

CAMBIO EN LAS EXISTENCIAS DE CARBONO DE LA BIOMASA VIVA EN LAS TIERRAS EN TRANSICIÓN

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	-
CRF	4B2 a 4F2 LB
NFR	-

Descripción de los procesos generadores de emisiones/absorciones

Las transiciones de un uso de la tierra a otro implican un cambio (ganancia/pérdida) en el contenido de carbono (C) de la biomasa viva (*Living biomass*, LB, en inglés), tanto aérea como subterránea.

En esta ficha se recoge, por tanto, la metodología aplicada para la estimación de los cambios de existencia de C de la biomasa viva debidos a las transiciones de un uso de la tierra a otro¹; salvo que el uso de destino sea el de las tierras forestales, dado que cuenta con una metodología específica (ver ficha metodológica “Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva en las tierras forestales en transición”).

De acuerdo con la Guía IPCC (Anexo 4A.1, capítulo 4, volumen 4, Guía IPCC 2006), la biomasa aérea incluye toda la biomasa de la vegetación viva, tanto maderera como herbácea, que se halla por encima del suelo, incluyendo tallos, cepas, corteza, semillas y follaje. La biomasa subterránea incluye toda la biomasa de las raíces vivas. A menudo, las raíces finas, de menos de 2 mm de diámetro (sugerido), se excluyen porque, empíricamente, no se las puede distinguir de la materia orgánica del suelo o de la hojarasca (detritus).

Las pérdidas o ganancias de C se traducen en la emisión o absorción de CO₂ a/desde la atmósfera.

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
✓	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- *Notation keys* correspondientes al último reporte a UNFCCC.

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes					
NO _x	NM _{VOC}	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCB	
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- *Notation keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP.

Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
-	4	-	Ficha introductoria al sector Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura
-	4	-	Ficha introductoria al proyecto cartográfico de LULUCF
-	4A2 LB	-	Cambio en las existencias de C de la biomasa viva en las tierras forestales en transición
-	4A2/4B2/4C2 /4D2/4E2/4F2 DW	-	Cambio en las existencias de C de la madera muerta en las tierras en transición

¹ Para más información puede consultarse la Ficha introductoria al sector Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura.

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
-	4A2/4B2/4C2 /4D2/4E2/4F2 LT	-	Cambio en las existencias de C del detritus en las tierras en transición
-	4A2/4B2/4C2 /4D2/4E2/4F2 SOC	-	Cambio en las existencias de C orgánico del suelo en suelos minerales en las tierras en transición
-	4(III)	-	Mineralización del N relacionada con la pérdida de materia orgánica del suelo por cambios en el uso de la tierra o la gestión de suelos minerales
-	4(IV)	-	Lixiviación y escorrentía del N mineralizado relacionado con la pérdida de materia orgánica del suelo por cambios en el uso de la tierra o la gestión de suelos minerales
-	4(V)	-	Incendios y quemadas controladas

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO ₂	T1	IPCC 2006. Volumen 4. Capítulo 2. Apartado 2.3.1.2	<p>El método utilizado para estimar el cambio anual de existencias de C (<i>carbon stock change</i>, CSC, en inglés) de la biomasa viva debido a la conversión de un uso de la tierra a otro⁽¹⁾ consiste en calcular la diferencia entre las existencias de C finales, del uso de destino, y las iniciales, del uso de origen, divididas entre un periodo de 1 o 20 años, para que las existencias de C alcancen el equilibrio.</p> <p>Cuando la transición de un uso de la tierra a otro se produce de manera natural, sin intervención humana directa, se considera que el cambio en las existencias de C en la biomasa viva se produce de manera paulatina, habiéndose adoptado un plazo de 20 años (periodo por defecto fijado por las guías IPCC). Sin embargo, cuando la transición se considera humanamente inducida, se estima que las existencias de C en la biomasa viva del uso de origen se pierden en el mismo año en el que tiene lugar la transición.</p> <p>Siguiendo este criterio, sólo en el cálculo del CSC de la biomasa viva de las transiciones de CL a GL se adopta un plazo de 20 años, al considerar que esta conversión no es humanamente inducida y que, por tanto, se produce una transición gradual de los depósitos de biomasa hasta alcanzarse un nuevo equilibrio, tal y como se indica en la Guía IPCC 2006 (apartado 6.3.1, capítulo 6, volumen 4).</p> <p>Para el resto de transiciones de un uso de la tierra a otro, de adopta un plazo de 1 año, al asumir que son cambios que se producen por intervención humana directa y que, por tanto, la pérdida de biomasa del uso de la tierra anterior se produce en el mismo año en el que ésta tiene lugar. En el caso de tierras convertidas a tierras de cultivo, se considera, además, que la transición es, en primer lugar, a un cultivo herbáceo.</p> <p>Por tanto, en estos casos, el CSC de la biomasa viva, estimado sólo se aplica a las superficies del primer año de transición (ver las superficies anuales de la tabla del Anexo I). A las superficies de los 19 años siguientes a la transición se les asocia, en su caso, la parte correspondiente del CSC de la biomasa viva estimado para el uso que permanece, en función de la superficie respecto al total de superficie del uso de la tierra⁽²⁾.</p> <p>En la estimación se utilizan los valores por defecto de la Guía IPCC 2006 para todos los usos considerados salvo para el uso tierras forestales (FL) que cuenta con valores provinciales y nacionales de biomasa viva calculados con la información recogida en los Inventarios Forestales Nacionales (ver Anexo II de esta ficha metodológica).</p> <p>Los cambios de existencias de C (que impliquen transferencias a la atmósfera) se convierten en unidades de emisión o absorción de CO₂ multiplicando el valor de CSC obtenido (positivo o negativo dependiendo de si se produce un aumento o una reducción de las existencias de C) por -44/12⁽³⁾.</p>

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ Salvo las transiciones de otros usos a las tierras forestales, que cuentan con una metodología específica de estimación del CSC de la biomasa viva. Ver ficha metodológica "Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva en las tierras forestales en transición".

⁽²⁾ Esta circunstancia se produce en el caso de las transiciones a CL, en el que a las superficies de los 19 años siguientes a la transición se les asocia la parte del CSC de la biomasa viva de las transiciones entre cultivos en las que interviene, al menos, un leñoso (ver ficha metodológica "Cambio en las existencias de carbono en la biomasa viva en las tierras de cultivo que permanecen como tales"), en función de su superficie respecto al total del uso.

⁽³⁾ El cambio de signo (-) se debe a la convención de que los aumentos de existencias de C, es decir los cambios de existencias positivos (+), representan una absorción (o emisión «negativa») desde la atmósfera, mientras que las reducciones en las existencias de C, es decir los cambios de existencias negativos (-), representan una emisión, positiva, a la atmósfera.

Variable de actividad

Variable	Descripción
----------	-------------

Superficie en transición (cifras en hectáreas)	La variable de actividad adoptada para la estimación del cambio de existencias de la biomasa viva en las tierras en transición es la superficie del uso de la tierra que transita a otro uso de la tierra, entre los años n y n+1.
--	--

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Superficie en transición	
Periodo	Fuente
1990-2021	Las superficies de usos de la tierra y cambios de uso de la tierra del sector LULUCF derivan de la serie cartográfica desarrollada entre los años 1970 y 2018 para los fines del Inventario Nacional. A partir del año 2019 se han mantenido todos los cambios de uso de la tierra detectados entre las fechas de referencia 2015 y 2018, mientras no estén disponibles las fuentes de información cartográficas del año 2021.

Fuente de los factores de emisión/absorción

No procede.

La metodología de estimación de las emisiones/absorciones de CO₂ a/desde la atmósfera asociada al CSC de la biomasa viva ha sido descrita en el apartado Descripción metodológica general de esta ficha metodológica.

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de CRF (4B2, 4C2, 4D2, 4E2 y 4F2) y se recoge en la siguiente tabla:

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	8	100	<u>Variable de actividad</u> : incertidumbre asignada a la cartografía sobre usos y cambios de usos de la tierra (8 %). <u>Factor de emisión</u> : incertidumbre de referencia asignada de forma cualitativa al CSC (100 %) ⁽¹⁾ .

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ La incertidumbre de los factores de emisión/absorción en el sector LULUCF se asigna, por lo general, de forma cualitativa siguiendo la escala de clasificación establecida en la tabla 3.2 "Rating definitions" del capítulo 5 "Uncertainties" de la parte A "General Guidance Chapters" de la Guía EMEP/EEA 2013, que varía entre la letra A (10 % a 30 %) y la letra E (mayor incertidumbre, sin valor asignado). Se ha asumido que los factores de emisión/absorción del sector LULUCF tienen como referencia general una incertidumbre del 100 %, que se corresponde con el límite inferior del rango de incertidumbre asociado a la letra D (100 a 300 %). Esta incertidumbre se aplica a la mayor parte de los cambios de existencias de C estimados en los diferentes tipos de transiciones de uso de la tierra.

Coherencia temporal de la serie

Las series temporales de los usos y cambios de usos de la tierra del sector se consideran, en general, temporalmente homogéneas dado que la serie cartográfica entre los años 1970 y 2018 se ha desarrollado en el marco de un proyecto cartográfico específico que integra la mejor información disponible de cada fuente cartográfica para la creación de una serie cartográfica completa y coherente².

Además, la serie temporal se considera temporalmente homogénea dado que se utilizan los mismos valores de existencias de C de la biomasa viva y la misma metodología de estimación de cambio de existencias de C en toda la serie temporal, salvo en el caso de las tierras forestales (FL), que se calculan de acuerdo con los datos del Inventario Forestal Nacional (ver la ficha metodológica "Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva en las tierras forestales que permanecen como tales").

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones/absorciones

Las emisiones/absorciones se distribuyen de acuerdo con los usos de la tierra y los cambios de uso de la tierra en los que tienen lugar, a nivel provincial. Los valores de existencias de C de la biomasa viva, adoptados en la estimación, son valores por defecto; salvo los correspondientes a las tierras forestales (FL), que son provinciales.

Juicio de experto asociado

No procede.

² Para más información puede consultarse la Ficha introductoria al proyecto cartográfico de LULUCF.

Fecha de actualización

Abril 2023.

Ficha Técnica

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Superficie de usos de la tierra y cambios de uso de la tierra (cifras en hectáreas)								
Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
FL	14.287.224	14.925.001	15.562.778	16.317.929	16.683.656	16.794.494	17.125.273	17.191.429
FL → FL	11.981.312	12.467.167	12.953.021	13.450.159	14.004.488	14.705.126	15.388.753	15.546.696
L → FL	2.305.912	2.457.835	2.609.757	2.867.770	2.679.168	2.089.368	1.736.520	1.644.733
CL → FL	681.151	708.993	736.835	688.943	696.657	559.101	522.325	530.116
GL → FL	1.624.675	1.748.485	1.872.294	2.174.427	1.973.813	1.520.406	1.204.142	1.105.224
WL → FL	18	24	30	39	120	112	102	99
SL → FL	67	326	585	4.348	8.436	9.577	9.555	8.850
OL → FL	1	7	13	13	142	172	397	443
CL	19.805.516	19.454.795	19.104.075	18.895.067	18.391.920	18.102.043	17.596.301	17.495.152
CL → CL	19.372.033	18.963.463	18.554.893	18.323.399	17.880.445	17.734.883	17.354.665	17.271.549
L → CL	433.482	491.332	549.181	571.668	511.475	367.161	241.636	223.603
FL → CL	145.092	169.584	194.076	213.921	194.872	141.814	97.709	89.817
GL → CL	288.198	321.316	354.433	356.206	310.338	218.947	137.251	127.180
WL → CL	16	52	87	105	277	260	225	222
SL → CL	174	368	561	1.381	5.734	5.892	6.153	6.080
OL → CL	2	13	23	55	253	248	298	303
GL	14.538.589	14.156.613	13.774.637	13.137.442	12.968.711	12.961.458	13.033.587	13.048.013
GL → GL	13.937.454	13.430.435	12.923.416	12.259.555	12.124.789	12.276.333	12.272.108	12.251.588
L → GL	601.135	726.178	851.222	877.887	843.922	685.125	761.479	796.425
FL → GL	35.208	39.506	43.805	37.835	29.844	18.551	7.299	7.101
CL → GL	565.453	685.558	805.663	835.886	805.506	656.921	743.292	778.543
WL → GL	85	119	154	397	585	606	569	520
SL → GL	389	994	1.598	3.766	7.985	9.045	10.319	10.261
OL → GL	0	1	2	2	2	1	0	0
WL	550.932	562.697	574.461	579.345	595.058	601.046	600.998	600.989
WL → WL	497.955	511.143	524.331	537.339	549.793	561.561	573.405	574.434
L → WL	52.977	51.553	50.130	42.006	45.265	39.485	27.593	26.555
FL → WL	13.147	12.734	12.321	11.007	11.118	9.600	6.706	6.307
CL → WL	20.131	20.887	21.643	17.866	18.298	15.274	9.523	9.279
GL → WL	19.685	17.875	16.064	12.584	13.911	12.669	9.468	9.161
SL → WL	9	54	100	547	1.937	1.940	1.894	1.805
OL → WL	4	3	2	1	1	2	2	2
SL	1.014.335	1.101.114	1.187.892	1.274.184	1.565.416	1.748.597	1.853.068	1.873.962
SL → SL	728.890	798.169	867.448	930.618	990.204	1.074.620	1.159.931	1.178.118
L → SL	285.445	302.945	320.444	343.565	575.212	673.977	693.136	695.844
FL → SL	29.869	30.089	30.309	34.972	46.696	49.734	62.160	63.757
CL → SL	160.744	177.405	194.066	203.882	404.307	488.378	473.843	472.305
GL → SL	74.604	76.548	78.493	92.014	115.623	128.196	151.645	154.020
WL → SL	53	66	80	79	158	156	158	161
OL → SL	20.175	18.836	17.497	12.619	8.429	7.512	5.330	5.601
OL	425.603	421.980	418.356	418.233	417.438	414.562	412.973	412.655
OL → OL	425.168	421.484	417.801	417.642	416.776	414.045	412.330	411.982
L → OL	435	495	555	591	662	517	643	673
FL → OL	42	64	85	195	206	175	152	129
CL → OL	115	172	228	203	302	239	427	480
GL → OL	270	254	238	177	114	62	24	25
WL → OL	7	5	3	2	1	2	2	2
SL → OL	0	0	0	14	39	39	39	37
Total	50.622.199	50.622.199	50.622.199	50.622.199	50.622.199	50.622.199	50.622.199	50.622.199

ANEXO II

Datos de factores de emisión/absorción

Valores de las existencias de C de la biomasa viva por uso de la tierra (nivel nacional)

La tabla siguiente recoge los valores de las existencias de C nacionales de la biomasa viva adoptados para los distintos usos de la tierra del sector LULUCF, junto con la fuente de cada uno de ellos.

Existencias de C nacionales de la biomasa viva según uso de la tierra (cifras en t C/ha)						
Uso de la tierra	FL	CL	GL	WL	SL	OL
LB (t C/ha)	-(¹)	4,7(²)	2,867(³)	0(⁴)	0(⁵)	0(⁶)

OBSERVACIONES:

(¹) Inventario Nacional (ver la ficha metodológica “Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva en tierras forestales que permanecen como tales”).

(²) Guía IPCC 2006, volumen 4, capítulo 6, apartado 6.3.1.2 (cultivo anual) (Nivel 1).

(³) Guía IPCC 2006, volumen 4, capítulo 6, cuadro 6.4 (biomasa no leñosa total (aérea y subterránea) y clima templado cálido-seco) (6,1 t m.s./ha x 0,47 t C/t m.s. = 2,867 t C/ha) (Nivel 1).

(⁴) Guía IPCC 2006, volumen 4, capítulo 7, apartado 7.3.2.1.

(⁵) Guía IPCC 2006, volumen 4, capítulo 8, apartado 8.3.1.1 (Nivel 1).

(⁶) Guía IPCC 2006, volumen 4, capítulo 9, apartado 9.3.1.1 (Nivel 1).

Valores del CSC de la biomasa viva por cambio de uso de la tierra (nivel nacional)

En la tabla siguiente se muestra el periodo adoptado en el Inventario Nacional para que las existencias de C de la biomasa viva alcancen su equilibrio tras una transición entre usos de la tierra; y los valores del CSC (anual y por hectárea) nacionales para todas las transiciones, calculados con los valores de las existencias de la tabla anterior.

Periodos de equilibrio y CSC nacionales de la biomasa viva (cifras en años y t C/ha.año, respectivamente)												
Origen \ Destino	FL		CL		GL		WL		SL		OL	
	P	CSC	P	CSC	P	CSC	P	CSC	P	CSC	P	CSC
FL			1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
CL		CS			20	-0,09	1	-4,70	1	-4,70	1	-4,70
GL		CS	1	1,83			1	-2,87	1	-2,87	1	-2,87
WL		CS	1	4,70	1	2,87			1	0	1	0
SL		CS		4,70	1	2,87	1	0			1	0
OL		CS	1	4,70	1	2,87	1	0	1	0		

P: Periodo de tiempo, en años, necesario para que las existencias de C alcancen el equilibrio después de un cambio de uso de la tierra. CSC: cambio anual de las existencias de C (diferencia entre el valor final (uso de destino) y el valor inicial (uso de origen), dividida entre el periodo asignado). El valor positivo de la variación anual representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

CS: Específico del País (ver la ficha metodológica “Cambio en las existencias de C de la biomasa viva en tierras forestales en transición”). - : No se utilizan valores nacionales en el cálculo del CSC (concretamente en el uso FL).

ANEXO III

Cálculo de emisiones/absorciones

El producto de la variación anual de C, en t C/ha, por la superficie que transita, en hectáreas, es la variación anual del C en la biomasa viva en cada transición, en t C. Esta cifra se convierte en emisión/absorción de CO₂, multiplicada por -44/12.

A continuación, se presenta un ejemplo para la transición de Tierras de cultivo a Pastizales (CL → GL) en el año 1990:

$$Emisiones\ de\ CO_2(kt) = 565.453\ (ha) \times \left(\frac{2,867 - 4,7}{20}\right) \times 10^{-3}\ (kt\ C/ha) \times \left(-\frac{44}{12}\right) = 190,02\ kt\ CO_2$$

Ficha Técnica

ANEXO IV

Emisiones/absorciones

Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ debidas al cambio en las existencias de la biomasa viva (cifras en kt de CO₂)

Año	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
L → CL	619,24	723,31	839,35	815,09	22,69	332,32	315,28	320,85
FL → CL	759,33	863,40	979,44	915,22	29,07	357,58	346,51	352,08
GL → CL	-139,14	-139,14	-139,14	-97,01	-4,66	-24,05	-29,32	-29,32
WL → CL	-0,13	-0,13	-0,13	-0,07	-0,13	-0,03	-0,01	-0,01
SL → CL	-0,78	-0,78	-0,78	-2,94	-1,57	-1,17	-1,68	-1,68
OL → CL	-0,04	-0,04	-0,04	-0,11	-0,04	-0,01	-0,21	-0,21
L → GL	308,41	364,45	421,37	334,42	280,62	298,27	294,72	307,31
FL → GL	119,92	135,59	152,15	58,77	16,44	79,51	49,06	49,80
CL → GL	190,02	230,38	270,74	280,90	270,69	220,76	249,78	261,63
WL → GL	-0,11	-0,11	-0,11	-0,55	-0,29	-0,07	-0,03	-0,03
SL → GL	-1,41	-1,41	-1,41	-4,70	-6,22	-1,92	-4,09	-4,09
OL → GL	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00	-	-
L → WL	57,89	61,79	65,75	50,84	41,96	26,62	-	-
FL → WL	31,33	35,24	39,20	43,42	28,06	13,36	-	-
CL → WL	19,82	19,82	19,82	4,20	8,48	10,01	-	-
GL → WL	6,73	6,73	6,73	3,22	5,42	3,25	-	-
SL → WL	-	-	-	-	-	-	-	-
OL → WL	-	-	-	-	-	-	-	-
L → SL	374,39	387,54	403,03	549,98	1.459,85	573,34	689,48	694,64
FL → SL	138,24	151,38	166,87	313,07	483,51	303,64	454,12	459,28
CL → SL	193,06	193,06	193,06	169,47	904,76	201,54	142,96	142,96
GL → SL	43,10	43,10	43,10	67,44	71,58	68,16	92,40	92,40
WL → SL	-	-	-	-	-	-	-	-
OL → SL	-	-	-	-	-	-	-	-
L → OL	0,98	1,04	1,11	3,29	0,18	-	1,21	1,21
FL → OL	0,59	0,65	0,72	3,27	0,01	-	0,25	0,25
CL → OL	0,28	0,28	0,28	0,00	0,17	-	0,93	0,93
GL → OL	0,11	0,11	0,11	0,02	0,00	-	0,03	0,03
WL → OL	-	-	-	-	-	-	-	-
SL → OL	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: El guion (-) sustituye al cero.