

Cuantificación de Emisiones de Carbono por Incendios Forestales: Un Enfoque Integrado utilizando MapBiomos para el RAGEI 2021

Ricardo Ernesto de la Cruz Paiva¹, Edgar Alexs Arana Olivos¹, Nelly Berenice Cabrera Qquellhua²

Conclusión

Se identificaron los tipos de coberturas vegetales afectados por incendios forestales ocurridos entre los años 2017 y 2021 y se cuantificaron las emisiones de carbono resultantes para el RAGEI 2021.

Mediante el análisis de las cicatrices de los incendios forestales en Perú, los "Mapas de Cobertura y Uso" de MapBiomos Perú, y el mapa de deforestación UKUKUI, se determinó el tipo de cobertura vegetal afectada y la superficie comprometida entre 2017 y 2021. Posteriormente, se cuantificaron las emisiones de carbono generadas por estos incendios.



Introducción

El Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero (RAGEI) es un instrumento en la gestión del cambio climático que proporciona un inventario detallado de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI) del país. Este se elabora en el marco del cumplimiento de los compromisos internacionales bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

El sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) es el componente más importante en el Perú ya que es el responsable de 47% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En el RAGEI 2019, se identificó una brecha de información respecto a las emisiones asociadas a las quemadas en tierras forestales. Esta omisión potencialmente subestimaba las emisiones totales del sector UTCUTS. En consecuencia, se propuso incluir estas emisiones en el siguiente RAGEI, reconociendo su relevancia para una contabilidad más precisa y completa de los GEI.

Objetivo

Determinar las emisiones asociadas en quemadas en tierras forestales de los años 2017 al 2021 para su inclusión en el RAGEI 2021 del sector UTCUTS.

Metodología

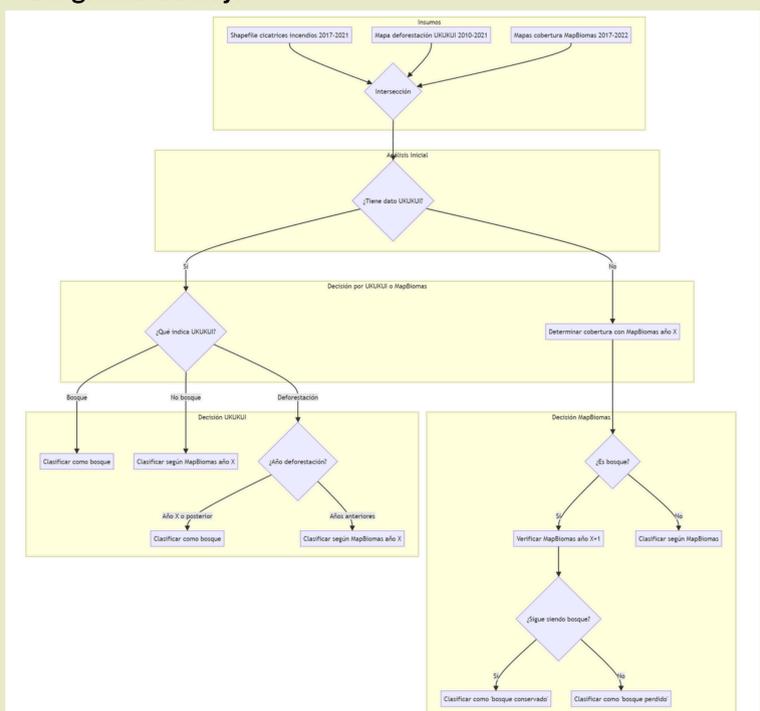
Insumos

- Shapefile de cicatrices de incendios forestales a nivel nacional de los años 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 (SERFOR).
- Mapa de deforestación en la Amazonía peruana v2.0 2010 - 2021. Plataforma UKUKUI <https://drive.google.com/drive/folders/1G3x-AgHHq2ZqEFEwfjEivRMnlKcTmkPY>
- Mapa de cobertura y uso a nivel nacional de MapBiomos Perú de los años 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 <https://peru.mapbiomas.org/colecciones-de-mapbiomas-peru/>

Consideraciones

- Determinar si los bosques afectados por incendios forestales han cambiado de uso o se han mantenido como bosques.
- En Amazonía, se determina la cobertura vegetal afectada por incendios forestales usando el mapa de deforestación de UKUKUI y los mapas de MapBiomos para las áreas deforestadas y de no bosque.
- Para de costa y sierra se usan solo los mapas de MapBiomos.

Diagrama de flujo



Una vez identificadas las coberturas afectadas por los incendios forestales se procedió a identificar los factores de emisión más adecuados a fin de cuantificar las emisiones de carbono. Para ello se revisó los factores de emisión sugeridos por el IPCC y además se realizó una consulta a un experto, el doctor Tamotsu Sato del Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI).

Resultados

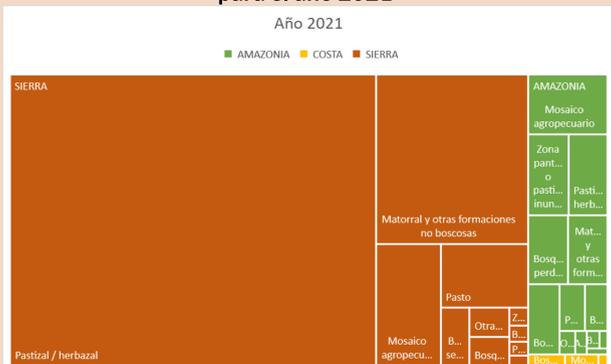
El análisis se realizó para todos años desde el 2017 a 2021, la presente publicación presenta algunos años a manera de ejemplo.

La región natural donde más se presentan incendios forestales es en la sierra y la cobertura vegetal que mas se afecta es la denominada 'pastizal/herbazal', seguida del 'matorral y otras formaciones no boscosas'.

Principales coberturas afectadas por incendios forestales para el año 2017



Principales coberturas afectadas por incendios forestales para el año 2021



Con los datos de las superficies quemadas para cada tipo de cobertura vegetal se aplican las siguientes fórmulas para el metano (CH4), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (N2O) y óxido de nitrógeno para obtener las emisiones por quema de biomasa en tierras forestales del sector UTCUTS.

$$\begin{aligned} \text{Lfuego-CH}_4 &= A * MB * Cf * Gef * 10^{-3} \\ \text{Lfuego-CO} &= A * MB * Cf * Gef * 10^{-3} \\ \text{Lfuego-N}_2\text{O} &= A * MB * Cf * Gef * 10^{-3} \\ \text{Lfuego-NO}_x &= A * MB * Cf * Gef * 10^{-3} \end{aligned}$$

Donde:

Lfuego-CH4: Emisiones totales de CH4 (en toneladas).
Lfuego-CO: Emisiones totales de CO (en toneladas).
Lfuego-N2O: Emisiones totales de N2O (en toneladas).
Lfuego-NOx: Emisiones totales de NOx (en toneladas).

A: Área quemada (hectáreas).
MB: Biomasa disponible (t/ha).
Cf: Factor de combustión (0-1).
Gef: Factor de emisión para cada uno de los gases (g/kg de biomasa quemada).
10⁻³: Convierte gramos a kilogramos.

Emisiones por quema de biomasa en tierras forestales Sector UTCUTS 2021

Uso de la tierra durante el año de reporte	Subcategorías para el año de notificación	Superficie quemada (ha)	Emisiones de CH4 por fuego (toneladas CH4)	Emisiones de CO por fuego (toneladas CO)	Emisiones de N2O por fuego (toneladas N2O)	Emisiones de NOx por fuego (toneladas NOx)
Tierras forestales	Amazonia Bosque	5413.91	6290.22	96203.33	185.01	1480.05
	Costa Bosque	498.47	29.31	448.23	0.86	6.90
	Sierra Bosque	3534.72	524.79	8026.27	15.44	123.48
Tierras de cultivo	Sierra Plantaciones forestales	275.26	43.20	983.44	2.39	27.57
	Amazonia Palma aceitera	5482.03	125.81	4286.95	3.26	116.49
	Costa agricultura	0.40	0.03	1.15	0.00	0.03
Pastizales	Sierra agricultura	8738.82	200.56	6833.76	5.20	185.70
	Amazonia matorral y otras formaciones no boscosas	2968.95	97.65	2759.64	8.92	165.58
	Costa matorral y otras formaciones no boscosas	3468.55	47.87	1352.73	4.37	81.16
Pastizales	Sierra pastizal/ herbazal	1298.92	70.80	2000.99	6.46	120.06
	Amazonia zona pantanosa o pastizal inundable	3564.26	218.88	6185.78	19.98	371.15
	Costa pastizal/ herbazal	47.82	1.57	44.45	0.14	2.67
Pastizales	Sierra matorral y otras formaciones no boscosas	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
	Amazonia matorral y otras formaciones no boscosas	28206.61	369.79	10450.55	33.76	627.03
	Sierra pastizal/ herbazal	117091.11	1427.34	40337.89	130.32	2420.27
Pastizales	Sierra pasto	6128.52	73.30	2071.44	6.69	124.29
	Amazonia zona pantanosa o pastizal inundable	365.85	34.50	975.00	3.15	58.50
	Sierra zona pantanosa o pastizal inundable	365.85	34.50	975.00	3.15	58.50
Total		195823.05	9756.18	189795.35	431.16	6096.63



Ricardo de la Cruz