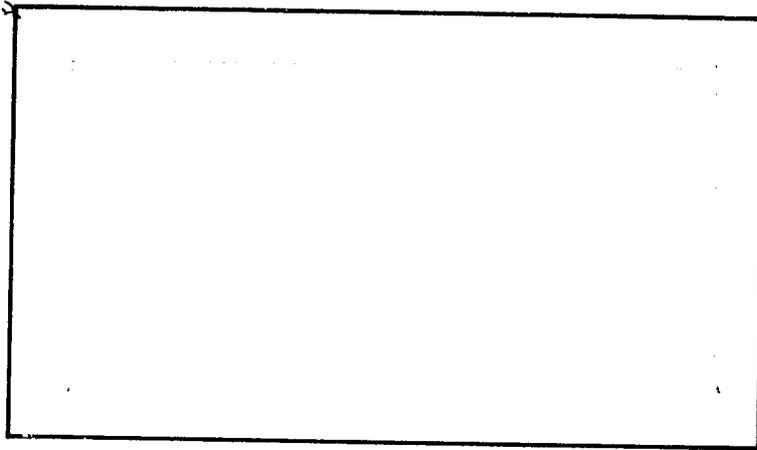


PN-ARJ-894

74569



**PROGRAMA DE DESARROLLO DE MADERA COMO COMBUSTIBLE**  
Ejecutado bajo Acuerdo con la  
Comisión Nacional de Política Energética



**INSTITUTO SUPERIOR DE AGRICULTURA**  
Apartado 166, Santiago, República Dominicana

PN-AJ-894

ISA-Nota Técnica No. 28

MERCADEO  
Y CONSUMO DE CARBON

César Ramírez

1987

PROGRAMA DE DESARROLLO DE MADERA COMO COMBUSTIBLE

Ejecutado por el Instituto Superior de Agricultura  
como encargo de la Comisión Nacional de Política  
Energética (COENER) y apoyado por la Agencia  
Internacional para el Desarrollo (AID).

## MERCADO Y CONSUMO DE CARBON

César A. Ramírez

### RESUMEN

De la realización de 71 encuestas a Amas de Casa en relación al consumo doméstico de carbón se encontró que de este total 61 consumen diariamente carbón vegetal y de estas 25 combinan el uso de carbón y estufas de gas. Sólo 10 Amas de Casa usan solamente estufas de gas. El consumo de carbón por amas de casa oscila entre los 0.017 a 0.035 m<sup>3</sup>/día, dando un total de 0.693 m<sup>3</sup>/día (4.33 sacos/día), y un gasto de RD\$1.00 a RD\$6.00/día/familia.

El consumo de carbón en chimichurris de Santiago oscila entre los 0.16 a 0.80 m<sup>3</sup> de carbón por semana cada uno dependiendo de amplitud de venta. Estos invierten de RD\$20.00 a RD\$25.00 por semana, cada uno. En algunos casos se encontró el uso de gas (25-50 libras/semana). Estos chimichurris utilizan alrededor de 23 sacos de carbón por semana (3.68 m<sup>3</sup>/semana).

Otro tipo de consumo es el de las freidurías, éstas consumen desde 0.16 m<sup>3</sup> a 0.32 m<sup>3</sup>/semana, invirtiendo en este consumo de RD\$4.00 a RD\$8.00 por día. Estas freidurías utilizan aproximadamente 16.45 latas/día, equivalentes a 0.28 m<sup>3</sup> de carbón/día.

Estos tres tipos de consumo son cubiertos de manera simultánea por las carboneras ambulantes y los puestos de carbón.

El carbón consumido en Santiago, en su mayoría, es procedente de la línea noroeste. El 88% dijo aceptar un diámetro mínimo de 2 cm del carbón.

Otro renglón del uso de la masa forestal como combustible es el uso de leña en panaderías. Estas consumen diariamente de 300 a 1,000 palos, alternando en ocasiones con los hornos de gas, siendo ésto más frecuente en las grandes panaderías de Santiago.

Con un consumo de 300 a 1,000 palos de leña se hornean unos 10-30 sacos de harina de 120 libras cada uno, dependiendo del tamaño, de la amplitud de producción y la eficiencia de los hornos de las panaderías.

Según se pudo estimar, el consumo de leña en las panaderías está entre 0.50 m<sup>3</sup> a 1.6 m<sup>3</sup> de leña/día, empleando 0.055 m<sup>3</sup> de leña/saco de harina. Lo que equivale a la utilización de 6,160 palos de leña por día (10.27 m<sup>3</sup> de leña apilada por día).

## INTRODUCCION

En agosto y septiembre de 1986, se reforzaron ciertas restricciones legales en el país para la comercialización de los productos forestales, básicamente el carbón y la leña.

La mayor parte de la población de la República Dominicana consume carbón vegetal, además muchas empresas comerciales de nuestros pueblos, son altos consumidores de carbón vegetal y de leña.

En este informe se presentan datos sobre los precios y consumo de carbón vegetal en residencias y empresas de Santiago, así como algunos datos referentes a los vendedores de este producto. Además se presentan algunas informaciones sobre el uso de la leña en las panaderías de Santiago.

Los tipos de consumidores de carbón incluidos son las amas de casa, freidurías y chimichurris. En el consumo de la leña sólo fueron incluidas las panaderías. No habían informaciones disponibles de las pizzerías y otros restaurantes visitados.

Los datos incluidos en este informe están basados en encuestas realizadas en diferentes barrios de Santiago, relacionados con el consumo doméstico-industrial de la masa forestal como combustible. Se presentan datos que representan ciertas partes de Santiago, pero no fue hecha una muestra que fuera necesariamente representativa de la comunidad entera.

## METODOLOGIA

Se preparó un formulario para cada uno de los tipos de demandas y ofertas cuestionadas.

Se procedió a entrevistar muestras de éstos. Se completaron las entrevistas con amas de casa, vendedores ambulantes y puestos de carbón. No había una muestra proporcional a la población de los distintos niveles económicos, pero se trató de seleccionar éstas de acuerdo a simples observaciones.

### Consumo Doméstico

Para realizar estas encuestas se tomaron aleatoriamente varios lugares de Santiago, entre ellos: Pekín, Los Jazmines, Los Salados, Jacagua, Cristo Rey, Bella Vista, La Yaguita de Pastor, Buenos Aires y superficialmente, Los Reyes.

Al visitar cada barrio se trató de equilibrar las diferentes condiciones económicas, consultando un número igual de cada uno de los representantes en estos barrios.

### Vendedores

En esta parte se cuestionaron 11 vendedores ambulantes localizados en las calles de Santiago, entre ellos hombres, mujeres y jóvenes de 15-18 años.

Los nueve puestos se localizaron también en diferentes partes de Santiago, incluidas las afueras de la ciudad y variando en amplitud de comercialización.

### Consumo Comercial

Los otros tipos de consumo fueron los chimichurris, las freidurías y las panaderías. Los 10 chimichurris consultados están ubicados en la zona monumental. Para su cuestionamiento se eligieron de diferentes apariencias de tamaño y demanda.

Las 10 freidurías fueron elegidas al azar en diferentes lugares y varían de acuerdo a la demanda del producto principal de estos comercios.

También fueron consultadas 10 panaderías respecto al uso y costo de leña como combustible para elaborar el producto final de éstas.

## RESULTADOS

### Consumidores Domésticos

Según las encuestas realizadas, de un total de 71 familias, 36 usan carbón solamente; 25 usan carbón y estufa (gas propano), conjuntamente; y sólo 10 del total usan únicamente estufa de gas. Ninguna de las familias encontradas usaban leña, excepto unos pocos palitos para prender el carbón.

### Tasa de Consumo

De las 61 familias consumidoras de carbón, 22 lo compran en puestos ubicados dentro de la ciudad y 38 amas de casa lo adquieren por medio de carboneras ambulantes. Sólo una de ellas lo adquiere de camiones (1 saco/mes). De la amas de casa que sólo usan carbón, 24 lo compran a carboneras ambulantes y 12 en puestos. En tanto, que las que combinan el uso de carbón con el gas (estufa), 10 lo adquieren el carbón en puestos, 14 en carboneras ambulantes y una sola ama de casa lo adquiere de un camión. Las ventajas de comprar carbón en puestos radica en que éste se puede encontrar a cualquier hora del día, cosa que no sucede con las carboneras, pues solamente venden en la mañana. El valor del carbón en la calle en noviembre de 1986 era de RD\$4.00 la lata grande (Cuadro 1).

Cuadro 1. Consumo de carbón conforme la fuente de compra.

Consumo	Familia			
	Compra de puestos		Compra de Carboneras Ambulantes	
	No.	%	No.	%
Menos de 1 lata/día	14	64	22	56
Mayor de 1 lata/día	4	18	15	39
1 saco/mes	<u>4</u>	<u>18</u>	<u>2*</u>	<u>5</u>
Total	22	100	39	100

\* Una compró de camión.

Entre las amas de casa consumidoras de carbón, 34 consumen menos de una lata (menos de 0.017 m<sup>3</sup>) equivalente a menos de RD\$4.00 (Cuadro 2). Seis consumen más de una lata (entre 0.017 y 0.034 m<sup>3</sup>) equivalente a un promedio de RD\$6.00-RD\$12.00/día, encontrándose entre ellas personas que venden comida, justificando así el uso de mayor volumen de carbón. Sólo siete familias del total de consumidores de carbón compraban un saco/mes (0.16 m<sup>3</sup>).

Cuadro 2. Precio de los diferentes volúmenes de compra.

Latas	Volumen (m3)	Precio*
1	0.017	RD\$ 4.00
9	0.16	RD\$ 36.00
58.8	1.0	RD\$235.00

\* Precio referido al período noviembre-diciembre de 1986.

En relación al uso exclusivo de carbón, 13 familias consumían menos de una lata/día (menos de 0.017 m<sup>3</sup>); 12, una lata/día (0.017 m<sup>3</sup>); 6 más de una lata/día (más de 0.017 m<sup>3</sup>) y 5, un saco/mes.

De las amas de casa que combinan el uso de carbón y gas (estufa), todas consumían menos de una lata por día (menos de 0.017 m<sup>3</sup>) y sólo dos de ellas adquirían un saco/mes.

Catorce amas de casa que consumían carbón y gas, compraban de puestos de carbón, menos de una lata de carbón por día (menos de 0.017 m<sup>3</sup>), 4 una lata ó más y 4 un saco/mes.

Veintidós familias consumían de carboneras ambulantes menos de una lata/día y 15, una lata ó más y una sola un saco por mes. Sólo una ama de casa compraba carbón de camiones (un saco/mes).

Según las condiciones económicas observadas al encuestar, 45 familias pertenecen a la clase pobre, 21 familias a la clase media y 5 familias a la clase media alta. Se evidencia que los mayores consumidores de carbón son de la clase pobre. Estos consumen diariamente alrededor de 0.017 m<sup>3</sup> de carbón por día por cada familia. Esta clasificación fue hecha tomando en cuenta el estado de la vivienda, así como su estructura interna, mobiliario, etc.

No obstante, 43 familias de la clase pobre usan solo carbón y solamente 2 familias usan ambos combustibles alternados.

En la clase media es más frecuente el uso de ambos combustibles. El consumo total de carbón de la muestra investigada (61 familias) es de aproximadamente 0.69 m<sup>3</sup>/día (4.33 sacos/día).

### Tamaño del Carbón

Cuestionadas en relación al diámetro mínimo aceptable por ellas, 51 amas de casa dijeron que aceptan un diámetro mínimo de 2 cm; 3 aceptan menos de 2 cm y sólo 7 fueron indiferentes al respecto.

Es notorio el número de personas que no distinguen las especies que han sido carbonizadas; 52 amas de casa no distinguen y ocho suelen distinguir algunas especies como cambrón y aroma, éstas en su mayoría son mujeres campesinas.

### Vendedores

A la ciudad de Santiago afluye un gran número de vendedores de carbón, supliendo una gran parte de la demanda de este combustible. La parte restante de esta demanda de carbón es captada por los puestos de carbón ubicados en los barrios de Santiago y algunos en las afueras de la ciudad. De estas personas se entrevistaron 11 carboneras y ocho puestos de carbón.

Estas 11 carboneras compran el carbón en puestos ubicados en las afueras de la ciudad a un precio que oscila entre los RD\$22.00 y RD\$35.00/saco (\*), justificando esta variación por la época de lluvia, la cual provoca una escasez del producto al dificultarse su transporte y el empleo de los puestos. Los dos puestos consultados en las afueras de la ciudad compran entre 75-350 sacos/día y venden una cantidad igual o menor a la comprada. Estos venden casi todo su carbón a las carboneras ambulantes.

En el caso de los puestos dentro de la ciudad, adquieren el carbón de camiones, procedentes mayormente de la línea noroeste; este carbón es adquirido a un precio oscilante entre los RD\$20.00 y RD\$35.00/saco, al igual que en el caso anterior.

---

\* Los precios refieren en el período de noviembre a diciembre de 1986, un tiempo en que habían algunas restricciones legales en la producción de carbón, aunque no muy severas.

También existe el caso de algunos puestos que adquieren el carbón directamente del productor a un precio entre RD\$18.00 a RD\$30.00/saco. Los puestos al detalle dentro de la ciudad compran semanalmente 3-30 sacos y venden igual cantidad a la semana (Cuadro 3).

El tipo de saco usado es el equivalente a 35 kgr., generalmente.

Ambos tipos de suplidores hacen llegar el carbón a las amas de casa a un precio de RD\$3.50 a RD\$4.50/lata (0.017 m<sup>3</sup>) y aún en cantidades menores, el saco es vendido en estos puestos de acuerdo al costo de adquisición (RD\$22.00 a RD\$30.00). En los puestos, el carbón es vendido en su mayoría al detalle, desde RD\$0.50.

Cuadro 3. Beneficio de la venta de carbón.

Tipo de vendedor	Precio/ unidad de compra (sacos)	Precio/ Unidad de venta	Cantidad comprada (sacos)	Cantidad vendida (sacos)	Beneficio por saco (sacos)
Carboneras ambulantes	\$22-35	\$31.50 \$40.00	2-4/día	2-4/día	9.5/saco 5.5/saco
Puestos al detalle	\$22-35	\$32-40	3-30/semana	3-30/sem.	5-10/saco
Puestos mayoristas	\$18-30	\$22-35	75-350/día	75-350/día	4-5/saco

Al ser cuestionados en relación al diámetro mínimo aceptado por las amas de casa, 12 vendedores contestaron que los clientes prefieren un diámetro mínimo de más o menos 2 cm y ocho dijeron que no distinguen y 12 dijeron que algunas preguntan la especie y 10 se guían por su peso y apariencia del carbón.

Según observaciones hechas, notamos que la demanda de carbón es suplida a capacidad, en tiempos normales, por puestos y carboneras ambulantes.

Los tipos de latas usados por las carboneras es equivalente a un volumen aproximado a 0.017 m<sup>3</sup>. Las usadas en los puestos son de tres tamaños, equivalentes a 0.017 m<sup>3</sup> (la grande), 0.009 m<sup>3</sup> (la mediana) y 0.0033 m<sup>3</sup> (la más pequeña). Los precios del carbón oscilan entre RD\$3.50-RD\$4.00 (lata grande), RD\$1.50-RD\$2.00 (lata

mediana) y RD\$0.75-RD\$1.00 (lata pequeña).

#### Consumo de carbón en chimichurris

Se entrevistaron 10 puestos de chimichurris en la zona monumental de Santiago.

Unos siete de los 10 chimichurris adquieren el carbón de camiones que van a vender a esa zona y tres lo compran en puestos cercanos a sus residencias.

Este tipo de consumidores de carbón adquieren un promedio entre 1-5 sacos de carbón por semana a un costo oscilante entre los RD\$20.00-RD\$25.00/saco. La variación del consumo de carbón en los chimichurris es controlada por la demanda de la comida vendida en estos puestos. Lo normal de este consumo es de 1-5 sacos por semana (esta variación depende del tamaño y calidad del puesto). Estos altos consumidores de carbón no tienen una preferencia clara del diámetro mínimo a adquirir, ya que deben aceptarlo de acuerdo al contenido del saco. Igual criterio reina en el sentido de la predilección de especies.

En casi todos los casos se encontró el uso de estufas de gas para preparar los fritos de plátanos que acompaña algunos de sus productos. Este consumo es estimado en unas 25-50 libras/semana.

El volumen de carbón utilizado en los diez chimichurris fue estimado en aproximadamente 3.68 m<sup>3</sup>/semana equivalente a 23 sacos de carbón/semana.

#### Consumo de carbón en freidurías

Otro de los tipos de consumidores de carbón incluidos en este estudio son las freidurías.

Las 10 freidurías consultadas fueron elegidas aleatoriamente en diferentes lugares de la ciudad, tales como: Los Jazmines, Los Salados, Pueblo Nuevo, calle España, Zona Industrial, éstas estaban ubicadas en puestos en la calle. De acuerdo a su ubicación y condición económica, éstas tienen un consumo de 1 a 2 sacos de carbón por semana (de 0.16 a 0.32 m<sup>3</sup>/semana). Este carbón es comprado en su mayoría en los puestos ubicados dentro de la ciudad a un costo promedio de RD\$4.00/lata (0.017 m<sup>3</sup>).

Algunas freidurías prefieren un carbón de 2 cm de diámetro mínimo, pero no presentan preferencia específica al tipo de especies, no obstante, lo prefieren pesado y que haga poca ceniza.

En algunos casos, este carbón es comprado a las carboneras ambulantes. Estas freidorías consumen diariamente 0.280 m<sup>3</sup> de carbón/día (1.75 saco de carbón/día).

### Consumo de leña en panaderías

Otro de los usos más frecuentes de la masa forestal como combustible es el dado por las panaderías. Estas utilizan la leña para cocer el pan y otros productos derivados.

La leña que llega a las panaderías de Santiago se vende por millar de palos. Un palo es por lo general de 50 cm de largo y un diámetro promedio de 3 cm. Las trozas tienen un volumen aproximado de 0.00393 m<sup>3</sup>.

Esta leña es consumida en las panaderías a razón de 300 a 1,000 palos o trozas/panaderías/día. Algunas panaderías usan tanto la leña como hornos de gas, obteniendo mayor rapidez, y asegurando su producción en períodos de escasez de leña o de gas.

El uso de hornos de gas es más frecuente en las grandes panaderías y reposterías, pero la mayor carga es llevada por los hornos de leña.

El consumo diario de 300 a 1,000 palos de leña es suficiente para hornear de 10 a 30 sacos de harina con un peso de 120 libras al día.

La leña es comprada semanal, bisemanal y en algunos casos por un tiempo mayor. El precio de compra es entre RD\$60.00 a RD\$115.00/millar de palos. Estos precios son controlados por la oferta, ya que en la actualidad debe poseer una carta de ruta de Foresta para su transporte hasta las panaderías. Algunas panaderías tienen contratos con ciertas personas para la entrega de la leña. Las panaderías compran la leña en proporciones de 10,000 a 50,000 palos y en ocasiones más.

Según estimaciones hechas, de 30 a 33 palos de leña son suficientes para hornear un saco de harina de 120 libras. La leña consumida en las panaderías de Santiago es procedente en su mayoría de la línea noroeste, al igual que el carbón, otra parte es extraída de Hato del Yaque, Las Lavas, Mao y otros lugares no identificados.

Otro estudio, en panaderías en Santo Domingo (1), determinó que 600 palos de leña apilados representaban un

---

1 Morell, Merilio G. y Douglas M. Knudson. (1984). Reforestación con fines energéticos en la República Dominicana, Santiago: Instituto Superior de Agricultura. Pág. 42.

volumen de 1 m<sup>3</sup> de leña; por tanto, un millar representa 1.6 m<sup>3</sup>.

Usando esta conversión como base, las panaderías de Santiago consumen entre 0.5 m<sup>3</sup> y 1.6 m<sup>3</sup>/día. Para una panadería hornear un saco de harina de 120 libras, necesitaría alrededor de 0.055 m<sup>3</sup> de leña. En las grandes panaderías este consumo de leña sería el equivalente de aproximadamente 3 m<sup>3</sup>/día, si utilizarán solamente hornos de leña. El uso de gas en unos hornos y leña en otros, reduce notablemente el consumo de leña, aunque, según sus administradores, es más costoso. El alto costo de operación de los hornos de gas es recompensado con su rapidez en la producción. No se obtuvieron mayores informaciones sobre los costos de los distintos hornos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Consumo de leña conforme consumo de sacos de harina.

Palos de leña usados por día	Equivalente en m <sup>3</sup>	Sacos horneados	Costo de leña
32-40	0.055	1	RD\$ 2.06- 3.95
300-400	0.48-0.64	10-15	21.00-40.25
500-600	0.80-1.0	15-20	33.8 -64.70
700-800	1.12-1.28	20-25	45.00-86.25
900-1000	1.44-1.60	25-30	57.00-109.25

El volumen de leña utilizado por día en las panaderías investigadas fue de aproximadamente 6,160 palos de leña/día, equivalente a 10.27 m<sup>3</sup> de leña apilada por día.

## CONCLUSION

Según los cálculos obtenidos en este estudio, el consumo de carbón de la muestra encuestada es de 1.499 m<sup>3</sup> de carbón por día (9.369 sacos/día), representando anualmente 547.14 m<sup>3</sup> (3,419.685 sacos/año). Mientras el consumo de leña en panaderías es de 10.27 m<sup>3</sup> de madera apilada/día (3,748.550 m<sup>3</sup> de madera apilada/año).

Tomando en cuenta estos consumos diarios de leña y carbón, el rendimiento del bosque seco nativo ya establecido (9.164 m<sup>3</sup> de madera apilada) y el rendimiento de los hornos tradicionales (3:1), llegamos a la conclusión de que para satisfacer la demanda de carbón de 61 familias (252.945 m<sup>3</sup>/año), 10 chimichurris (191.990 m<sup>3</sup>/año), 10 freidurías (102.200 m<sup>3</sup>/año) y el consumo de 10 panaderías (3,748.550 m<sup>3</sup> de madera apilada/año) sumando un total de consumo de unos 3,773.98 m<sup>3</sup> de madera por año, lo que es equivalente a cortar alrededor de 36.77 ha/año.

## BIBLIOGRAFIA

1. Morell, Merilio G. y Douglas M. Knudson. 1984. Reforestación con Fines Energéticos en la República Dominicana. Santiago. Instituto Superior de Agricultura. Pág. 42.
2. Programa de Desarrollo de Madera como Combustible. Seminario Resultados de Investigaciones en Fincas Energéticas. Santiago. Febrero 1987.