Energética**

En la figura 1, se presenta la apreciación del nivel de tecnología utilizada en los diferentes sectores de consumo del país



El 70% de los informantes coincidieron en que el nivel de tecnología energética utilizada en los diferentes sectores de consumo es inadecuado, y el porcentaje restante, un 30%, informó que el nivel de tecnología es obsoleto.

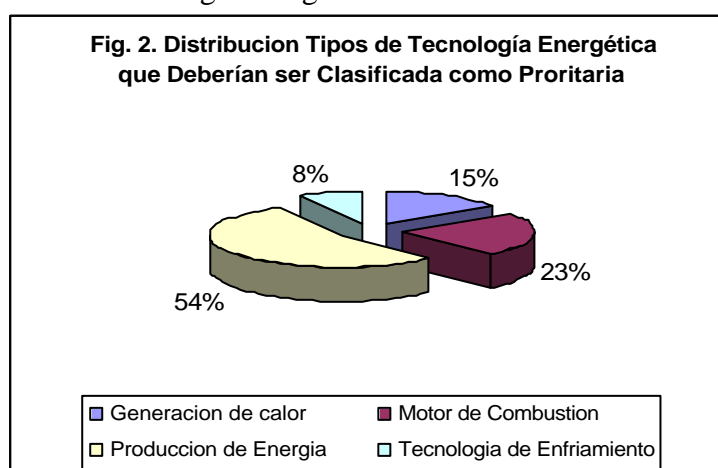
## **2.0 Razones para promover nuevas tecnologías energéticas en los sectores que lo utilizan**

Según los datos proporcionados por los informantes claves las razones para promover nuevas tecnologías son las siguientes:

- Disminución el consumo energético
- Oportunidades de beneficios económicos y ambientales
- Disminuir la dependencia de combustibles importados
- Posibilitar recursos endógenos de alto potencial socio-económico
- Mejorar niveles de eficiencia de las unidades energéticas para lograr mayor calidad de servicio a precios razonables
- Optimizar el uso de las fuentes primarias de energía renovables en los procesos productivos, con fines de incrementar la eficiencia y reducción de la contaminación ambiental

## **3.0 Tipos de tecnologías energéticas que deberían ser clasificadas como prioritarias**

La figura 1 muestra que la Producción de energía (54%) debería clasificarse como la número 1 en nivel de prioridad de tecnología energética.



En el grafico de distribución de tecnologías prioritarias la tecnología de motor de combustión figura con un 23%, seguida de la generación de calor con 15% y finalmente la tecnología de enfriamiento con un 8%.

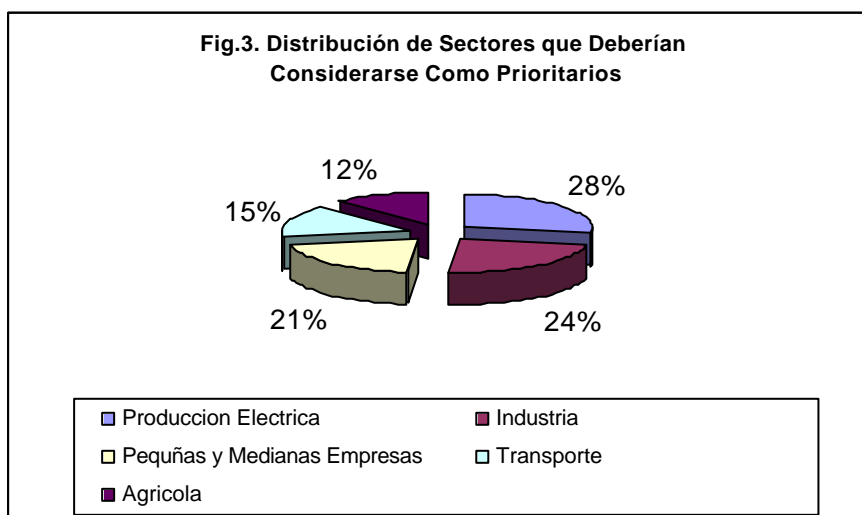
### 3.1 Otros tipos de tecnologías energéticas

Otros tipos de tecnología que hicieron referencia los informantes son las siguientes:

- Uso de energía renovables (Hídrica, eólica y solar) con aditamentos requeridos para reducir los impactos no deseados sobre el medio ambiente
- Biocombustibles (etanol, biogás, biodiesel, etc.), mejores combustibles fósiles (gas natural)
- Paneles solares
- Generadores hidráulicos

### 4.0 Sectores Que Deberían Considerarse Como Prioritario Para La Transferencia

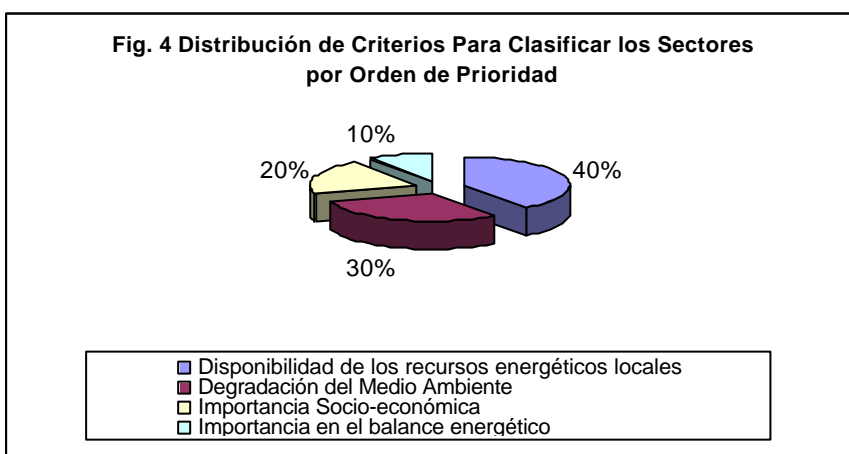
En la figura 3 que hace referencia a la distribución de sectores que deberían considerarse como prioritarios figura el sector producción eléctrica con un 28%, seguida del sector industria con un 24%.



En último lugar pero no menos importante figuran las pequeñas y medianas empresa con un 21%, seguidas del sector transporte con un 15% y finalmente el sector agrícola con 12%.

## **5.0 Criterios para la clasificación por orden de prioridad**

En la figura 4, se muestra la distribución de criterios por orden de prioridad para la clasificación de los sectores que deberían considerarse prioritario para la transferencia de tecnología como son: la Disponibilidad de los Recursos Energéticos locales con un 40%, la Degradación del Medio Ambiente con 30%, la Importancia Socio-Económica con 20% y la importancia en el Balance Energético 10%.



## **6.0 Contribución con la transferencia de tecnología**

El 100% de los encuestados dijo estar dispuesto a contribuir con la transferencia de tecnología energética en la Republica Dominicana.

A continuación se presentan sugerencias para la contribución de la transferencia de tecnología.

### **a) En su propia esfera de acción**

- Propiciando las normas e incentivos para optimizar nuestro sector energético.
- Continuando con el plan de manejo ambiental de nuestras plantas, que sugiere la Incorporación de nuevos equipos y adiestramiento continuo del personal correspondiente.
- Promoviendo, educando sobre el uso de tecnología No Convencionales y realizando
- Auditorias Energéticas e Implementar programas de ahorro de energía
- Mediante asesoría técnica
- Coayudando en la búsqueda de soluciones reales que conlleve a la producción de energía eléctrica a bajos costos, en aras de abaratar el costo de la tarifa
- Proponiendo proyectos para nuevas alternativas de generación eléctrica

- Promoviendo la cogeneración de electricidad con bagazo y alcohol carburante

### **b)En otro dominio**

- Búsqueda y creación de tecnologías energéticas como inventor
- Continuar con el desarrollo de programas de apoyo y concientización de las comunidades que circundan nuestras facilidades
- Promoviendo la necesidad del uso de nuevas Tecnologías eficientes y menos contaminantes.
- Promoviendo proyectos de desarrollo de campos energéticos eolicos
- Fomentando aplicaciones aisladas de energías renovables

### **7.0 Sugerencias**

A continuación se presentan sugerencias generales sobre el tema de las necesidades de transferencia de tecnología.

- Es un tema muy amplio para reducirlo a un cuestionario, se sugiere realizar un taller o alguna reunión que felicita la iniciativa
- Desarrollo de planes de educación en ahorro y conservación de energía,
- Promover la educación comunitaria del personal de la empresa en la importancia de legislación, normas y planes de manejo ambiental
- Utilización de sistemas avanzados de monitoreo de procesos que conlleve a la capitalización que proponemos
- Creación de fondos de incentivos para proyectos concretos que impulsen nuevas tecnologías y que demuestren un beneficio económico y ambiental a país