

ANEXO III

TABLAS DE TRABAJO

MODULO; ENERGIA

MODULO ENERGIA

SUBMODULO CO₂ PROCEDENTE DE FUENTES ENERGETICAS (METODO DE REFERENCIA)

HOJA DE TRABAJO 1-1

HOJA 1,2,3 DE 5

		A	B	C	D	E	F
		Producción (t)	Importac. (t)	Exportac. (t)	Búncers Internac. (t)	Cambios en existencias (t)	Consumo Aparente (t)
TIPOS DE COMBUSTIBLE							F=(A+B-C-D-E)
Fósiles	Combustibles						
	Líquidos						
	Gasolina		227,930.00			-5,756.00	233,686.00
	Keroseno para aviones a reacción						
	Otros tipos de keroseno		73,564.00			-27,208.00	27,208.00
	Gasóleo/Fuelóleo		163,660.00			21,259.00	52,305.00
	GLP		37,758.00			-1,612.00	165,272.00
	Asfalto		0.00			0.00	37,758.00
	Lubricantes		10,566.45				0.00
	Otros productos de: petróleo (Diesel)		578,353.00				10,566.45
Totales de fósiles líquidos		0.00	1,091,831.45	0.00	0.00	-35,106.00	613,459.00
Total		0.00	1,091,831.45	0.00	0.00	-48,423.00	1,140,254.45
Total de Biomasa		3,940,111.58	0.00	0.00	0.00	0.00	1,140,254.45
Biomasa sólida		3,940,111.58					3,940,111.58

P A S O 2		P A S O 3		P A S O 4		P A S O 5		P A S O 6	
G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Factor de Conversión (TJ/Unidad)	Consumo Aparente (TJ)	Factor de Emisión de Carbono (t C/TJ)	Contenido de Carbono (t C/TJ)	Contenido de Carbono (Gg C)	Carbono Almacenado (Gg C)	Emisiones Netas de Carbono (Gg C)	Fracción del Carbono oxidado	Emisiones Reales de Carbono (Gg C)	Emisiones reales de CO ₂ (Gg CO ₂)
	$H=(F \times G)$		$J=(H \times I)$	$K=(J \times 10^{-3})$		$M=(K-L)$		$O=(M \times N)$	$P=(O \times [44/12])$
0.0448	10,469.13	18.90	197,866.61	197.87		197.97	0.99	195.89	718.26
0.0446	1,213.20	19.50	23,657.49	23.66		23.66	0.99	23.42	85.88
0.0448	2,340.65	19.60	45,876.72	45.88		45.88	0.99	45.42	166.53
0.0433	7,161.24	20.20	144,656.96	144.66		144.66	0.99	143.21	525.10
0.0473	1,786.33	17.20	30,724.89	30.72		30.72	0.99	30.42	111.53
0.0402	0.00	22.00	0.00	0.00		0.00	0.99	0.00	0.00
0.0402	424.67	20.00	8,493.31	8.49	4.25	4.25	0.99	4.20	15.42
0.0433	26,562.77	20.20	536,568.05	536.57		536.57	0.99	531.20	1,947.74
	49,957.99		987,844.03	987.84	4.25	983.60		973.76	3,570.46
	49,957.99		987,844.03	987.84	4.25	983.60		973.76	3,570.46
	56,912.55		1,701,685.18	1,701.69	0.00	1,701.69		1,667.65	6,114.72
0.014444	56,912.55	29.90	1,701,685.18	1,701.69		1,701.69	0.98	1,667.65	6,114.72

HOJA 1,2,3 DE 3

(a) Excluye los *bunkers* internacionales

P, A S O 2						
B Factores de Emisión (Kg/TJ)						
B1	B2	B3	B4	B5	B6	
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio	
		15.00			1,000.00	
		100.00				
		Gasolina				
		8,000.00	1,000.00			
			5,000.00			
		100.00				

C Emisión por Combustible (Kg)						D Total de Emisiones (Gg)
C1	C2	C3	C4	C5	C6	D=($\sum C_1$)/10 ⁶
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio	
0.00	0.00	122,420.85	0.00	0.00	7,704,820.00	7.82724
0.00	0.00	90,990.00	0.00	0.00	0.00	0.09099
		Gasolina				
		Diesel				
0.00	0.00	83,618,160.00	20,101,330.00	0.00	0.00	103.71949
0.00	0.00	0.00	255,664,250.00	0.00	0.00	255.66425
0.00	0.00	83,831,570.85	255,664,250.00	0.00	7,704,820.00	367.30197
		30,330.00				0.03033

CATEGORIA DE FUENTE (NIVEL 1)

HOJA 1,2,3 DE 3

(a) Excluye los *bunkers* internacionales

P . A . . . S . O 2 .					
B Factores de Emisión (Kg/TJ)					
B1	B2	B3	B4	B5	B6
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio
		5.00			50.00
		50.00			
		Gasolina Diesel			
		1,500.00 200.00			
			600.00		
		50.00			

C Emisión por Combustible (Kg)						D
C1	C2	C3	C4	C5	C6	Total de Emisiones (Gg)
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbon Vegetal	Otra biomasa y desperdicio	$D = (\sum C_{1,6}) / 10^6$
0.00	0.00	40,806.95	0.00	0.00	385,241.00	
0.00	0.00	45,495.00	0.00	0.00	0.00	0.05
		Gasolina				
0.00	0.00	15,678,405.00	0.00	0.00	0.00	19.70
0.00	0.00	0.00	30,679,710.00	0.00	0.00	30.68
0.00	0.00	15,764,706.95	30,679,710.00	0.00	385,241.00	50.85
		15,165.00				0.02

HOJA 1,2,3 DE 3

(a) Excluye los bunkers internacionales

P A S O 2					
B Factores de Emisión (Kg/TJ)					
B1	B2	B3	B4	B5	B6
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio
		0.60			4.00
		2.00			
		Gasolina Diesel			
		0.60 0.60			
			4.00		
		2.00			

C Emisión por Combustible (Kg)						D Total de Emisiones (Gg)
C1	C2	C3	C4	C5	C6	D=($\sum C_{1-6}$)/10 ⁶
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio	
0.00	0.00	1,632,278.00	0.00	0.00	770,482.00	2,402,76
0.00	0.00	272,970.00	0.00	0.00	0.00	0,272,97
		Gasolina				
0.00	0.00	6,271,362.00	16,081,064.00	0.00	0.00	22,352,43
0.00	0.00	0.00	5,113,285.00	0.00	0.00	5,113,29
0.00	0.00	8,176,610.00	16,081,064.00	0.00	770,482.00	30,141,44
		90,990.00				0,090,99

MODULO ENERGIA
SUBMODULO EMISIONES DE CH₄ PROCEDENTES DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORIA DE FUENTE (NIVEL 1)
HOJA DE TRABAJO 1 - 3
HOJA 1,2,3 DE 3

P A S O									
ACTIVIDAD		A Consumo de Combustibles (TJ)							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
		Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio		
Industria de la Energía				8,161.39			7,704.82		
Transporte	Aviación nacional ^(a)			909.90					
	Por carretera			Gasolina Diesel					
Residencial				10,452.27	20,101.33				
Total ^(a)				19,523.56	20,101.33		51,132.85		
Memo: Bunker internacional transporte aéreo				303.30					

P A . . . \$. . . 2					
B Factores de Emisión (Kg/TJ)					
B1	B2	B3	B4	B5	B6
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio
		3.00			30.00
		0.50			
	Gasolina	Diesel			
	20.00	5.00			
			300.00		
		0.50			

P A S O 3						
C Emisión por Combustible (Kg)						D Total de Emisiones (Gg)
C1	C2	C3	C4	C5	C6	D=($\sum C_{1-6}$)/10 ⁶
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio	
0.00	0.00	24,484.17	0.00	0.00	231,144.60	0.25563
0.00	0.00	454.95	0.00	0.00	0.00	0.00045
		Gasolina				
0.00	0.00	209,045.40	0.00	0.00	0.00	0.30955
0.00	0.00	0.00	15,339,855.00	0.00	0.00	15.33986
0.00	0.00	233,984.52	15,339,855.00	0.00	231,144.60	15.90549
		151.65				0.00015

MODULO ENERGIA
SUBMODULO EMISIONES DE NOx. PROCEDENTES DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES POR CATEGORIA DE FUENTE (NIVEL 1)
HOJA DE TRABAJO 1 - 3
HOJA 1,2,3 DE 3

P. A. S. O. 1									
ACTIVIDAD		A Consumo de Combustibles (TJ)							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6		
	Carbón		Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio		
Industria de la Energía				8,161.39			7,704.82		
Transporte	Aviación nacional ^(a)			909.90					
	Por carretera			Gasolina	Diesel				
				10,452.27	20,101.33				
Residencial									
					51,132.85				
Total ^(a)				19,523.56	20,101.33		51,132.85		
Memo: Bunker internacional transporte aéreo				303.30					

(a) Excluye los bunkers internacionales

B Factores de Emision (Kg/TJ)

B1	B2	B3	B4	B5	B6
Carbón	Gas Natural	Petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio
		200.00			100.00
		300.00			
		Gasolina Diesel			
		600.00 800.00			
			100.00		
		300.00			

P A S 3						
C Emisión por Combustible (Kg)						D Total de Emisiones (Gg)
C1	C2	C3	C4	C5	C6	D=(Σ C1 6)/10 ⁶
Carbón	Gas Natural	petróleo	Madera/ desperdicios de madera	Carbón Vegetal	Otra biomasa y desperdicio	
0.00	0.00	4 895.83	0.00	0.00	30,819.28	0.03572
0.00	0.00	1 819.80	0.00	0.00	0.00	0.00182
		Gasolina Diesel				
0.00	0.00	6,271.36	0.00	0.00	0.00	0.01833
0.00	0.00	0.00	204,531.40	0.00	0.00	0.20453
0.00	0.00	12,060.80	204,531.40	0.00	30,819.28	0.26040
		606.60				0.00061

MODULO ENERGIA
SUBMODULO EMISIONES DE SO₂ PROCEDENTE DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLES (METODO NIVEL 1)
HOJA DE TRABAJO I - I
HOJA 1 DE 1 CONSUMO TOTAL DE COMBUSTIBLES

PASO 1			PASO 2			PASO 3	
	A	B	C	D	E	F	G
	Consumo de Combustible (TJ)	Contenido de azufre del combustible (%)	Retención de azufre en la ceniza (%)	Eficiencia de medidas de reducción de emisiones (%)	Valor Calórico Neto (TJ/kt)	Factor de emisión de SO ₂ (kg/TJ)	Emisiones netas de SO ₂ (t)
TIPO DE COMBUSTIBLE				$K = (J \times 10^{-3})$		(a)	(b)
Gasolina (carretera)	10,469.13	0.10	0.00	0.00	44.80	4,464.29	46,737.19
Diesel (carretera)	26,502.77	0.30	0.00	0.00	43.33	13,847.22	367,820.49
Keroseno para aviones a reacción	1,213.20	0.05	0.00	0.00	44.59	2,242.66	2,720.79
Fuelóleo	7,161.24	1.00	0.00	0.00	40.19	49,763.62	356,369.25
Lefía	51,132.85	0.20	0.00	0.00	19.26	20,768.43	1,061,949.12
Bagazo	5,779.70	0.20	0.00	0.00	8.90	45,454.55	262,713.64
TOTAL							2,098,310.47
Bunker Internacional							
Transporte Aereo	303.30	0.05	0	0	44.59	2,242.66	680.20

(a): $F = 2 \times (B/100) \times (1 \times 10^6/E) \times (100 - C) / (100 - D) \times (100 - D) / 100$

(b): $G = (A \times F) / 1000$

ESTIMACION DE CANTIDAD DE BIOMASA SOLIDA CONSUMIDA EN HONDURAS DURANTE 1997

Porcentaje de población de zona rural que usa leña	97%	Consumo de leña en Kg por familia y por día en zonas rurales	11.6
Porcentaje de población de zonas urbana media que usa leña	54%	Consumo en Kg de leña por familia y día en zona urbana media	7.3
Porcentaje de población de zona urbana que usa leña	31%	Consumo de leña en Kg por familia y por día en zonas urbanas	6.2
Contenido energético de leña húmeda	3,450 Kcal/Kg.	Contenido energético de leña seca	4,600Kcal/Kg

Proporción de la población en zonas rurales para 1997	40%
Proporción de la población en zonas urbana media para 1997	20%
Proporción de la población en zonas urbana para 1997	40%
Numero promedio de personas por familia	6.5

Consumo Comercial e Industrial de Leña durante 1997	20% al 25% del consumo total
---	------------------------------

Fuente: Estudio de Consumo y flujos de leña en el sector domiciliario de tres áreas prioritarias de Honduras, Proyecto Apoyo del Subsector Dendroenergético de Honduras (FAO-TCP/HON/6713(A)). **Teresita Arias Chalico.**

POBLACION PARA 1995 y TASA DE INCREMENTO POBLACIONAL

Población total para 1995	5,602,500
Tasa de crecimiento poblacional para 1995	3.3

Fuente: **"Honduras en Cifras para 1994-1997"**,
Departamento de Estudios Económicos,
Banco Central de Honduras.

CONSUMO ANUAL DE COMBUSTIBLE Y DISTRIBUCION DE PARQUE VEHICULAR DE HONDURAS.

Consumo Promedio Anual de Vehículos en Honduras (*)	456.50 Gal/Unidad/Año
Proporción de Vehículos Diesel	35%
Proporción de Vehículos Gasolina	65%

(*) Se aplica a Vehículos Diesel y Gasolina
Fuente: **DGT, UTP**

**GRAVEDADES ESPECIFICAS DE COMBUSTIBLES FLUIDOS
UTILIZADAS EN HONDURAS.**
(expresado en toneladas/metro cúbico)

Gasolinas	0.73
Diesel	0.84
Keroseno	0.81
FuelOil	0.975
AV-Jet	0.81
Gas Licuado	0.537

Fuente: DGE, UTP (acuerdo No. 131-98 de la
Secretaría de Industria y Comercio)

**PRODUCCION TERMoeLECTRICA
ENEE**

Plantas	Consumo de Combustible (galones)		
	Diesel	D.Marino	Bunker
Bermejo	10,522,672.00		
La Puerta 1	1,293,590.00		
La Puerta 2	7,441,325.00		
Miraflores 1	6,648,682.00		
Miraflores 2			
Santa Fe	678,297.00		
Danli	17,409.00		
La Ceiba	475,819.00		
Total	27,077,794.00		

Fuente: Dirección General de Energía, DGE

**PRODUCCION TERMoeLECTRICA
PRIVADA**

Plantas	Consumo de Combustible (galones)		
	Diesel	D.Marino	Bunker
Alsthom	6,049,113.00		3,130,189.00
La Ceiba	4,538,946.00		1,046,325.00
Sulzer	6,383,582.00		6,314,381.00
Cemcol-BE	1,800,422.00		
Cemcol-MF	1,247,951.00		
ELCOHSA			
LUFUSSA			
Ampac(T)			
Zacapa (H)			
Total	20,020,014.00		10,490,895.00

Fuente: Dirección General de Energía, DGE

PARQUE VEHICULAR NACIONAL
año 1995

ALQUILER	25,958
Turismo	10,208
Camioneta	1,590
Pick Up y Panel	329
Camión	7,748
Autobus	5,996
Otros	87
PARTICULAR	226,722
Turismo	71,380
Camioneta	16,494
Pick Up y Panel	114,021
Camión	16,859
Autobus	7,467
Otros	501
FURGONES Y REMOLQUES	5,418
MOTOS Y BICICLETAS	17,812
OTRAS PLACAS	8,360
Mision Internacional	1,286
Cuerpo Diplomático	199
Cuerpo Consular	161
Nacionales	5,093
Oficiales	6
Congreso Nacional	0
Moto y Bicicleta Nacional	1,615
Otros	0
PARQUE VEHICULAR TOTAL	284,270

Fuente: Dirección Ejecutiva de Ingresos, DEI.

Consumo de combustibles en aviación

PUERTO AEREO	TIPO DE VUELO	
	Nacional	Internacional
Toncontin	3,715.00	2,869.00
Villeda Morales	5,004.00	5,550.00
Goloson	12,499.00	595.00
Roatan	7,728.00	333.00
TOTALES	28,946.00	9,347.00
(%)	75.55	24.45

(a) Año de inicio de control de información en esta forma

Fuente: Dirección Nacional de Aeronáutica Civil

**FACTORES DE EMISION POR OMISION PROPORCIONADOS POR /PCC
SEGÚN CATEGORIA DE FUENTE (Kg/TJ)
(PARA SO2 EN PORCENTAJES)**

C A T E G O R I A D E F U E N T E	G A S E S D I F E R E N T E S A C O ₂								
	Metano CH ₄				Oxido Nitroso N ₂ O				
	Bunker	Diesel	Gasolina	Biomasa	Bunker	Diesel	Gasolina	Biomasa	
Residencial (solo biomasa)				300				4	
Industria de la Energía	3	3		30	0.6	0.6		4	
Transporte Terrestre		5	20			0.6	0.6		
Aviación Nacional			0.5				2		

CATEGORIA DE FUENTE	GASES DIFERENTES A CO ₂							
	Monóxido de Carbono CO				COVDM			
	Bunker	Diesel	Gasolina	Biomasa	Bunker	Diesel	Gasolina	Biomasa
Residencial (solo biomasa)				5000				600
Industria de la Energía	15	15		1000	5	5		50
Transporte Terrestre		1000	8000			200	1500	
Aviación Nacional			100				50	

CATEGORIA DE FUENTE	GASES DIFERENTES A CO ₂							
	Oxidos de Nitrógeno NOx				Bióxido de Azufre SO ₂ [%]			
	Bunker	Diesel	Gasolina	Biomasa	Bunker	Diesel	Gasolina	Biomasa
Residencial (solo biomasa)				100				0.2
Industria de la Energía	200	200		100	4	0.3		0.2
Transporte Terrestre		800	600			0.3	0.1	
Aviación Nacional			300				0.05	

MODULO PROCESOS INDUSTRIALES

PROCESOS INDUSTRIALES

Módulo	Procesos industriales		
Submódulo	Producción de cemento		
Hoja de trabajo	2-1		
Hoja	1 de 2 Emisiones de CO2		
Paso 1			
A Cant. de cemento producido (t)	B Factor de emisión	C Emisiones de CO2 (t)	D Emisiones de CO2 (Gg)
		$C=(A \times B)$	$D=C/10^3$
995052.5	0.5	497526.25	497.52625

Módulo	Procesos industriales		
Submódulo	Producción de cemento		
Hoja de trabajo	2-1		
Hoja	2 de 2 Emisiones de SO ₂		
A Cant. de cemento producido (t)	B Factor de emisión	C Emisiones de SO ₂ (t)	D Emisiones de SO ₂ (Gg)
		$C=(A \times B)$	$D=C/10^6$
995052.5	0.3	298515.75	0.29851575

Fuente: Honduras en cifras 1995-1997

Banco Central de Honduras

Módulo	Procesos industriales			
Submódulo	Producción de Cal			
Hoja de trabajo	2-2			
Hoja	1 de 1 Emisiones de CO ₂			
Tipo de material	A Cantidad Utilizada	B Factor de emision	C Emisiones de CO ₂ (t)	D Emisiones de CO ₂ (Gg)
			$C=(A \times B)$	$D=C/103$
Cal viva	18614.16	0.79	14,705.19	14.7051864
Cal dolomítica	2728	0.91	2,482.48	2.48248
Total (Gg)				17.1876664

Fuente: Dirección General de Censos y Estadística
Partidas # 2522.10.00 y 2522.20.00

Módulo	Procesos industriales			
Submódulo	Utilización de piedra caliza y de dolomita			
Hoja de trabajo	2-2			
Hoja	1 de 1 Emisiones de CO ₂			
Tipo de material	A Cantidad Utilizada	B Factor de emision	C Emisiones de CO ₂ (t)	D Emisiones de CO ₂ (Gg)
			$C=(A \times B)$	$D=C/103$
Piedra caliza	1.41	440	620.40	0.6204
Dolomita	136.4	477	65,062.80	65.0628

Fuente: Dirección General de Censos y Estadística
Partidas # 2522.40.00 y 2522.12.00