

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1: Definiciones, unidades de medida y factores de conversión

Tabla 12. Selección de los términos más relevantes de la Terminología Unificada para Bioenergía (FAO. 2004a)²⁶

Términos	Definiciones
Agrocombustibles	Biocombustibles obtenidos como producto de cultivos energéticos o subproductos agrícolas (incluyendo los subproductos agroindustriales y los derivados de la actividad pecuaria).
Biocombustible	Combustible producido directa o indirectamente a partir de la biomasa.
Biocombustible densificado	Biocombustible sólido generado mecánicamente mediante compresión de biomasa para aumentar su densidad y para dar al combustible un tamaño y una forma específica, por ejemplo: cubos, pellets, briquetas o trozas prensadas.
Bioenergía	Energía derivada de los biocombustibles.
Biomasa	Material de origen biológico, excluyendo los materiales extraídos de formaciones geológicas o fosilizados.
Combustible	Vector energético destinado a su conversión en energía.
Cultivos energéticos, cultivos combustibles	Cultivos herbáceos o leñosos implantados específicamente por su valor como combustible.
Dendrocombustible, biocombustible derivado de la madera	Todos los tipos de biocombustibles derivados directa o indirectamente de una biomasa leñosa.
Dendroenergía, energía forestal	Energía derivada de los dendrocombustibles, que corresponde al poder calorífico neto del combustible
Energía renovable	Energía producida y/o derivada de una fuente que se regenera indefinidamente (energía hidráulica, solar, eólica) o generada por combustibles renovables (biomasa producida en forma sustentable); suele expresarse en unidades de energía y, en el caso de los combustibles, se basa en el poder calorífico neto.
Leña	Dendrocombustible derivado de la madera que conserva la composición original de la madera.
Licor Negro	Licor alcalino residual que se obtiene de los digestores empleados para producir pasta de celulosa al sulfato o a la soda, durante el proceso de producción de papel, y cuyo contenido energético procede principalmente de la lignina extraída de la madera en las operaciones de elaboración de pasta.
Poder calorífico bruto	Valor absoluto de la energía específica de combustión, en julios, para la masa unitaria de un combustible sólido, quemado en una bomba calorimétrica con arreglo a las condiciones especificadas. Se supone que el resultado de la combustión son gases (oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y dióxido de azufre), agua líquida (en equilibrio con su vapor), saturada con dióxido de carbono en las condiciones de reacción de la bomba, y ceniza sólida, todo e en la temperatura de referencia y con un volumen constante. Se llamaba antes poder calorífico superior. NOTA Adoptado ISO 1928:1995
Poder calorífico neto (Qnet)	Se calcula partiendo del supuesto de que toda el agua de los productos de la reacción subsiste como vapor de agua (a 0,1 MPa), estando los demás productos, como en el caso del poder calorífico bruto, a la temperatura de referencia. El poder calorífico neto puede determinarse en condiciones de presión constante o de volumen constante. Se llamaba antes calor de combustión inferior. El poder calorífico neto del material sin tratar se calcula a partir del poder calorífico neto de la materia seca y de la humedad total del material sin tratar. NOTA Adoptado ISO 1928:1995
Sistemas dendroenergéticos	Todas las fases y operaciones que se requieren para la producción, la preparación, el transporte, la comercialización y la conversión de combustibles de madera en energía.

Unidades de medida y factores de conversión.

La unidad de medida para la contabilización de biomasa es en toneladas (t) en base seca (t bs), salvo que se especifique otra medida.

Los factores de conversión y de expansión aplicados por FAO en la metodología WISDOM provienen de estudios anteriores y se presentan en la tabla siguiente. Algunos de estos fueron sustituidos por factores locales específicos, para las zonas en que estaban disponibles.

²⁶ Ver en: <http://www.fao.org/bioenergy/52184/es/>

Tabla 13. Principales factores de conversión aplicados y referencias.

Ítem		Factores		Referencias
Densidad de la madera	Secado al aire DBL sa	0,725	t/m ³	Norma FAO: Valor de densidad de la madera con un 12% de humedad
	En base seca DBL bs	0,593	t/m ³	Calculado según datos de Reyes et al (1992) a partir de la fórmula: madera en base seca = 0,0134 + 0,8 * (biomasa con un 12% de humedad)
Factor de expansión de la Biomasa (FEB)	Bosques densos de Frondosas (VFSC10>60)	EXP(3,213-0,506*LN(BV))	para BV<190 (BV = VFSC 10 *DBL sh)	Brown S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests. A primer. FAO Forestry Paper 134. Ecuación 3.1.4, Pág. 8
		1,74	para BV>190	
	Formaciones abiertas (VFSC10<60)	3,0		Brown, Comunicación personal con R. Drigo; Brown, S. and A. E. Lugo. 1984. Biomass of tropical forests: a new estimate based on volumes. Science 223:1290-1293.
	Bosque de coníferas	1,3		Brown S., 1997.
Factor de expansión de volumen (FEV) de VFSC30 a VFSC10		Exp(1,3-0,209*Ln(VFSC30))	para VFSC30<250m ³ /ha (VFSC30 = volumen del fuste sin corteza con DAP>30cm)	Brown S., 1997.
		1,3	para VFSC30>250m ³ /ha	
Fracción leña (FFD) Fracción del total de la biomasa que puede ser utilizada como leña	Incluye tallo, corteza y ramas y excluye hojas y ramas de pequeñas dimensiones.	0,88	Para formaciones densas	Brown S. 2005. Comunicación personal con R. Drigo.
		0,83	Para formaciones abiertas	Brown S., A. E. Lugo, 1990. Tropical secondary forests. Journal of Tropical Ecology (1990) 6: 1-32. Gurumurti K., D.P. Raturi and H. C. S. Bhandari, 1984. Biomass production in energy plantations of prosopis juliflora. The Indian Forester, Vol 110, 1984. Ketterings, Coe, van Noordwijk, Ambagau and Palm, 2001. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. Forest Ecology and Management 145 (2001) 199-209. Negi J.D.S., N. K. S. Bora, V. N. Tandon, and H. D. Thapliyal, 1984. Organic matter production in an age series of Eucalyptus globulus plantations in Tamil Nadu. The indian Forester 110, 1984.

8.2. ANEXO 2: Clasificación de los recursos biomásicos

Con el objeto de brindar una perspectiva coherente en el complejo universo de la biomasa, la Tabla 2 ofrece una clasificación de las fuentes más comunes de biomasa potencialmente disponibles para usos energéticos (UBET, FAO 2004).

En el caso de WISDOM Argentina, las categorías que se consideraron en el análisis fueron aquellas que se consideraron más relevantes (aparecen grisadas en la tabla. Esto incluye (i) las fuentes directas, tales como los bosques nativos, las plantaciones forestales, los cultivos agrícolas y los subproductos de estas actividades, y (ii) las fuentes indirectas tales como los subproductos de las agro y forestoindustrias.

En el futuro, se recomienda explorar en la consistencia de otras fuentes e incluir la información y cartografía necesaria a la base de geodatos WISDOM.

Tabla 14: Clasificación de las fuentes de biocombustibles por sus características (adaptado de TUB, FAO 2004a)

		Biomasa Leñosa	Biomasa Herbácea	Biomasa de Frutas y Semillas	Otras (incluidas las mezclas)
		DENDROCOMBUSTIBLES	AGROCOMBUSTIBLES		
Cultivos energéticos		- árboles de bosques energéticos - árboles de plantaciones energéticas	- pasturas energéticas - cultivos energéticos de cereales enteros	- cereales energéticos	
Subproductos*	directa	- subproductos de raleos - subproductos de la extracción.	- subproductos agrícolas: - pajilla	- huesos, cáscaras, vainas	- subproductos animales - subproductos hortícolas - subproductos paisajísticos
	indirecta	- subproductos de la industria de la madera - licor negro	- subproductos de la elaboración de fibras	- subproductos de la industria alimentaria	- biolodos - subproductos del matadero
Materiales derivados de otros usos	de recuperación	- madera usada	- productos de fibra usados	- productos de frutas y semillas usadas	SUBPRODUCTOS DE ORIGEN MUNICIPAL
					- desperdicios de cocina - fangos de aguas residuales

* El término "subproductos" engloba los impropriadamente llamados residuos y desechos sólidos, líquidos y gaseosos, derivados de las actividades de elaboración de biomasa.

8.3. ANEXO 3: Nombres y descripción de los mapas principales.

Los mapas ráster tienen una resolución de 250 m/px, salvo aclaración contraria.

Tabla 15. Principales Mapas Elaborados.

Modulo / Archivo	Tipo	Descripción
Base Cartográfica		
Dtos_indec_utm20n_sinmal.shp	Vectorial	Mapa de departamentos (sin Malvinas)
Pcias_indec_utm20n_sinmal.shp	Vectorial	Mapa de provincias
dtos_sm3	Ráster	Mapa Ráster de Departamentos
pcias	Ráster	Mapa Ráster de Provincias
m250_sm	Ráster	Máscara del territorio argentino
urbanos.shp	Vectorial	Mapa vectorial de las áreas urbanas (interpretación y digitalización sobre imágenes satelitales)
urban	Ráster	Mapa raster de las áreas urbanas
parajes.shp	Vectorial	Mapa vectorial (puntos) de los sitios poblados
paraje	Ráster	Mapa ráster de los sitios poblados
paraje_no_urb	Ráster	Mapa ráster con los pixeles de Paraje.grd no cubiertos por la capa urban.grd
red_vial_utm.shp	Vectorial	Red Vial (rutas nacionales, provinciales, caminos y sendas)
ferroc_utm20.shp	Vectorial	Red Ferroviaria
fer_ru.shp	Ráster	Red de comunicaciones (vial + ferroviaria –limitada a líneas activas)
dtos_03.mdb	mdb	Geodatabase que reporta los resultados de los módulos oferta, demanda y balance, agrupados por Departamento
Mapas de Accesibilidad		
accesib	Ráster	Mapa ráster de red de comunicaciones y sitios poblados (urbanos y parajes)
slope250	Ráster	Mapa de pendientes, en porcentaje (basado en SRTM – Nasa)
cd_fl_pc_1	Ráster	Mapa de Costo distancia (basado en las dos capas anteriores)
cd_20	Ráster	Mapa de Costo distancia (representado en 20 clases, mediante cuantiles)
acc_pc_02	Ráster	Mapa de accesibilidad física (valores %) basado en la capa cd_20 map
a_prot.shp	Vectorial	Mapa vectorial de áreas protegidas
ar_prot_uicn	Ráster	Mapa raster de áreas protegidas
leg_acc_pc	Ráster	Mapa de accesibilidad legal (valores %)
Módulo Oferta		
tc2k	Ráster	Mapa de cobertura arbórea - MODIS Tree Cover Percent data (2000) (Hansen et al. 2003) remuestreados de 500m a 250m/px.
mul_stkmin.txt	txt	Archivo de reclasificación de Lc_250_4 para crear el mapa de coeficientes de stock (min)
mul_stkmed.txt	txt	Archivo de reclasificación de Lc_250_4 para crear el mapa de coeficientes de stock (med)
mul_stkmax.txt	txt	Archivo de reclasificación de Lc_250_4 para crear el mapa de coeficientes de stock (max)
mul_maimin.txt	txt	Archivo de reclasificación de Lc_250_4 para crear el mapa de coeficientes de Incremento Anual -IMA- (min)
mul_maimed.txt	txt	Archivo de reclasificación de Lc_250_4 para crear el mapa de coeficientes de Incremento Anual -IMA- (med)
mul_maimax.txt	txt	Archivo de reclasificación de Lc_250_4 para crear el mapa de coeficientes de Incremento Anual -IMA- (max)
m_stkkgmed	Ráster	Mapa de coeficientes del mapa de cobertura arbórea para stock – valores medios
m_stkkgmin	Ráster	Mapa de coeficientes del mapa de cobertura arbórea para stock – valores mínimos
m_stkkgmax	Ráster	Mapa de coeficientes del mapa de cobertura arbórea para stock – valores máximos
m_maikgmed	Ráster	Mapa de coeficientes del mapa de cobertura arbórea para IMA – valores medios
m_maikgmin	Ráster	Mapa de coeficientes del mapa de cobertura arbórea para IMA – valores mínimos
m_maikgmax	Ráster	Mapa de coeficientes del mapa de cobertura arbórea para IMA – valores máximos
Los mapas de coeficientes fueron multiplicados por el mapa tc2k para obtener los valores por hectárea, y luego por 6.25 para obtener los valores por píxel		
stkgg_med	Ráster	Stock de biomasa leñosa (kg sh / píxel) – valores medios
stkgg_min	Ráster	Stock de biomasa leñosa (kg sh / píxel) – valores mínimos
stkgg_max	Ráster	Stock de biomasa leñosa (kg sh / píxel) – valores máximos
maikg_med	Ráster	Incremento anual de biomasa leñosa (kg sh / píxel) – valores medios
maikg_min	Ráster	Incremento anual de biomasa leñosa (kg sh / píxel) – valores mínimos
maikg_max	Ráster	Incremento anual de biomasa leñosa (kg sh / píxel) – valores máximos
Recl_lc_pc_avail_plant_mai.txt	txt	Archivo de reclasificación del mapa Lc_250_4 para generar los mapas anteriores
av_plmai_pc	Ráster	Mapa mostrando el porcentaje de IMA disponible para las clases de plantaciones (valor=100 para todas las clases). Para multiplicar los mapas de IMA anteriores y obtener los siguientes:
maikgav1_med	Ráster	Mapa IMA de la biomasa disponible de plantaciones (kg sh / píxel) –valores medios

Modulo / Archivo	Tipo	Descripción
Base Cartográfica		
Módulo Oferta (continuación)		
maikgav1_min	Ráster	Mapa IMA de la biomasa disponible de plantaciones (kg sh / pixel) –valores mínimos
maikgav1_max	Ráster	Mapa IMA de la biomasa disponible de plantaciones (kg sh / pixel) –valores máximos
Recl_dtos_bn_pc_avail.txt	txt	Archivo de reclasificación de dtos_sm3 para obtener los siguientes mapas:
av_pc_bn	Ráster	Mapa mostrando el porcentaje de IMA disponible para las clases de bosques nativos en cada departamento, dependiendo de los datos de extracción (valor=100 para todas las clases). Para multiplicar los mapas anteriores (maikgav1_) para obtener los siguientes mapas de biomasa disponible:
maikgav_md	Ráster	IMA disponible (kg sh / pixel) – valores medios
maikgav_mn	Ráster	IMA disponible (kg sh / pixel) – valores mínimos
maikgav_mx	Ráster	IMA disponible (kg sh / pixel) – valores máximos
Los mapas anteriores, multiplicados por el mapa acc_pc02 (/100) y luego por leg_acc_pc (/100) generan los siguientes mapas:		
acmaikg_md	Ráster	IMA accesible y disponible (kg sh / pixel) – valores medios
acmaikg_mn	Ráster	IMA accesible y disponible (kg sh / pixel) – valores mínimos
acmaikg_mx	Ráster	IMA accesible y disponible (kg sh / pixel) – valores máximos
depfru_dry.grd		Mapa de departamentos con los valores de poda de viñedos y frutales
Lc_agricc2.grd		Clases agrícolas (1050 a 1065) en las cuales pueden existir cultivos
frudryres_kg	Ráster	Aproximación al mapa de biomasa de viñedos y de poda de frutales (kg sh / pixel)
r_asr_pl_kg	Ráster	Subproductos de aserraderos de plantaciones forestales (kg sh / pixel)
r_asr_mn_kg	Ráster	Subproductos de aserraderos de bosques nativos (kg sh / pixel)
r_asr_kg	Ráster	Subproductos de aserraderos -total- (kg sh / pixel)
Los mapas acmaikg_ + fruidryres_kg + r_asr_kg generan los siguientes mapas de BIOMASA LEÑOSA:		
acwbkg_md	Ráster	Biomasa leñosa disponible y accesible (kg sh / pixel) – valores medios
acwbkg_mn	Ráster	Biomasa leñosa disponible y accesible (kg sh / pixel) – valores mínimos
acwbkg_mx	Ráster	Biomasa leñosa disponible y accesible (kg sh / pixel) – valores máximos
arroz_resdry (arroz_rskg0)	Ráster	Residuos de pajilla de arroz en el sitio de cultivo, en kg
ricemil_reskg (ricemil_rskg0)	Ráster	Residuos en los molinos arroceros, en kg
cott_res_kg (cott_rs_kg0)	Ráster	Residuos en las plantas de desmote de algodón, en kg
mani_res_kg (mani_rs_kg0)	Ráster	Residuos en las industrias procesadoras de maní, en kg
oliv_res_kg (oliv_rs_kg0)	Ráster	Residuos en las industrias procesadoras de olivo, en kg
sug_res_kg (sug_rs_kg0)	Ráster	Residuos en las industrias procesadoras de caña de azúcar, en kg
Los mapas acwbkg_ + los 6 mapas de residuos anteriores, generan los siguientes mapas de biomasa:		
ac_bkg_md	Ráster	Biomasa accesible y disponible (kg sh / pixel) – valores medios
ac_bkg_mn	Ráster	Biomasa accesible y disponible (kg sh / pixel) – valores mínimos
ac_bkg_mx	Ráster	Biomasa accesible y disponible (kg sh / pixel) – valores máximos
A los mapas anteriores se les aplicó un filtro para definir las fuentes de interés "comercial". Como umbral se aplicó un valor ≥ 3000 kg sh/pixel/año, correspondiente a 480 kg/ha/año		
ac_bkgmd_c	Ráster	Mapa de biomasa disponible y accesible comercial (kg sh / pixel) – med ≥ 3000
Módulo Demanda		
dt_rur_kgpx	Ráster	Mapa de departamentos, mostrando el consumo de leña de los hogares no urbanos (parajes)
dt_urb_kgpx	Ráster	Mapa de departamentos, mostrando el consumo de leña de los hogares urbanos
paraj_kg	Ráster	Consumo de leña de los hogares no urbanos, por pixel
urb_k	Ráster	Consumo de leña de los hogares urbanos, por pixel
cons01_kg	Ráster	Mapa de consumo doméstico (2001)
Conh_kg01_07	Ráster	Mapa de consumo doméstico (proyectado al 2007)
asad_kg	Ráster	Consumo en restaurantes, parrillas y asados domésticos
pan_kg	Ráster	Consumo en panaderías
c_lena_yb	Ráster	Consumo en secaderos de yerba mate y té
ladril_kg_med	Ráster	Consumo en fábricas de ladrillos (FAO 1987 ref. de necesidades de leña)
ladril_kg_maxd	Ráster	Consumo en fábricas de ladrillos (anónimo ref. de necesidades de leña) NO UTILIZADO
totcons_kg	Ráster	Mapa de consumo total (tomando el consumo doméstico 2001) kg sh
totcons_kg_07	Ráster	Mapa de consumo total (tomando el consumo doméstico 2007) kg sh
Módulo Integración		
bal_1_mn	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_mn y consumo total (2001)
bal_1_md	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_md y consumo total (2001)
bal_1_mx	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_mx y consumo total (2001)
Bal_f5	Ráster	Balance en un contexto de 5 km, entre ac_bkg_md y consumo total (2001)
Bal_f5_5	Ráster	Balance en un contexto de 10 km, entre ac_bkg_md y consumo total (2001)
Bal_com_th3t	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_md y consumo total (2001) con un umbral comercial de 3 t/pixel
bal_2007_mn	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_mn y consumo total (2007)
bal_2007_md	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_md y consumo total (2007)

Modulo / Archivo	Tipo	Descripción
Base Cartográfica		
Módulo Integración (continuación)		
bal_2007_mx	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_mx y consumo total (2007)
bal_com07_mn	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_mn y consumo total (2007) con umbral comercial de 3 t/pixel
bal_com07_md	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_md y consumo total (2007) con umbral comercial de 3 t/pixel
bal_com07_mx	Ráster	Balance local a nivel pixel entre ac_bkg_mx y consumo total (2007) con umbral comercial de 3 t/pixel
Cuenca de Abastecimiento		
	Ráster	Mapa de accesibilidad de la ciudad de Córdoba, basado en COSTDISTANCE (centro en Córdoba center; cd20)
Cord_234	Ráster	Anillos de accesibilidad alrededor de la ciudad de Córdoba, basados en el mapa anterior, con los datos distribuidos en 234 clases

8.4. ANEXO 4: Coberturas del suelo, estimación primaria de Densidad e Incremento Medio Anual.

Tabla 16. Coberturas del suelo, estimación primaria de Densidad e Incremento Medio Anual.

LC250_code	geo_zone	LC250_class	Plantación vol. a finales de rotación y existencias de bosques naturales Tallo vol. Sobre corteza DAP > 10	Dendroenergía de la biomasa (biomasa aérea total sin tocón, hojas y ramitas). Para las plantaciones, en ausencia de clases de edad, se estima en el 50% de la rotación de la biomasa final			Stock t/ha			IMA t/ha/año			Comentarios
				CUM/ha	t / ha	Comentarios	Rango de valores de plantaciones, + - 20% de la vegetación natural			IMA en t de biomasa leñosa			
							Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)
11	Plantaciones	Misiones	Araucaria	250	85		33,9	84,9	135,8	3,4	8,5	13,6	% de stock para formaciones densas de bosque nativo.
21	Plantaciones	Misiones	Otras coníferas	350	119		67,9	118,8	169,7	6,8	11,9	17,0	
22	Plantaciones	Corrientes	Otras coníferas	400	136		54,3	135,8	217,2	5,4	13,6	21,7	
23	Plantaciones	Entre Ríos	Otras coníferas	300	102		67,9	101,8	135,8	6,8	10,2	13,6	
24	Plantaciones	Buenos Aires	Otras coníferas	240	81		27,2	81,5	135,8	2,7	8,1	13,6	
25	Plantaciones	Patagonia	Otras coníferas	225	76		30,5	76,4	122,2	2,0	5,1	8,1	
26	Plantaciones	NOA	Otras coníferas	270	92		33,9	91,6	149,3	3,4	9,2	14,9	
27	Plantaciones	Centro	Otras coníferas	276	94		31,2	93,7	156,1	2,7	8,1	13,6	
35	Plantaciones	Patagonia	Pseudotsuga menziesii	225	76		30,5	76,4	122,2	2,0	5,1	8,1	
41	Plantaciones	Misiones	Eucaliptos	374	170		99,9	169,9	239,9	18,2	30,9	43,6	
42	Plantaciones	Corrientes	Eucaliptos	275	125		50,0	124,9	199,9	9,1	22,7	36,3	
43	Plantaciones	Entre Ríos	Eucaliptos	276	125		43,6	125,4	207,2	7,3	20,9	34,5	
44	Plantaciones	Buenos Aires	Eucaliptos	240	109		54,5	109,0	163,6	9,1	18,2	27,3	
46	Plantaciones	NOA??	Eucaliptos	243	110		36,8	110,4	184,0	5,5	16,4	27,3	
47	Plantaciones	Centro	Eucaliptos	210	95		54,5	95,4	136,3	9,1	15,9	22,7	
53	Plantaciones	Entre Ríos	Populus spp. y Salix spp. no diferenciables	150	77		41,1	77,1	113,1	8,2	15,4	22,6	
54	Plantaciones	Buenos Aires	Populus spp. y Salix spp. no diferenciables	145	76		20,9	75,8	130,8	4,2	15,2	26,2	
55	Plantaciones	Patagonia	Populus spp. y Salix spp. no diferenciables	135	73		65,1	73,2	81,3	13,0	14,6	16,3	
57	Plantaciones	Centro	Populus spp. y Salix spp. no diferenciables	150	77		41,1	77,1	113,1	8,2	15,4	22,6	

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)
61	Plantaciones	Misiones	Otras latifoliadas	225	102		90,9	102,2	113,6	18,2	20,4	22,7	
62	Plantaciones	Corrientes	Otras latifoliadas	150	77		41,1	77,1	113,1	8,2	15,4	22,6	
64	Plantaciones	Buenos Aires	Otras latifoliadas	150	77		41,1	77,1	113,1	8,2	15,4	22,6	
65	Plantaciones	Patagonia	Otras latifoliadas	135	73		65,1	73,2	81,3	13,0	14,6	16,3	
66	Plantaciones	NOA	Otras latifoliadas	150	77		41,1	77,1	113,1	8,2	15,4	22,6	
75	Plantaciones	Patagonia	Pinus ponderosa y jeffreyi	180	61		20,4	61,1	101,8	1,4	4,1	6,8	
81	Plantaciones	Misiones	Pinus taeda, elliotii y caribea	350	119		67,9	118,8	169,7	6,8	11,9	17,0	
82	Plantaciones	Corrientes	Pinus taeda, elliotii y caribea	400	136		54,3	135,8	217,2	5,4	13,6	21,7	
83	Plantaciones	Entre Ríos	Pinus taeda, elliotii y caribea	300	102		67,9	101,8	135,8	6,8	10,2	13,6	
86	Plantaciones	NOA	Pinus taeda, elliotii y caribea	270	92		33,9	91,6	149,3	3,4	9,2	14,9	
87	Plantaciones	Centro	Pinus taeda, elliotii y caribea	276	94		31,2	93,7	156,1	2,7	8,1	13,6	
91	Plantaciones	Misiones	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	169,68	164		131,1	163,9	196,7	3,3	4,9	6,6	
92	Plantaciones	Corrientes	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	101,167	127		101,6	127,0	152,4	2,5	3,8	5,1	
93	Plantaciones	Entre Ríos	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	101,167	127		101,6	127,0	152,4	2,5	3,8	5,1	
94	Plantaciones	Buenos Aires	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	101,167	127		101,6	127,0	152,4	2,5	3,8	5,1	
95	Plantaciones	Patagonia	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	479,49	326		260,4	325,5	390,6	6,5	9,8	13,0	
96	Plantaciones	NOA	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	33,12	69		55,2	69,0	82,8	2,1	3,4	4,8	
97	Plantaciones	Centro	Bosque nativo, capuera, pajonal, pastizal u otro	101,167	127		101,6	127,0	152,4	2,5	3,8	5,1	
111	Bque. Nativo	Tierras Forestales	Bosque Andino Patagónico	479,49	326		260,4	325,5	390,6	6,5	9,8	13,0	
112	Bque. Nativo	Tierras Forestales	Espinal (recl ot f)	26,95	40		31,9	39,8	47,8	1,2	2,0	2,8	
114	Bque. Nativo	Tierras Forestales	Parque Chaqueño	33,12	49		39,2	48,9	58,7	1,5	2,4	3,4	
115	Bque. Nativo	Tierras Forestales	Selva Misionera	169,68	164		131,1	163,9	196,7	3,3	4,9	6,6	
116	Bque. Nativo	Tierras Forestales	Selva Tucumano Boliviana	100,69	127		101,3	126,7	152,0	2,5	3,8	5,1	
121	Bque. Nativo	Otras Tierras Forestales	Bosque Andino Patagónico	74,92	51		40,7	50,9	61,0	1,5	2,5	3,6	
122	Bque. Nativo	Otras Tierras Forestales	Espinal	6,73	10		8,0	10,0	11,9	0,3	0,5	0,7	
123	Bque. Nativo	Otras Tierras Forestales	Monte		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
124	Bque. Nativo	Otras Tierras Forestales	Parque Chaqueño	8,28	12		9,8	12,2	14,7	0,4	0,6	0,9	

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)
125	Bque. Nativo	Otras Tierras Forestales	Selva Misionera	26,51	26		20,5	25,6	30,7	0,8	1,3	1,8	
126	Bque. Nativo	Otras Tierras Forestales	Selva Tucumano Boliviana	15,73	20		15,8	19,8	23,8	0,6	1,0	1,4	
200	INTA data		Desmonte 2002-2007		2		1,6	2,0	2,4	0,1	0,1	0,1	
500	INTA data		Olivares			No se estimó el stock	0,0	0,0	0,0	2,7	3,4	4,1	La productividad basada en el flujograma (total 1.039.180 toneladas de residuos; área de 306.630 ha)
501	INTA data		Caña de Azúcar			No se estimó el stock	0,0	0,0	0,0	2,0	2,5	3,0	Productividad anual basada sobre datos de referencia de 2.5t /ha/año
900	INTA data		INTA_ Zonas urbanas (poligonos) 2007		4		3,2	4,0	4,8	0,1	0,2	0,3	
1010	GLC2K		Bosques cerrados tropicales de hoja perenne		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta zona húmeda
1011	GLC2K		Bosques abiertos tropicales de hoja perenne		20	tentativo	16,0	20,0	24,0	0,6	1,0	1,4	En NEA: Clase mixta principalmente compuesto por agri/ monte nativo/ fragm forestal; en el centro de Bs Ar estaba clasificado erróneamente los pastos como zonas húmedas
1013	GLC2K		Bosque húmedo semi -cerrado		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta la mayoría de las zonas húmedas
1020	GLC2K		Bosque cerrado caducifolio		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta la mayoría de las zonas húmedas
1022	GLC2K		Bosque semi-cerrado caducifolio		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1024	GLC2K		Bosque de transición caducifolio.		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta la mayoría de las zonas húmedas
1030	GLC2K		Manglares		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta la mayoría vegetación de delta
1040	GLC2K		Bosque templado cerrado latifoliado		20	tentativo	16,0	20,0	24,0	0,6	1,0	1,4	Clase mixta la mayoría fragm. bosque andino patagónico
1042	GLC2K		Bosque templado mixto latifoliado siempreverde		20	tentativo	16,0	20,0	24,0	0,6	1,0	1,4	Clase mixta la mayoría fragm. bosque andino patagónico
1043	GLC2K		Bosque templado cerrado deciduo latifoliado		20	tentativo	16,0	20,0	24,0	0,6	1,0	1,4	Clase mixta la mayoría fragm. bosque andino patagónico
1044	GLC2K		Bosque templado abierto deciduo latifoliado		20	tentativo	16,0	20,0	24,0	0,6	1,0	1,4	Clase mixta la mayoría fragm. bosque andino patagónico
1050	GLC2K		Agricultura Intensiva		5	tentativo	4,0	5,0	6,0	0,2	0,3	0,4	
1051	GLC2K		Mosaico de agricultura y vegetación degradada.		5	tentativo	4,0	5,0	6,0	0,2	0,3	0,4	Clase mixta la mayoría agrícola-ganadero
1052	GLC2K		Mosaico de agricultura y bosques degradados.		5	tentativo	4,0	5,0	6,0	0,2	0,3	0,4	Clase mixta la mayoría agrícola-ganadero
1060	GLC2K		Sabana herbácea.		5	tentativo	4,0	5,0	6,0	0,2	0,3	0,4	
1061	GLC2K		Sabana arbustiva		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1063	GLC2K		Sabana periódicamente inundada		2	tentativo	1,6	2,0	2,4	0,1	0,1	0,1	

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)
1064	GLC2K		Arbustales cerrados		8	tentativo	6,4	8,0	9,6	0,2	0,4	0,6	La mayoría arbustos en formaciones abiertas
1065	GLC2K		Arbustales abiertos		6	tentativo	4,8	6,0	7,2	0,2	0,3	0,4	La mayoría baja
1067	GLC2K		Páramos		4	tentativo	3,2	4,0	4,8	0,1	0,2	0,3	
1068	GLC2K		Pastizales cerrados de montaña		4	tentativo	3,2	4,0	4,8	0,1	0,2	0,3	
1069	GLC2K		Pastizales abiertos de montaña		2	tentativo	1,6	2,0	2,4	0,1	0,1	0,1	
1070	GLC2K		Pastizales cerrados de estepa		3	tentativo	2,4	3,0	3,6	0,1	0,2	0,2	
1071	GLC2K		Pastizales abiertos de estepa		2	tentativo	1,6	2,0	2,4	0,1	0,1	0,1	
1075	GLC2K		Estepa con arbustos y pastizales		3	tentativo	2,4	3,0	3,6	0,1	0,2	0,2	
1080	GLC2K		Suelo desnudo		0	tentativo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1081	GLC2K		Desierto		0	tentativo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1083	GLC2K		Cuerpos de Agua		0	tentativo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1084	GLC2K		Hielos permanentes		0	tentativo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1090	GLC2K		Zona Urbana		4	tentativo	3,2	4,0	4,8	0,1	0,2	0,3	
1110	GLC2K		Bosques montanos 500-1000 - denso siempreverde		15	tentativo	12,0	15,0	18,0	0,5	0,8	1,1	Clase mixta mayoría fragm. veg. / forestal
1111	GLC2K		Bosques montanos 500-1000 - abiertos siempreverde		20	tentativo	16,0	20,0	24,0	0,6	1,0	1,4	Clase mixta mayoría fragm. veg. / forestal Misiones
1120	GLC2K		Bosques montanos 500-1000 - cerrado siempreverde		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta mayoría fragm. veg. / forestal en el Parque Chaqueño
1122	GLC2K		Bosques montanos 500-1000m - cerrado semi-deciduo		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1124	GLC2K		Bosques montanos 500-1000m - abierto semi-deciduo		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1130	GLC2K		Bosques montanos 500-1000m - bosque inundado		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1140	GLC2K		Bosques montanos 500-1000- templado cerrado		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1142	GLC2K		Bosques montanos 500-1000m - templados mixtos		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1143	GLC2K		Bosques montanos 500-1000m - cerrado templados caducifolios		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1144	GLC2K		Bosques montanos 500-1000m - abierto templados caducifolios		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1160	GLC2K		Bosques montanos > 1000m - denso siempreverde		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1161	GLC2K		Bosques montanos > 1000m - abierto siempreverde		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	Clase mixta la mayoría franm veg/ improductivo.
1170	GLC2K		Bosques montanos >1000m - cerrado deciduo		15	tentativo	12,0	15,0	18,0	0,5	0,8	1,1	Clase mixta mayoría fragm veg/ forestal en Selva Tuc. Bol.
1172	GLC2K		Bosques montanos >1000m - cerrado semi deciduo		15	tentativo	12,0	15,0	18,0	0,5	0,8	1,1	Clase mixta mayoría fragm veg / forestal en Selva Tucumano boliviana

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)
1174	GLC2K		Bosques montanos > 1000 - bosques de transición		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1180	GLC2K		Bosques montanos > 1000m bosque inundado		10	tentativo	8.0	10.0	12.0	0.3	0.5	0.7	
1190	GLC2K		Bosques montanos > 1000-templado cerrado		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1192	GLC2K		Bosques montanos > 1000m - templados mixtos		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1193	GLC2K		Bosques montanos > 1000m - cerrado templados caducifolios		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
1194	GLC2K		Bosques montanos > 1000m - abierto templados caducifolios		10	tentativo	8,0	10,0	12,0	0,3	0,5	0,7	
2063	INTA		Sabanas inundadas		2	tentativo	1,6	2,0	2,4	0,1	0,1	0,1	

8.5. ANEXO 5: Clases de Cobertura del Suelo y estimación de la Productividad Anual Sustentable disponible para uso energético.

Tabla 17. Clases de Cobertura del Suelo y estimación de la Productividad Anual Sustentable disponible para uso energético.

LC250_code	LC250_class	Incremento anual sustentable en todas las clases de cobertura del suelo IMA de biomasa leñosa			Biomasa de plantaciones disponible al fin de la rotación: (biomasa leñosa) - (biomasa tronco>10)	Biomasa de plantaciones disponible anualmente (biomasa disponible / rotación)	Biomasa de plantaciones disponible en la tala final como fracción del IMA de biomasa leñosa	Biomasa leñosa de plantaciones disponible luego de los otros usos industriales			Biomasa adicional disponible de operaciones de raleo y poda. Asumiendo la masa de raleo y poda como el 10% del IMA			Biomasa Total Disponible Tentativa		
		Mínimo	Medio	Máximo	(variante media)	(variante media)	(variante media)	Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo
		t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año		t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año	t bs/ha/año
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)
11	PI_Arau_Mis	3,4	8,5	13,6	21,36	1,07	0,13	0,43	1,07	1,71	0,34	0,85	1,36	0,77	1,92	3,07
21	PI_Ot_Con_Mis	6,8	11,9	17,0	29,91	1,50	0,13	0,85	1,50	2,14	0,68	1,19	1,70	1,53	2,68	3,83
22	PI_Ot_Con_Corr	5,4	13,6	21,7	34,18	1,71	0,13	0,68	1,71	2,73	0,54	1,36	2,17	1,23	3,07	4,91
23	PI_Ot_Con_ER	6,8	10,2	13,6	25,63	1,28	0,13	0,85	1,28	1,71	0,68	1,02	1,36	1,53	2,30	3,07
24	PI_Ot_Con_BA	2,7	8,1	13,6	20,51	1,03	0,13	0,34	1,03	1,71	0,27	0,81	1,36	0,61	1,84	3,07
25	PI_Ot_Con_Pat	2,0	5,1	8,1	19,23	0,64	0,13	0,26	0,64	1,03	0,20	0,51	0,81	0,46	1,15	1,84
26	PI_Ot_Con_NOA	3,4	9,2	14,9	23,07	1,15	0,13	0,43	1,15	1,88	0,34	0,92	1,49	0,77	2,07	3,37
27	PI_Ot_Con_Cen	2,7	8,1	13,6	23,58	1,03	0,13	0,34	1,03	1,71	0,27	0,81	1,36	0,61	1,84	3,07
35	PI_Pseud_Pat	2,0	5,1	8,1	19,23	0,64	0,13	0,26	0,64	1,03	0,20	0,51	0,81	0,46	1,15	1,84
41	PI_Eu_Mis	18,2	30,9	43,6	117,89	10,72	0,35	6,30	10,72	15,13	1,82	3,09	4,36	8,12	13,81	19,49
42	PI_Eu_Corr	9,1	22,7	36,3	86,68	7,88	0,35	3,15	7,88	12,61	0,91	2,27	3,63	4,06	10,15	16,24
43	PI_Eu_ER	7,3	20,9	34,5	87,00	7,25	0,35	2,52	7,25	11,98	0,73	2,09	3,45	3,25	9,34	15,43
44	PI_Eu_BA	9,1	18,2	27,3	75,65	6,30	0,35	3,15	6,30	9,46	0,91	1,82	2,73	4,06	8,12	12,18
46	PI_Eu_NOA	5,5	16,4	27,3	76,60	5,67	0,35	1,89	5,67	9,46	0,55	1,64	2,73	2,44	7,31	12,18
47	PI_Eu_Cen	9,1	15,9	22,7	66,19	5,52	0,35	3,15	5,52	7,88	0,91	1,59	2,27	4,06	7,11	10,15
53	PI_Pop&Sal_ER	8,2	15,4	22,6	65,23	6,52	0,42	3,48	6,52	9,57	0,82	1,54	2,26	4,30	8,07	11,83
54	PI_Pop&Sal_BA	4,2	15,2	26,2	65,64	6,56	0,43	1,81	6,56	11,32	0,42	1,52	2,62	2,23	8,08	13,93
55	PI_Pop&Sal_Pat	13,0	14,6	16,3	66,31	6,63	0,45	5,89	6,63	7,37	1,30	1,46	1,63	7,20	8,10	8,99
57	PI_Pop&Sal_Cen	8,2	15,4	22,6	65,23	6,52	0,42	3,48	6,52	9,57	0,82	1,54	2,26	4,30	8,07	11,83
61	PI_Ot_Lat_Mis	18,2	20,4	22,7	70,92	7,09	0,35	6,30	7,09	7,88	1,82	2,04	2,27	8,12	9,14	10,15
62	PI_Ot_Lat_Corr	8,2	15,4	22,6	65,23	6,52	0,42	3,48	6,52	9,57	0,82	1,54	2,26	4,30	8,07	11,83

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)
64	PI_Ot_Lat_BA	8,2	15,4	22,6	65,23	6,52	0,42	3,48	6,52	9,57	0,82	1,54	2,26	4,30	8,07	11,83
65	PI_Ot_Lat_Pat	13,0	14,6	16,3	66,31	6,63	0,45	5,89	6,63	7,37	1,30	1,46	1,63	7,20	8,10	8,99
66	PI_Ot_Lat_NOA	8,2	15,4	22,6	65,23	6,52	0,42	3,48	6,52	9,57	0,82	1,54	2,26	4,30	8,07	11,83
75	PI_P_Pon_Pat	1,4	4,1	6,8	15,38	0,51	0,13	0,17	0,51	0,85	0,14	0,41	0,68	0,31	0,92	1,53
81	PI_P_Tae&al_Mis	6,8	11,9	17,0	29,91	1,50	0,13	0,85	1,50	2,14	0,68	1,19	1,70	1,53	2,68	3,83
82	PI_P_Tae&al_Corr	5,4	13,6	21,7	34,18	1,71	0,13	0,68	1,71	2,73	0,54	1,36	2,17	1,23	3,07	4,91
83	PI_P_Tae&al_ER	6,8	10,2	13,6	25,63	1,28	0,13	0,85	1,28	1,71	0,68	1,02	1,36	1,53	2,30	3,07
86	PI_P_Tae&al_NOA	3,4	9,2	14,9	23,07	1,15	0,13	0,43	1,15	1,88	0,34	0,92	1,49	0,77	2,07	3,37
87	PI_P_Tae&al_Cen	2,7	8,1	13,6	23,58	1,03	0,13	0,34	1,03	1,71	0,27	0,81	1,36	0,61	1,84	3,07
91	Nat_in PI_Mis	3,3	4,9	6,6				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
92	Nat_in PI_Corr	2,5	3,8	5,1				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
93	Nat_in PI_ER	2,5	3,8	5,1				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
94	Nat_in PI_BA	2,5	3,8	5,1				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
95	Nat_in PI_Pat	6,5	9,8	13,0				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
96	Nat_in PI_NOA	2,1	3,4	4,8				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
97	Nat_in PI_Cen	2,5	3,8	5,1				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
111	n_tf_BAP	6,5	9,8	13,0				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
112	n_tf_Esp	1,2	2,0	2,8				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
114	n_tf_PCh	1,5	2,4	3,4				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
115	n_tf_SM	3,3	4,9	6,6				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
116	n_tf_STB	2,5	3,8	5,1				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
121	n_otf_BAP	1,5	2,5	3,6				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
122	n_otf_Esp	0,3	0,5	0,7				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
123	n_otf_Mon	0,3	0,5	0,7				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
124	n_otf_PCh	0,4	0,6	0,9				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
125	n_otf_SM	0,8	1,3	1,8				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
126	n_otf_STB	0,6	1,0	1,4				Estimado por Departamento						Estimado por Departamento		
200	Bosques Nativos desmontados 2002-2007	0,1	0,1	0,1										0,1	0,1	0,1
500	Olivares	2,7	3,4	4,1										2,7	3,4	4,1
501	Caña de Azúcar	2,0	2,5	3,0										2,0	2,5	3,0
900	INTA_Zonas Urbanas (polígonos) 2007	0,1	0,2	0,3										0,1	0,2	0,3

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)
1010	GLC_Selva tropical cerrada de hoja perenne	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1011	GLC_Selva tropical abierta de h/perenne	0,6	1,0	1,4										0,6	1,0	1,4
1013	GLC_Bosque húmedo semi cerrado	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1020	GLC_Bosque cerrado caducifolio	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1022	GLC_Bosque semi cerrado caducifolio	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1024	GLC_Bosque de transición caducifolio	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1030	GLC_Manglares	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1040	GLC_Bosque Templado cerrado latifoliado	0,6	1,0	1,4										0,6	1,0	1,4
1042	GLC_Bosque Templado mixto latifoliado de h/perenne	0,6	1,0	1,4										0,6	1,0	1,4
1043	GLC_Bosque Templado cerrado caducifolio y latifoliado	0,6	1,0	1,4										0,6	1,0	1,4
1044	GLC_Bosque Templado abierto caducifolio y latifoliado	0,6	1,0	1,4										0,6	1,0	1,4
1050	GLC_Agricultura - intensiva	0,2	0,3	0,4										0,2	0,3	0,4
1051	GLC_Mosaico agricultura / vegetación degradada	0,2	0,3	0,4										0,2	0,3	0,4
1052	GLC_Mosaico agricultura / bosque degradado	0,2	0,3	0,4										0,2	0,3	0,4
1060	GLC_Sabana herbácea	0,2	0,3	0,4										0,2	0,3	0,4

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)
1061	GLC_ Sabana arbustiva	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1063	GLC_ Sabana periódicamente inundable	0,1	0,1	0,1										0,1	0,1	0,1
1064	GLC_ Arbustales cerrados	0,2	0,4	0,6										0,2	0,4	0,6
1065	GLC_ Arbustales abiertos	0,2	0,3	0,4										0,2	0,3	0,4
1067	GLC_ Páramos / Brezales	0,1	0,2	0,3										0,1	0,2	0,3
1068	GLC_ Pastizales cerrados de montaña	0,1	0,2	0,3										0,1	0,2	0,3
1069	GLC_ Pastizales abiertos de montaña	0,1	0,1	0,1										0,1	0,1	0,1
1070	GLC_ Pastizales cerrados de estepa	0,1	0,2	0,2										0,1	0,2	0,2
1071	GLC_ Pastizales abiertos de estepa	0,1	0,1	0,1										0,1	0,1	0,1
1075	GLC_ Estepa desértica con Pastizales /Arbustales ralos	0,1	0,2	0,2										0,1	0,2	0,2
1080	GLC_ Suelos estériles/desnudos	0,0	0,0	0,0										0,0	0,0	0,0
1081	GLC_ Desierto	0,0	0,0	0,0										0,0	0,0	0,0
1083	GLC_ Cuerpos de agua	0,0	0,0	0,0										0,0	0,0	0,0
1084	GLC_ Hielos /Nieves eternos	0,0	0,0	0,0										0,0	0,0	0,0
1090	GLC_ Zonas Urbanas	0,1	0,2	0,3										0,1	0,2	0,3
1110	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m - densos de h/perenne	0,5	0,8	1,1										0,5	0,8	1,1
1111	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m - abiertos de h/perenne	0,6	1,0	1,4										0,6	1,0	1,4

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)
1120	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – cerrados de hoja caduca	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1122	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – cerrados de hoja semicaduca	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1124	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – abiertos de hoja semicaduca	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1130	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – inundables	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1140	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – templados cerrados latifoliados	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1142	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – templados mixtos	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1143	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – templados cerrados de hoja caduca	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1144	GLC_ Bosques de montaña 500-1000m – templados abiertos de hoja caduca	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1160	GLC_ Bosques de montaña >1000m - densos de h/perenne	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1161	GLC_ Bosques de montaña >1000m - abiertos de h/perenne	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)	(o)	(p)	(q)
1170	GLC_ Bosques de montaña >1000m - cerrados de hoja caduca	0,5	0,8	1,1										0,5	0,8	1,1
1172	GLC_ Bosques de montaña >1000m - cerrados de hoja semicaduca	0,5	0,8	1,1										0,5	0,8	1,1
1174	GLC_ Bosques de montaña >1000m - bosques de transición	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1180	GLC_ Bosques de montaña >1000m - bosques inundados	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1190	GLC_ Bosques de montaña >1000m - templados cerrados latifoliados	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1192	GLC_ Bosques de montaña >1000m - templados mixtos	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1193	GLC_ Bosques de montaña >1000m - templados cerrados latifoliados	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
1194	GLC_ Bosques de montaña >1000m - templados abiertos de hoja caduca	0,3	0,5	0,7										0,3	0,5	0,7
2063	INTA_Sabana inundada	0,1	0,1	0,1										0,1	0,1	0,1

8.6. ANEXO 6. Marco regulatorio argentino respecto al aprovechamiento de recursos bioenergéticos.

A nivel nacional, las principales regulaciones tendientes al fomento y desarrollo de la bioenergía son las siguientes:

- Ley N° 26.190/06. Fomento para el uso de las fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica. La Ley propende a la diversificación de la matriz energética Nacional favoreciendo el uso de energías renovables y contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Declara de interés Nacional la generación de energía eléctrica en base a fuentes renovables con destino a la prestación del servicio público y establece una meta a alcanzar del OCHO POR CIENTO (8%) en la participación de las energías renovables en el consumo eléctrico Nacional en un plazo de DIEZ (10) años. Para ello, se establecen un conjunto de beneficios impositivos aplicables a las nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, así como la remuneración a pagar por cada kilovatio hora efectivamente generado por las diferentes fuentes ofertadas que vuelque su energía en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y/o estén destinadas a la prestación de servicio público.

La ley 26.190 impulsa la realización de inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía (energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás), en todo el territorio nacional, incluyendo la construcción de obras civiles, electromecánicas y de montaje, la fabricación y/o importación de componentes para su integración a equipos fabricados localmente, y la explotación comercial.

- Ley 26.093. Biocombustibles. Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles, estableciendo un régimen especial para incentivar su producción y uso en el país (tendrá obligatoriedad a partir del 1° de enero de 2010). Para eso se instituye una serie de beneficios promocionales como deducciones y tratamientos impositivos y tributaciones especiales en relación a las vigentes. Se promocionan por la norma el biodiesel, el bioetanol y el biogás. Se define la obligatoriedad de la participación del biodiesel y el bioetanol en los combustibles diesel y naftas comercializadas en un porcentaje del 5 % a partir de 2010. El 20 de diciembre fue reglamentado bajo decreto 109/2007.
- Ley 26.334. Régimen de Promoción de la Producción de Bioetanol. Se aprueba dicho régimen con el objeto de satisfacer las necesidades de abastecimiento del país y generar excedentes de exportación, impulsando la conformación de cadenas de valor mediante la integración de productores de caña de azúcar e ingenios azucareros en la fabricación de bioetanol.

Adicionalmente, los avances en el marco regulatorio pueden presentarse bajo el siguiente esquema:

8.6.1. Secretaría de Energía y Minería.

El 26/7/2001 se creó el marco regulatorio mediante Resolución 129/2001, que determina los requisitos de calidad que debe poseer el biodiesel puro (B100). El 4/11/2001, mediante Decreto 1396/2001, se establece el plan de competitividad para el combustible biodiesel. Este decreto exime al biodiesel del Impuesto a la Transferencia de Combustibles (por diez años) a nivel nacional, y de los impuestos a los Sellos, Ingresos Brutos e Inmobiliario, a nivel provincial.

8.6.2. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

El 8/8/2001, mediante Resolución 1076/2001, se crea el Programa Nacional de Biocombustibles, relacionado con la problemática del cambio climático.

8.6.3. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.

El 10/11/2004 se creó mediante Resolución 1156/2004 el Programa Nacional de Biocombustibles.

8.6.4. Nivel Provincial.

De la legislación vigente a nivel nacional han surgido diversas iniciativas por parte de las provincias, sumando a los instrumentos legislativos mencionados otras acciones de los poderes ejecutivos provinciales, que son heterogéneas de acuerdo a la provincia involucrada. Los criterios de promoción en estos casos, también apuntan a diferentes objetivos.

8.7. ANEXO 7. Uso de Biomasa para la Generación de Energía Eléctrica en la Provincia de Tucumán.

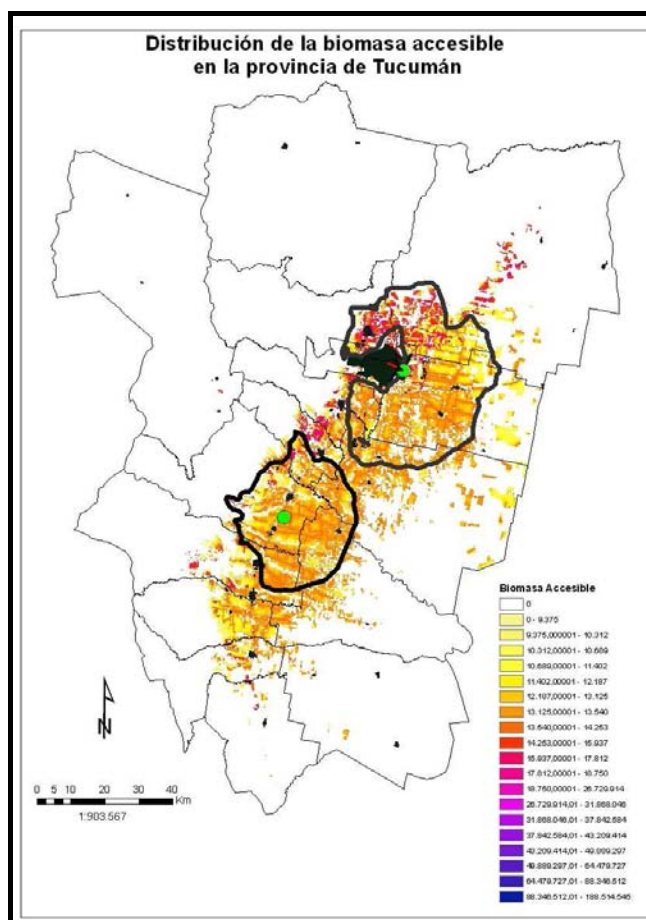
(Extractado del Documento: "Uso de Biomasa para la Generación de Energía Eléctrica en la Provincia de Tucumán". Flores Marco, Noelia; Anschau Alicia; Carballo, Stella, Instituto de Ingeniería Rural - Instituto de Clima y Agua, INTA – Castelar.)

La Provincia de Tucumán cuenta con abundantes recursos biomásicos derivados de la agroindustria azucarera y de la poda de frutales, a la vez que está sujeta a restricciones de suministro de energía eléctrica. El aprovechamiento de los recursos biomásicos procedentes de la economía regional, se muestran entonces como una oportunidad para la cogeneración de energía eléctrica.

La biomasa aprovechable desde el punto de vista energético de la caña de azúcar es el bagazo y los residuos agrícolas cañeros (RAC). El bagazo representa el 30% de los tallos verdes de caña molidos, es el residuo fibroso de este proceso y se obtiene con un 50% de humedad, lo que equivale a 12 t de bagazo anual por hectárea cosechada. Respecto al uso de RAC como combustible, el RAC recolectable considerando las necesidades agronómicas del suelo y la eficiencia de la maquinaria recolectora/densificadora utilizada en Argentina, se ha establecido en 3,9 t de RAC por hectárea de caña cosechada (Ver flujograma de la caña de azúcar en la Figura 9.). Para determinar la biomasa potencial generada a partir la poda de los frutales (cítricos), se consultó bibliografía internacional. Los valores aplicados fueron de 3 t de biomasa seca por hectárea y año.

Una vez contabilizada y espacializada la biomasa potencial disponible a partir de los mencionados residuos, se calculó la oferta disponible accesible, teniendo en cuenta la accesibilidad física y legal al recurso. Los departamentos con potencial biomásico para la generación de bioenergía a partir de la poda de frutales cítricos, bagazo y RAC en la provincia de Tucumán son: Tafí del Valle, Yerba Buena, La Cocha, Capital, Graneros, Tafí Viejo, Lules, Juan B. Alberdi, Famaillá Burreyacú, Río Chico, Simoca, Chicligasta, Leales, Monteros y Cruz Alta. La Biomasa total accesible asciende a 2.178.500 t. El 95% del potencial biomásico deriva de la caña de azúcar.

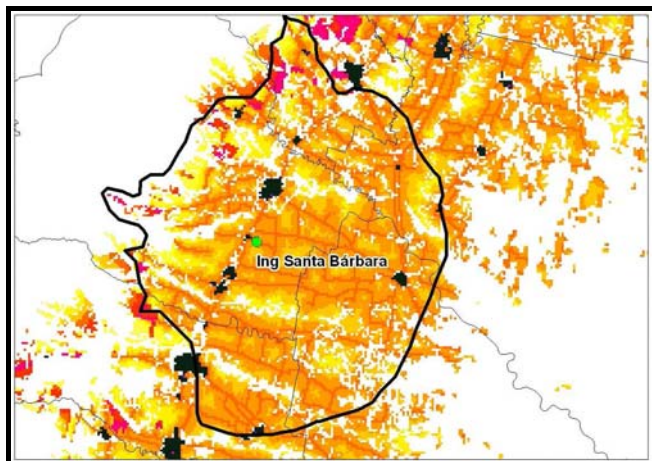
Figura 26. Distribución de la Biomasa Accesible en la Provincia de Tucumán.



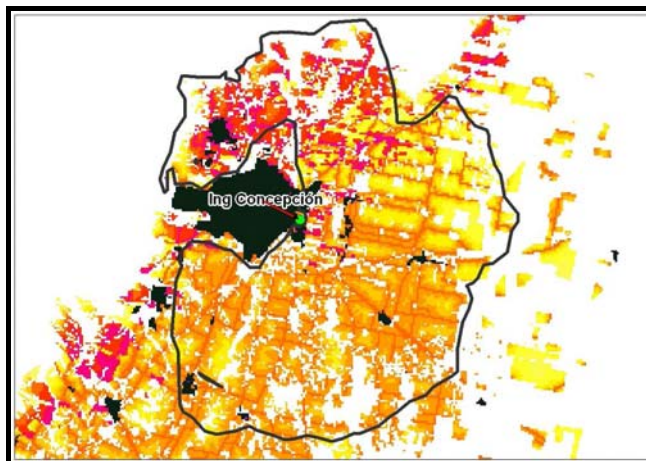
Una vez contabilizada la biomasa disponible se procedió a analizar la posible localización de plantas de generación de energía eléctrica a partir de biomasa, en función de la cercanía a los ingenios, y se definió la cuenca de aprovisionamiento con el menor costo posible. A modo de ejemplo, en la Figura 27 se muestra la cuenca de aprovisionamiento si se decidiera instalar una central de cogeneración de energía eléctrica a partir de biomasa de una potencia de 30 MW, en el ingenio Santa Bárbara (A), y en el ingenio Concepción (B), para lo cual es necesario el aprovisionamiento de 443.000 t de biomasa. En el caso de la cuenca A, con una distancia al recurso máxima de 20 km, se contaría con 499.000 t de biomasa y en la cuenca B, con una distancia al recurso máxima de 30 km 456.400 t.

Figura 27. Posibles cuencas de aprovisionamiento para una central de cogeneración.

Cuenca A



Cuenca B



Conclusiones:

La biomasa derivada del cultivo e industrialización de la caña de azúcar, constituye el mayor potencial biomásico para la generación de energía eléctrica en la provincia de Tucumán. Su aprovechamiento, con fines energéticos puede contribuir al crecimiento de la economía regional, además de producir un impacto positivo sobre el medio ambiente, al prescindir de energía fósil.

Para poder implementar la generación de energía eléctrica a partir de estos residuos deberán acometerse cambios tecnológicos en los ingenios y de infraestructura para el almacenamiento de RAC y el funcionamiento de la central en períodos de no zafra. Esta metodología permite la contabilización de biomasa para la generación de energía eléctrica, dimensionar las centrales, ubicar la cuenca de aprovisionamiento de la misma sin que exista competencia por el recurso.