



Santiago de Chile
Diciembre 04-06, 2017

Sesión 3: Compilación de las cuentas de bosque en unidades físicas

Estadísticas de bosque: fuentes de información, calidad de los datos y armonización

Jaime Luis Carrera

Instituto de Investigación y proyección sobre
Ambiente Natural y Sociedad (Iarna)/Universidad
Rafael Landívar (URL)

jlarrera@url.edu.gt

1

La producción de datos forestales

2

Algunos criterios para la selección

3

Coherencia, armonización y vacíos

4

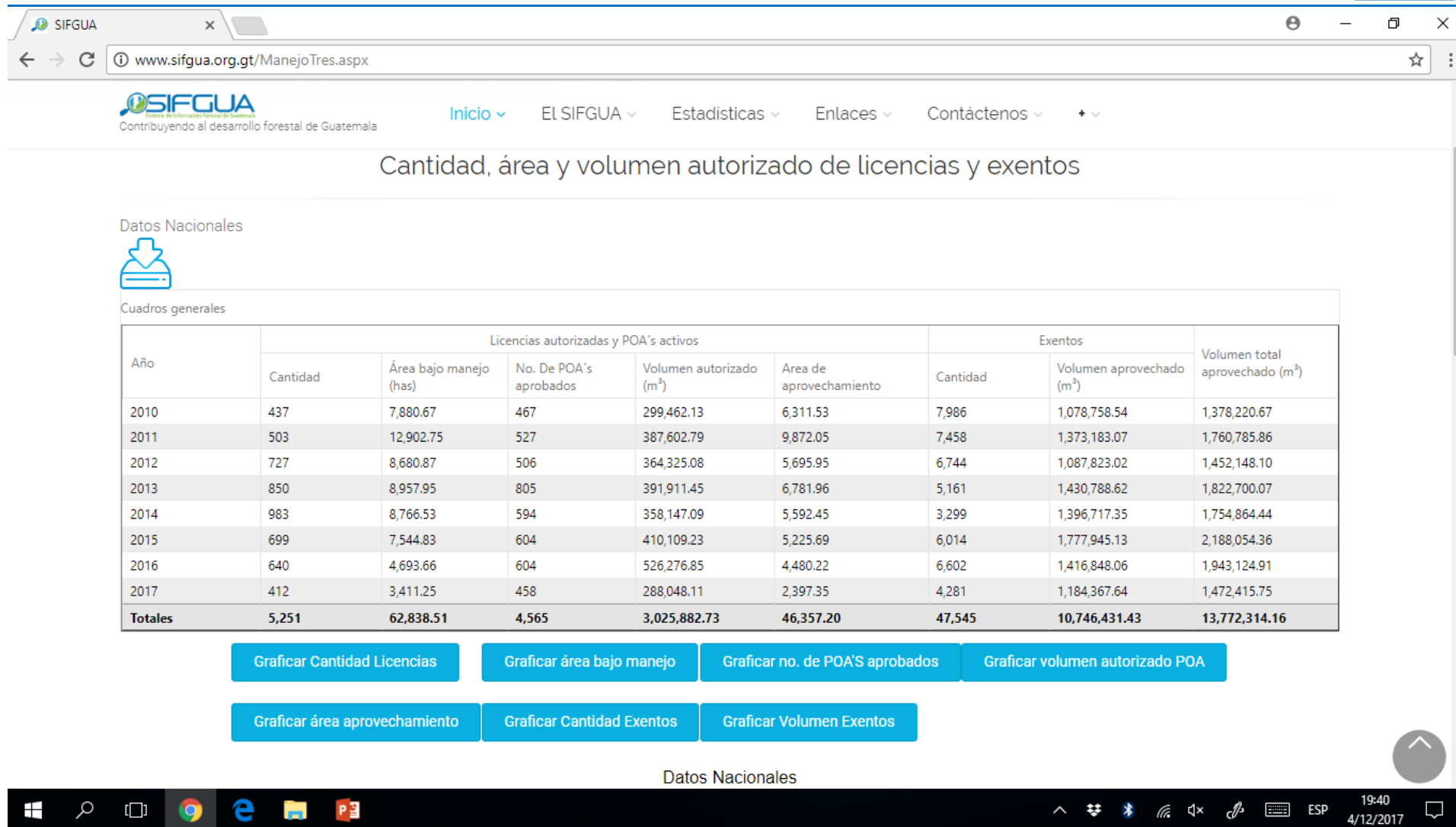
En síntesis



- Generados a escala nacional
 - Mapas de cobertura forestal
 - Mapas de dinámica de cobertura forestal
 - Comercialización interna
 - Comercio internacional (exportaciones e importaciones de productos del bosque)
 - Programas de reforestación e incentivos (superficie, especies, crecimiento, etc.)
 - Licencias, autorizaciones de aprovechamientos, consumos familiares (especie, volumen, superficie)
 - Inventario forestal (volumen, biomasa, reserva de carbono)



1. La producción de los datos forestales



1. La producción de datos forestales

SIFGUA x

www.sifgua.org.gt/Comercio.aspx

SIFGUA
Contribuyendo al desarrollo forestal de Guatemala

Inicio ▾ EL SIFGUA ▾ Estadísticas ▾ Enlaces ▾ Contáctenos ▾ + ▾

Exportaciones de productos forestales

Consultar Información

Exportaciones de productos forestales

Partida	Semillas forestales (Cap. 12)	Látex, caucho y gomas naturales (Cap. 40)	Madera y sus manufacturas (Cap. 44)	Pasta de madera, desperdicios para reciclaje (Cap. 47)	Papel y cartón (Cap. 48)	Muebles de madera y sus partes, muebles de otras materias (Cap. 94)	Lápices de madera, pizarrones de madera (Cap. 96)	Totales
2003	0.00	42,817,013.42	34,431,383.45	6,151,832.62	70,711,795.36	11,074,186.09	504,809.17	165,691,020.12
2004	0.00	70,537,596.38	37,164,006.51	6,523,349.16	84,287,344.94	10,867,775.20	4,455,165.40	213,835,237.58
2005	800.00	81,368,936.36	41,265,942.54	7,637,401.31	79,424,032.76	10,357,423.07	8,387,006.05	228,441,542.09
2006	234.00	120,984,377.12	39,160,726.13	7,055,633.22	104,014,713.02	13,643,502.98	5,148,599.51	290,007,786.00
2007	0.00	144,944,617.57	65,441,532.66	8,158,852.72	114,369,320.01	15,410,788.64	6,489,056.35	354,814,167.94
2008	12,000.00	205,506,848.30	67,444,592.77	11,077,623.09	126,717,820.25	15,365,877.51	4,003,282.04	430,128,043.96
2009	27,629.00	132,304,318.74	50,465,264.69	8,471,918.58	122,601,364.62	8,698,036.97	2,585,812.09	325,154,344.69
2010	72,092.05	227,089,246.42	49,208,481.76	13,197,317.83	165,894,616.96	14,037,155.36	225,021.44	469,723,931.82
2011	40,303.00	402,748,503.96	57,636,783.57	19,915,167.09	193,598,957.80	16,428,174.59	163,231.67	690,531,121.68
2012	65,572.62	289,885,164.16	59,793,157.77	20,720,209.90	194,980,286.09	18,322,503.95	302,952.37	584,069,846.86
2013	34,225.00	252,069,258.27	64,232,153.78	21,823,539.51	198,607,250.68	18,295,615.48	449,725.76	555,511,768.47
2014	24,793.56	185,557,365.36	67,996,495.79	20,375,683.87	204,561,396.90			478,515,735.48
2015	20,222.76	95,434,641.13	51,557,857.53	22,012,943.35	185,186,874.98	58,519,683.17	436,492.60	413,168,715.51
2016	0.00	120,417,126.00	91,277,722.00	20,179,626.00	229,449,076.00	19,214,975.00	844,853.00	481,383,378.00
Totales	297,872.00	2,371,665,013.18	777,076,100.93	193,301,098.26	2,074,404,850.37	230,235,698.01	33,996,007.46	5,680,976,640.20

04:41
4/12/2017

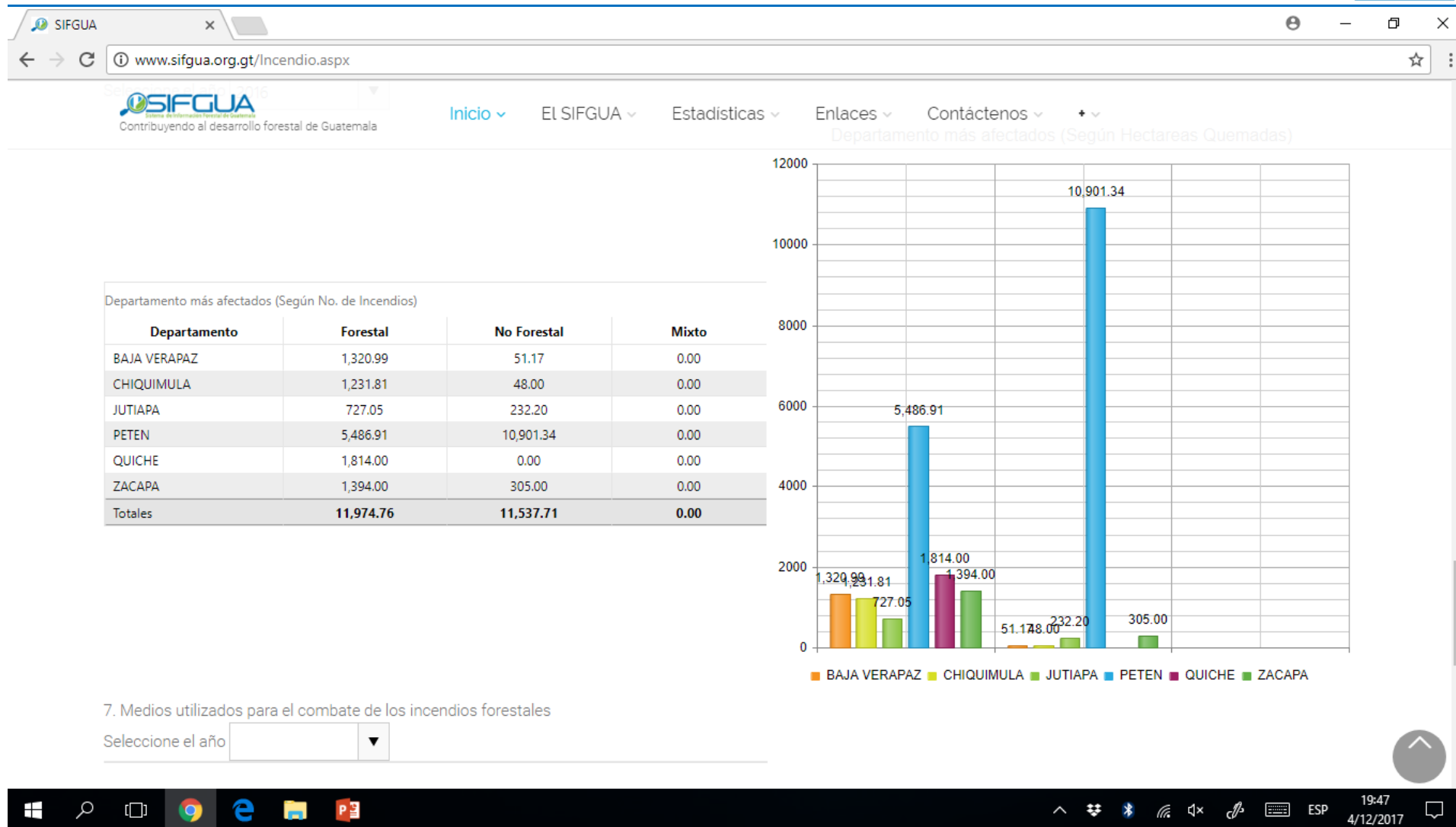


1. La producción de datos forestales

- Generados a escala municipal/departamental
 - Autorizaciones municipales de aprovechamiento, consumos familiares
 - Reforestaciones y compromisos voluntarios
 - Inversiones municipales
 - Notas de envío
- Generados a escala territorial
 - Datos sobre áreas protegidas
 - Datos sobre bosques municipales
 - Datos sobre bosques comunitarios



1. La producción de datos forestales



1. La producción de datos forestales

- Formato y tipos de datos
 - Fuentes mapeadas, datos georreferenciados (distintas escalas y metodologías)
 - Registros administrativos (archivos en papel, Excel)
 - Datos programáticos (archivos en papel, Excel)
 - Estudios específicos
 - Tesis



1. La producción de datos forestales

Fuentes cuyo propósito primario no es el dato forestal:

- Sistema de cuentas nacionales (transacciones monetarias que pueden transformarse en volumen)
- Mapas de uso de la Tierra (bosque y otros usos)
- Mapas de capacidad/intensidad de uso
- Censos agropecuarios (predios con bosque)
- Censos de Población
- Encuestas de condiciones de vida
- Encuestas de turismo



1. La producción de datos forestales

¿Qué sabemos?

- Diversidad de entes generadores de datos
- Dispersión de los datos en varias instituciones
- Datos producidos con distintas metodologías y propósitos



1. La producción de datos forestales

Institución	Tipo de información ^{1/}
Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM)	B
Banco de Guatemala (BANGUAT)	C
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	A
Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)	C
Comisión de Fabricación de Muebles y Productos Forestales (COFAMA)	C
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	B
Corporación Financiera Nacional (CORFINA)	A
Fundación Defensores de la Naturaleza	C
Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza (FONACON)	A
Fundación Mario Dary (FUNDARY)	A
Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO)	A
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL)	C
Instituto Geográfico Nacional (IGN)	A
Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)	C
Instituto Nacional de Bosques (INAB)	C
Instituto Nacional de Estadística (INE)	C
Investigaciones específicas de centros de investigación	C
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)	C
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	C
Ministerio de Cultura y Deportes (MICUDE)	B
Ministerio de Energía y Minas (MEM)	A
Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN)	B
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	C
Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG)	A
Reportes de consultoría	C
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN)	C
Servicio de Protección a la Naturaleza (SEPRONA) de la Policía Nacional Civil	A
Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF)	A
Tesis de grado y posgrado	C
Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)	A
Universidad del Valle de Guatemala (UVG)	A

^{1/} Clave:

A: información física (unidades no monetarias)

B: información monetaria

C: información física y monetaria



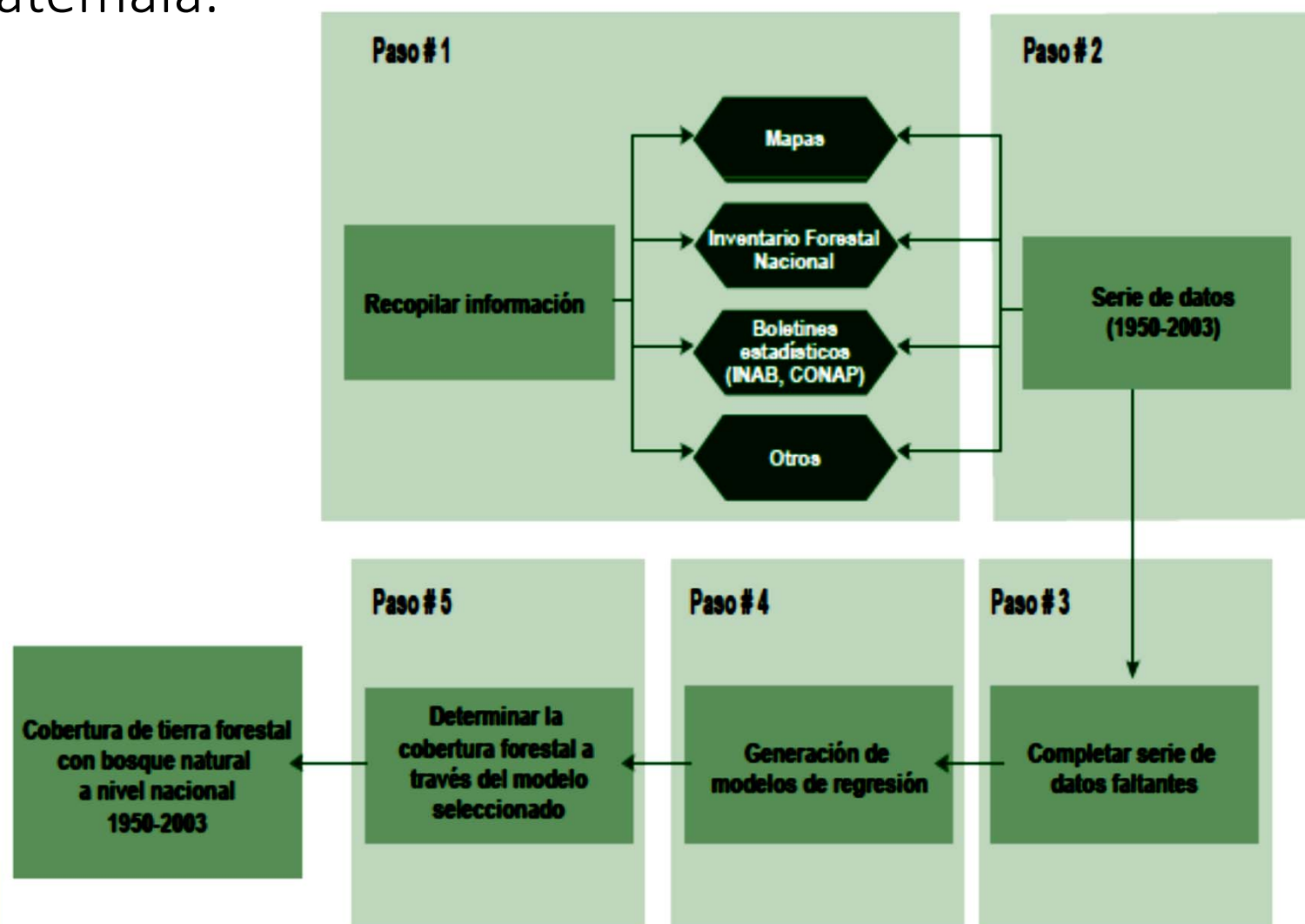
2. Algunos criterios para la selección

- Prioridad de los datos oficiales
- Calidad
 - Método de producción (se apega a estándares)
 - Relevancia
 - Precisión
 - Fiabilidad (claridad, certeza)
- Producción sistemática
- Frecuencia de producción
- Coherencia (posibilidad de hacer compatible con otros datos)
- Cobertura (temporal, geográfica, etc)
- Consistencia (replicabilidad)



3. Coherencia, armonización y vacíos

Proceso de cálculo de la tierra con bosque natural (primario), caso Guatemala.



Determinación de la tierra con bosque natural (primario)

- Fuentes no mapeadas ➡
- Mapas ➡
- Modelo polinomial ajustado de la forma $-x^2 + bx + c$

Resultados de análisis de modelos de regresión polinómica, logarítmica y lineal

Fuente	Modelo	R ²	Nombre	Evaluación
Cuadro 25	$y = 1,625x^2 - 13,857x + 7E+06$	0.883	Polinómica	Muestra un mejor acercamiento en los primeros 25 años, pero es asintótica entre 1990 y 2003, por lo que no es apta para el tratamiento.
Cuadro 25	$y = -9E+0\ln(x) + 8E+06$	0.827	Logarítmica	Desviaciones estándar y residuales demasiado profundas en toda la serie, excepto en 2003.
Cuadro 25	$y = -49,174x + 6E+06$	0.728	Lineal	La curva refleja el comportamiento histórico de la cobertura forestal en el país, sin embargo, en la información de los últimos 15 años varía la tendencia que dicha curva refleja.

Fuente: Elaboración propia.



Tierra forestal sin bosque, abierta y arbustiva

- Comparación con otros usos de la tierra reportados por diferentes fuentes:
 - Censo agropecuario 1950
 - Censo agropecuario 1964
 - Uso del suelo mapa ING 1976
 - Censo agropecuario 1979
 - Censo agropecuario 2003



3. Coherencia, armonización y vacíos

Fuentes
no mapeadas

AÑO	ha de bosque	FUENTE
1950	7,045,100.00	INAFOR, 1982.
1970	5,100,000.00	LEONARD, 1987.
1975	4,375,000.00	MITTAK, 1977
1976	4,340,700.00	LEONARD, 1987.
1977	3,610,000.00	INAFOR, 1982.
1979	4,323,000.00	BAUMEISTER, 2001. LOENING & MAKURSEEN, 2003
1980	4,550,000.00	WILKIE, 1993.
1987	3,344,100.00	LOENING & MARKUSSEN, 2003.
1988	4,065,000.00	SAGASTUME, 1992.
1989	4,375,400.00	ESCOBAR, ET AL., 1989.
1990	4,225,300.00	FAO, 1997. En CONAMA, et al. 1999.
1991	5,121,629.00	UVG, INAB y CONAP 2005
1992	3,390,200.00	CONAMA, ET AL, 1999 Y PAFG 1991
1993	5,271,000.00	WRI, 1996
1995	3,841,000.00	FAO, 1997. En CONAMA, et al. 1999.
1996	4,699,691.00	UVG, INAB y CONAP 2005
1999	3,898,628.00	MAGA, 2003
2000	3,897,040.00	FAO, 2002
2001	4,357,749.00	INE, 2005
2002	4,046,016.00	FAO, 2004
2003	4,085,721.77	LOENING & MARKUSSEN, 2003.



Mapas

Año	Fuente	ha de bosque
1976	IGN	5,783,108.09
1978	INAFOR	5,522,369.44
1991	PAFG	3,390,200.00
1991/1993	UVG, INAB, CONAP	5,121,630.00
1999	INAB	3,897,093.00
2001	UVG, INAB, CONAP	4,558,455.00
2003	MAGA	4,052,335.24
2003	IFN	4,046,015.00



3. Coherencia, armonización y vacíos

Consistencia con los otros usos de la tierra

Año	Extensión territorial	Bosque	Tierra agrícola cultivada	Tierra bajo estructuras en áreas urbanas	Tierra bajo estructuras fuera de áreas urbanas	Cuerpos de agua mayores	Suelo desnudo, roca y arena	Pastos	Tierra forestal abierta	Tierra forestal arbustiva
1950	10,888,900.00	6,973,923.38	1,417,229.56	53,774.14	42,958.61	161,291.58	12,968.62	621,744.68	1,588,959.13	16,050.30
1960	10,888,900.00	6,779,768.76	1,429,564.80	72,171.24	57,804.11	161,291.58	12,968.62	868,917.38	1,446,156.71	60,256.80
1970	10,888,900.00	6,306,677.39	1,776,674.45	98,377.28	73,400.40	161,291.58	12,968.62	988,011.65	1,265,488.53	206,010.10
1980	10,888,900.00	5,620,763.00	2,358,704.21	133,991.33	91,834.91	161,291.58	12,968.62	1,005,467.93	1,142,947.62	360,930.80
1990	10,888,900.00	5,139,464.19	2,834,528.48	209,486.13	121,804.71	161,291.58	12,968.62	945,504.69	886,877.43	576,974.17
1991	10,888,900.00	5,087,100.10	2,883,360.63	217,035.61	124,801.69	161,291.58	12,968.62	941,243.28	870,157.09	590,941.40
1992	10,888,900.00	5,007,575.31	2,943,410.65	224,585.09	127,798.67	161,291.58	12,968.62	941,706.63	860,682.52	608,880.93
1993	10,888,900.00	4,928,050.52	3,003,460.72	232,134.57	130,795.65	161,291.58	12,968.62	942,169.91	851,533.22	626,495.21
1994	10,888,900.00	4,848,525.73	3,063,510.70	239,684.05	133,792.63	161,291.58	12,968.62	942,633.19	842,708.36	643,785.14
1995	10,888,900.00	4,769,000.94	3,123,560.81	247,233.53	136,789.61	161,291.58	12,968.62	943,096.61	834,208.46	660,749.84
1996	10,888,900.00	4,689,476.15	3,183,610.96	254,783.01	139,786.59	161,291.58	12,968.62	943,559.80	826,033.07	677,390.22
1997	10,888,900.00	4,619,661.89	3,239,241.12	262,332.49	142,783.57	161,291.58	12,968.62	943,152.07	815,583.21	691,885.45
1998	10,888,900.00	4,549,847.63	3,294,871.46	269,881.97	145,780.55	161,291.58	12,968.62	942,744.02	805,455.15	706,059.02
1999	10,888,900.00	4,480,033.37	3,350,501.91	277,431.45	148,777.53	161,291.58	12,968.62	942,336.09	795,648.93	719,910.52
2000	10,888,900.00	4,410,219.11	3,406,132.45	284,980.93	151,774.51	161,291.58	12,968.62	941,928.26	786,164.84	733,439.70
2001	10,888,900.00	4,340,404.85	3,461,762.83	292,530.41	154,771.49	161,291.58	12,968.62	941,520.24	777,002.73	746,647.25
2002	10,888,900.00	4,270,590.59	3,517,393.27	300,079.89	157,768.47	161,291.58	12,968.62	941,112.51	768,162.26	759,532.81
2003	10,888,900.00	4,206,880.24	3,570,781.91	307,629.09	160,764.92	161,291.58	12,968.62	939,083.61	758,305.18	771,194.85
2004	10,888,900.00	4,143,169.89	3,621,166.84	315,057.57	163,761.90	161,291.58	12,968.62	940,179.37	748,763.46	782,540.77
2005	10,888,900.00	4,079,459.54	3,671,482.55	322,507.05	166,758.88	161,291.58	12,968.62	941,323.36	739,537.23	793,571.19
2006	10,888,900.00	4,015,749.19	3,719,836.19	329,956.53	169,755.86	161,291.58	12,968.62	944,429.41	730,626.43	804,286.19



Volumen forestal:

- Superficie por tipo de bosque * Volumetría m³/ha
(proporcionada por el inventario forestal nacional 2002-2003
de INAB-FAO)



3. Coherencia, armonización y vacíos



legalidad/No controlado:



Pérdida de cobertura (volumen) — Autorizaciones de aprovechamiento (implica varias bases de datos)

- Además contrastar autorizaciones industriales con producción comercializada dentro y fuera del país en valores físicos



- Es como armar un rompecabezas:
 - Identificar las piezas que son parte de la “imagen”
 - Encontrar el sitio en el cada pieza encaja
 - “Buscar” las piezas faltantes que son estratégicas para entender la imagen (no todas son igual de necesarias y quizás no todas requieren la misma resolución)
 - Interpretar la imagen



4. En síntesis

Balance físico de tierra forestal (ha)

Partida y activo	Año					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Inventario de apertura	5,976,752.6	5,921,970.3	5,868,277.2	5,813,837.9	5,753,789.3	5,694,561.3
Tierra forestal con bosque natural	4,340,404.8	4,270,590.6	4,206,880.2	4,143,169.9	4,079,459.5	4,015,749.2
Tierra forestal con bosque plantado	112,697.8	123,684.6	131,896.9	139,363.8	141,221.4	143,899.5
Tierra forestal con bosque abierto	777,002.7	768,162.3	758,305.2	748,763.5	739,537.2	730,626.4
Tierra forestal con arbustales	746,647.3	759,532.8	771,194.9	782,540.8	793,571.2	804,286.2
Variación del activo	(54,782.3)	(53,693.1)	(54,439.3)	(60,048.6)	(59,228.1)	(67,730.5)
Incrementos	140,680.2	171,441.1	46,876.2	64,847.3	110,518.5	25,013.5
Tierra forestal con bosque natural	92,982.2	128,099.8	12,406.9	32,239.1	775.2	1,071.7
Tierra forestal con bosque plantado	10,986.9	8,212.3	10,386.0	3,667.4	4,185.4	7,676.4
Tierra forestal con bosque abierto	18,838.0	20,421.5	7,520.6	9,986.0	89,488.4	7,917.6
Tierra forestal con arbustales	17,873.1	14,707.5	16,562.6	18,954.7	16,069.5	8,347.9
Reducciones	(195,462.5)	(225,134.2)	(101,315.4)	(124,895.9)	(169,746.6)	(92,744.1)
Tierra forestal con bosque natural	(162,796.5)	(191,810.2)	(76,117.3)	(95,949.5)	(64,485.6)	(72,329.5)
Tierra forestal con bosque plantado	-	-	(2,919.1)	(1,809.9)	(1,507.3)	(370.6)
Tierra forestal con bosque abierto	(27,678.5)	(30,278.6)	(17,062.4)	(19,212.2)	(98,399.2)	(16,623.6)
Tierra forestal con arbustales	(4,987.6)	(3,045.5)	(5,216.7)	(7,924.3)	(5,354.5)	(3,420.4)
Inventario de cierre	5,921,970.3	5,868,277.2	5,813,837.9	5,753,789.3	5,694,561.3	5,626,830.7
Tierra forestal con bosque natural	4,270,590.6	4,206,880.2	4,143,169.9	4,079,459.5	4,015,749.2	3,944,491.4
Tierra forestal con bosque plantado	123,684.6	131,896.9	139,363.8	141,221.4	143,899.5	151,205.2
Tierra forestal con bosque abierto	768,162.3	758,305.2	748,763.5	739,537.2	730,626.4	721,920.5
Tierra forestal con arbustales	759,532.8	771,194.9	782,540.8	793,571.2	804,286.2	809,213.7
Otros cambios ^{1/}	429,635.1	503,100.0	783,913.1	622,594.9	891,606.6	799,706.5
Áreas afectadas por incendios	20,945.3	25,207.7	85,443.1	7,558.9	91,879.2	16,054.6
Tierra forestal con bosque natural	17,452.9	17,253.2	59,404.3	6,525.1	33,935.1	462.8
Tierra forestal con bosque plantado	1,185.3	754.6	720.0	186.3	222.1	12,411.9
Tierra forestal con bosque abierto	909.9	1,865.0	2,658.5	620.1	605.5	71.0
Tierra forestal con arbustales	1,397.3	5,335.0	22,660.3	227.3	57,116.6	3,108.9
Áreas afectadas por otras extracciones	408,689.7	477,892.2	698,470.0	615,036.1	799,727.3	783,651.9

^{1/} La partida de otros cambios no afectan la extensión del activo por lo que aparecen como información complementaria



4. En síntesis

Productos forestales que intervienen en la economía nacional (m³ e individuos)

Productos	2001-2006 (metros cúbicos e individuos)				
	Año				
	2001	2002	2003	2004	2005
Productos forestales maderables (metros cúbicos)	28,559,185	27,798,214	28,558,250	29,739,146	30,4
Troncos de madera	3,471,980	3,205,502	3,157,124	3,376,393	3,1
Leña	20,999,701	20,737,490	21,610,156	22,557,285	23,4
Puntal, trocilla, estacas, madera para carbón, poste y cerco	4,087,503	3,855,222	3,790,970	3,805,468	3,7
Productos forestales no maderables (metros cúbicos)	1,324,845	1,590,212	1,828,937	1,890,558	1,9
Hule natural, chicle, chiquibul, gomas análogas y otras resinas	1,178,286	1,447,335	1,672,170	1,709,885	1,7
Ocote, carbón y corcho crudo en plancha	54,909	52,638	48,216	55,698	
Plantas silvestres y sus productos ^{1/}	91,650	90,238	108,551	124,974	1
Animales silvestres y sus productos (individuos)	352,955	325,974	320,803	342,914	3
Aves	113,867	105,163	103,495	110,628	1
Reptiles	234,347	216,432	212,999	227,680	2
Mamíferos	4,740	4,378	4,309	4,606	
Productos de la industria secundaria (metros cúbicos) ^{2/ 3/}	2,062,206	2,148,461	2,168,437	2,325,874	2,3
Madera aserrada, muebles y productos de madera	789,389	833,155	824,365	844,129	8
Papel periódico, envases, productos de impresión y cartón	1,258,516	1,301,794	1,331,004	1,465,903	1,4
Artículos de corcho y otras artesanías	14,301	13,512	13,067	15,842	

^{1/} Se incluye tillandsias, xate, zarzaparrilla, calahuala, yerba de toro, sábila, helechos, sauco, cactus, orquídeas, zamias, pimienta dióica, ramillas de pinabete, hojas de pin

^{2/} Se incluye la industria secundaria para resaltar la importancia del bosque en los encadenamientos de la economía.



4. En síntesis

Productos forestales que intervienen en la economía nacional (m³ e individuos)

Servicios forestales con y sin mercado durante el periodo
2001-2006
(individuos, toneladas de CO₂ equivalente y hectáreas)

Servicios	Año			
	2001	2002	2003	2004
Servicios forestales con mercado (individuos)	455,019	481,540	479,380	643,125
Servicio de turismo a los bosques de Guatemala (connacionales)	95,757	101,339	100,884	135,125
Servicio de turismo a los bosques de Guatemala (extranjeros)	359,262	380,202	378,496	508,000
Servicios forestales sin mercado				
Vinculados al sistema atmosférico (toneladas de CO₂ equivalente)	1,112,256,813	1,093,543,472	1,065,893,605	1,059,909,125
Captura de dióxido de carbono equivalente	12,559,051	12,643,130	12,421,980	12,315,125
Secuestro de dióxido de carbono equivalente arriba del suelo	1,099,697,761	1,080,900,343	1,053,471,625	1,047,594,000
Vinculados al ecosistema terrestre (hectáreas)	5,991,326	5,936,338	5,882,473	5,827,125
Protección de litorales	14,574	14,368	14,196	14,000
Protección del suelo contra la erosión	4,003,365	3,952,105	3,891,742	3,840,000
Protección de zonas de recarga hídrica	1,385,389	1,382,916	1,387,598	1,380,000
Protección contra deslaves	587,999	586,949	588,936	580,000





Santiago de Chile
Diciembre 04-06, 2017



¿Preguntas o comentarios?