



EVALUACIÓN DASOMÉTRICA Y REMOCIÓN DE CARBONO EN ÁREAS FORESTALES DE LA EMPRESA AGROFORESTAL GUANAHACABIBES

EVALUATION OF DASOMETRIC AND CARBON REMOVAL IN FOREST AREAS OF THE GUANAHACABIBES AGROFORESTRY ENTERPRISE

ARLETY AJETE HERNÁNDEZ^{1*}, ARNALDO FABIÁN ÁLVAREZ BRITO¹, CARIDAD PALACIO VÁZQUEZ²

¹Instituto de Investigaciones Agroforestales, Cuba.

²Empresa Agroforestal Guanahacabibes, Cuba.

*Autor para correspondencia: arletyajeteh@gmail.com

RESUMEN

La captura de carbono atmosférico por los ecosistemas forestales constituye un servicio ambiental clave para la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad. El estudio se realizó con el objetivo de evaluar el balance de carbono y el incentivo económico asociado en tres áreas forestales (Bolondrón, La Fé y La Base) de la Empresa Agroforestal Guanahacabibes, Cuba, durante los años 2020 y 2023. Se establecieron parcelas permanentes de muestreo de 500 m² distribuidas aleatoriamente, donde se midieron el diámetro normal y la altura total de los árboles para calcular volúmenes maderables, y se aplicó el sistema SUMFOR v-5.02 para estimar la retención de CO₂ y la remoción neta por diferencia de existencias. Los resultados mostraron un volumen total inicial de 122,937,29 m³ que aumentó a 152,326,48 m³ en 2023, con una remoción neta de -85,374,57 tCO₂, lo que confirma que las tres áreas funcionan como sumideros de carbono. El bosque natural de Bolondrón presentó el mayor incremento corriente anual (15,08 m³/ha/año) en comparación con las plantaciones de La Fé (1,14) y La Base (7,86). Como conclusión, la fijación de carbono generó un incentivo económico total de \$316,320,71 por servicios ambientales, lo que demuestra la viabilidad de este mecanismo para promover el manejo forestal sostenible en Cuba.

Palabras clave: sumidero, incentivo, volumen, biomasa, plantaciones

ABSTRACT

The capture of atmospheric carbon by forest ecosystems constitutes a key environmental service for climate change mitigation and biodiversity conservation. This study was conducted to evaluate the carbon balance and associated economic incentive in three forest areas (Bolondrón, La Fé, and La Base) of the Guanahacabibes Agroforestry Company in Cuba, during the years 2020 and 2023. Permanent sampling plots of 500 m² were randomly distributed, where the diameter at breast height and total height of the trees were measured to calculate timber volumes, and the SUMFOR v-5.02 system was applied to estimate CO₂ retention and net removal by stock difference. The results showed an initial total volume of 122,937.29 m³, which increased to 152,326.48 m³ in 2023, with a net removal of -85,374.57 tCO₂, confirming that the three areas function as carbon sinks. The Bolondrón natural forest exhibited the greatest annual increase (15.08 m³/ha/year) compared to the La Fé (1.14) and La Base (7.86) plantations. In conclusion, carbon sequestration generated a total economic incentive of \$316,320.71 for environmental services, demonstrating the viability of this mechanism for promoting sustainable forest management in Cuba.

Keywords: sink, incentive, volume, biomass, plantations

INTRODUCCIÓN

La remoción de carbono atmosférico por la biomasa realiza dos importantes servicios ambientales. Por una parte, constituye una contribución a la disminución del

calentamiento global y a la mitigación del cambio climático. Por otra parte, es una evidencia de una creciente masa vegetal que contribuye al soporte de la flora y la fauna silvestre (Álvarez et al., 2020; Castro & Castro, 2024).

Recibido: 16/4/2026

Aceptado: 23/5/2026

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Conceptualización, Investigación, Redacción - borrador original, Visualización: Arlety Ajete Hernández. Supervisión, Redacción - revisión y edición, Metodología: Arnaldo Fabián Álvarez Brito, Caridad Palacio Vázquez. Recursos: Caridad Palacio Vázquez



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Dado que la fijación de carbono mediante la actividad forestal está en función de la acumulación y almacenamiento en la biomasa, [Álvarez et al. \(2010\)](#) consideran que la posibilidad de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante la actividad forestal y el potencial para aumentar la retención de carbono aumentan la importancia del Sector Forestal. Por lo tanto, cualquier actividad de ordenación que modifique la cuantía de la biomasa existente en una zona influye en su capacidad de almacenar o fijar carbono. Destacando [Rügnitz, M. T. et al., \(2012\)](#) que las Intervenciones productivas que tengan como meta la captura de carbono, tienen el potencial de contribuir con la generación de ingresos a los que plantan, cuidan, y manejan los bosques. Acciones que además de contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático, deben promover el uso sostenible de los recursos naturales y un mayor bienestar.

La situación de los diferentes servicios ambientales proporcionados por los bosques, en relación con las causas de su falta de pago, varía considerablemente. Por ejemplo, la remoción de carbono atmosférico cuenta con una metodología técnica aprobada y validada en condiciones reales. Esto ha permitido establecer mecanismos para la medición, certificación, reporte y verificación, además de proporcionar una base para determinar los precios de la tonelada de CO₂ removida. Sin embargo, otros servicios ambientales no han alcanzado el mismo nivel de avance ([Lok et al., 2013](#)).

En el caso particular de la actividad forestal cubana, el cálculo del balance de emisiones netas en el sector forestal cubano se realiza a través del programa SUMFOR que utiliza el método de diferencia de existencias y compara las retenciones existentes en dos momentos diferentes en una misma área ([Mercadet et al., 2020](#) citado por [Peña, 2022](#)), además actualmente se dispone de una resolución ministerial que define el procedimiento para el pago del carbono forestal y establece la tarifa aplicable por tonelada de CO₂ removida. Este esquema considera la categoría de bosque y busca, como objetivo adicional, favorecer la conservación de la biodiversidad y fomentar el establecimiento de bosques artificiales destinados a la producción de madera ([MINAG, 2024](#)).

En correspondencia con lo anterior y en el marco del proyecto internacional “Incorporación de consideraciones

ambientales múltiples y sus implicaciones económicas en el manejo de paisajes y sectores productivos en Cuba” (ECOVALOR), se acomete este trabajo. El objetivo consiste en conocer en tres áreas forestales de la Empresa Agroforestal Guanahacabibes el balance de carbono en dos mediciones distintas y el incentivo económico que por ello pudiera percibir.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la Empresa Agroforestal (EAF) Guanahacabibes, ubicada en el municipio Sandino, perteneciente a la provincia Pinar del Río. Esta empresa se sitúa entre los 22°30' N - 85°00' W y los 23°15' N - 84°00' W. Sus límites geográficos son: al Norte, el municipio Mantua y el Golfo de Guanahacabibes; al Sur, el Mar Caribe; al Este, el municipio Guane y la Ensenada de Cortes; y al Oeste, el Canal de Yucatán.

Las mediciones se realizaron durante los años 2020 y 2023, en tres áreas forestales correspondientes a Bolondrón, La Fé y La Base, con superficies de 500, 249 y 251 ha, respectivamente. Para el desarrollo del muestreo, las evaluaciones se realizaron mediante técnicas de muestreo que utilizan Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) de 20 x 25 m (500 m²). Estas parcelas se distribuyeron en cantidades suficientes para representar adecuadamente toda la variación natural existente en las AT y para estimar, a partir de ellas, los valores correspondientes a toda el área forestal existente ([Tabla 1](#)).

El trabajo de gabinete permitió establecer la ubicación de cada una de las PPM en el área de trabajo. A cada parcela se le asignó secuencialmente un número que mantendrán durante la ejecución de las evaluaciones. Para ello se emplearon las coordenadas correspondientes al centro de cada PPM, que fueron georreferenciadas con un GPS ([Tabla 2](#)).

El diseño de muestreo aplicado fue completamente aleatorio sin reemplazo, con una parcela cada 50 ha. En todos los árboles de las parcelas se midieron las siguientes variables: grosor de corteza, diámetro normal del fuste (a partir de 6,0 cm de diámetro a 1,30 m del suelo) y altura total. Estas mediciones sirvieron para calcular el volumen según lo establecido por la Norma Ramal 595 del Ministerio de la Agricultura ([MINAG, 1982](#)), con un error permitido para el volumen promedio $\leq 15\%$.

Tabla 1. Número de PPM que fueron establecidas en cada medición por AT.

Área de Trabajo	Superficie (ha)	Tipo de bosque	Formación	Categoría	Total de Parcelas	
					Primera medición	Segunda medición
Bolondrón	500	Natural	Semicaducifolio sobre suelos calizo	Protector agua y suelos	4	10
La Fé	249	Artificial	Pinar (pino macho)	Productor	4	5
La Base	251	Artificial	<i>Eucalipto pellita</i>	Productor	5	5

Tabla 2. Georreferenciación de las parcelas establecidas en cada AT

AT	Parc.	Norte	Oeste	AT	Parc.	Norte	Oeste
La Fé	1001	22°01'07.985"	084°13'12.690"	Bolondrón	1011	21°52'01.17"	084°48'89.98"
La Fé	1002	22°01'07.738"	084°1'22.33"	Bolondrón	1012	21°51'89.43"	084°48'86"
La Fé	1008	22°0'03.267"	084°14'23.470"	Bolondrón	1013	21°51'69.95"	084°48'87.84"
La Fé	1009	22°1'32.002"	84°13'58.807"	Bolondrón	1014	21°51'67.02"	084°48'31.88"
La Fé	1010	22°1'6.98"	84°14'32.987"	Bolondrón	1015	21°51'74.57"	084°48'90.83"
La Base	1003	22°06'23.68"	84°10'20.947"	Bolondrón	1016	22°01'07.985"	084°13'12.690"
La Base	1004	22°06'48.852"	0.84°09'23.893"	Bolondrón	1017	22°51'68.47"	084°48'24.65"
La Base	1005	22°06'38.344"	0.84°09'54.196"	Bolondrón	1018	21°51'65.24"	084°48'15.07"
La Base	1006	22°05'24.941"	0.84°11'15.769"	Bolondrón	1019	21°51'19.26"	0.84°41'19.86"
La Base	1007	22°05'35.639"	0.84°10'53.961"	Bolondrón	1020	21°51'55.84"	0.84°48'21.61"

Tabla 3. Volumen total de las áreas forestales evaluadas.

Bolondrón				La Fé				La Base			
	Parcelas	Volumen (m³)		Parcelas	Volumen (m³)		Parcelas	Volumen (m³)			
		2020	2023*		2020	2023*		2020	2023*		
EVALUACIONES	1011	39,607,25	49.662,61	1001	22,623,78	24.099,87	1003	22.877,56	19.827,09		
	1012	83,408,25	108.989,36	1002	22,769,49	19.321,42	1004	18.783,73	26.690,20		
	1013	88,545,98	110.288,09	1008	23,017,43	24.376,59	1005	19.222,02	27.720,32		
	1014	97,398,03	130.481,05	1010	25,461,13	29.487,89	1006	20.941,36	27.756,66		
							1007	29.322,61	38.754,78		
Promedio (m³)		77.239,88	99.855,28		23.467,96	24.321,40		22.229,45	28.149,80		
Error del Prom. (m³)		±12.872,60	±17.439,70		±669,34	±2.076,55		±1.914,55	±3.034,82		
(%)		16,67	17,46		2,85	8,54		8,61	10,78		
Rendimiento (m³/ha)		154,48	199,71		94,25	97,68		88,56	112,15		
ICA (m³/ha/a)		15,08			1,14			7,86			

Leyenda: Prom.: Promedio; P.: parcelas; *Parcelas no consideradas en la primera evaluación.

Los volúmenes calculados en las parcelas permitieron estimar el volumen promedio de madera en pie del área para cada año, el rendimiento anual y el incremento corriente anual (ICA) del área de estudio.

A partir de la superficie del área y de los volúmenes por año, se calculó la retención de carbono en cada año, así como la remoción de CO₂. Para este cálculo se utilizó el sistema automatizado SUMFOR v-5.02 desarrollado por [Álvarez y Mercadet \(2024\)](#) que emplea como método de cálculo del CO₂ removido de la atmósfera la diferencia de existencias entre ambos años. Este sistema también permitió determinar, si procedía, el monto del incentivo a pagar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las determinaciones realizadas a las tres áreas forestales se deriva que la cantidad de parcelas establecidas en cada una fue adecuada para las estimaciones hechas. Dichas parcelas presentaron retenciones medias de carbono con errores inferiores al 20 %. Los volúmenes totales de madera de las áreas forestales para los años 2020 y 2023 se presentan a continuación.

El área correspondiente a Bolondrón está conformada por bosques naturales y mostró un Incremento Corriente Anual (ICA) superior al resto de las áreas. Este comportamiento puede deberse a que se trata de un bosque natural, donde los árboles crecen de manera espontánea y no están sujetos a intervenciones humanas significativas. En las plantaciones, en cambio, los árboles se establecen deliberadamente con fines comerciales o de restauración y suelen recibir tratamientos silvícolas, como podas, aclareos y fertilización, para optimizar el crecimiento y la producción.

El área correspondiente a la Base arrojó un ICA superior al de la Fé. Este resultado denota que la Base acumula más biomasa y carbono en un mismo intervalo de tiempo. Dicho comportamiento puede estar dado por las características de la especie, las condiciones del sitio o las propiedades físico-químicas del suelo.

Los resultados de las retenciones de carbono calculadas a partir de los volúmenes promedios para los años evaluados se muestran en el [anexo 1](#). También se incluye en ese anexo la remoción de carbono atmosférico que esto conlleva entre 2020 y 2023 para cada área.

Estos resultados presentan una distribución desigual entre las diferentes áreas forestales evaluadas, como se observa en el [anexo 1](#). Estas variaciones se deben a las diferencias en las características ecológicas de cada área, identificadas en gran medida con la estructura arbórea y la composición florística ([Asase & Tetteh, 2016](#); [Olorunfemi et al., 2019](#)).

De manera general, el sitio de intervención alcanzó una retención de 429.571 tCO₂ en el año 2023. Con respecto a las 344.197,701 tCO₂ retenidas hasta 2020, esa cifra representa una remoción de -85.374,57 tCO₂ en 3 años ([Tabla 4](#)).

Según [Mercadet et al. \(2020\)](#), un valor positivo de las emisiones netas (E) equivale a la presencia de una fuente emisora de carbono, porque el carbono retenido disminuyó en el tiempo, e indica la emisión de CO₂ y su aumento en la atmósfera. Por el contrario, un valor negativo significa la existencia de un sumidero de carbono, porque el carbono retenido aumentó en el tiempo en los depósitos de carbono, e indica la remoción de CO₂ y su disminución en la atmósfera. Estos depósitos son los lugares del patrimonio donde el carbono removido de la atmósfera se mantiene retenido. En esta evaluación, al obtenerse un valor negativo de remoción (-85.374,57 tCO₂), se confirma la existencia de un sumidero de carbono, reafirmando que los bosques siguen siendo el único sumidero de carbono en el país, como lo señalan ([Planos & Gutiérrez, 2020](#)).

A partir de los resultados alcanzados se realizó el cálculo del Pago por Servicios Ambientales (PSA) por remoción de carbono. A la entidad le corresponde recibir un total de \$316.320,71 para pagar como incentivo, desglosado por áreas como aparece reflejado en la [Tabla 5](#).

Los resultados obtenidos hasta aquí facilitan a la entidad una información confiable sobre los resultados actuales de su

gestión en un indicador de connotación ambiental, la emisión de GEI. Estos resultados también contribuyen a facilitar una valoración de los efectos futuros esperables que sobre ese indicador producirá su gestión actual y futura.

Además, los resultados promueven un punto de partida para que la EAF Guanahacabibes incorpore otras áreas de su patrimonio al PSA de remoción de carbono forestal como incentivo, derivado del manejo sostenible de sus bosques. Esta solución financiera cuenta con respaldo legal según lo previsto en la Resolución 28/2024 (Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 18 - Resolución 28-2024) ([MINAG, 2024](#)) del Ministerio de la Agricultura en nuestro país.

CONCLUSIONES

1. Las tres áreas forestales evaluadas en la Empresa Agroforestal Guanahacabibes funcionan como sumideros de carbono, al mostrar un incremento en sus existencias de biomasa entre 2020 y 2023, con una remoción neta de -85.374,57 tCO₂.
2. El bosque natural de Bolondrón presenta el mayor incremento corriente anual (15,08 m³/ha/año) en comparación con las plantaciones de La Fé y La Base (1,14 y 7,86 m³/ha/año respectivamente), lo que evidencia una mayor capacidad de fijación de carbono en ecosistemas no intervenidos.
3. La fijación de carbono en estas áreas forestales genera un incentivo económico de \$316.320,71 por servicios ambientales, lo que constituye una herramienta viable para promover el manejo forestal sostenible y la conservación de los bosques en Cuba.

Tabla 4. Resultados generales del área de estudio

Variable	Año	
	2020	2023
Superficie (ha)		1000
Volumen (m ³)	122.937,29	152.326,48
Rendimiento (m ³ /ha)	122,94	152,33
ICA (m ³ /ha)		9,80
Retención de C (tCO ₂)	344.197,70	429.571,77
Remoción de CO ₂ en 3 años (t)	-85.374,57	

Tabla 5. Resultados alcanzados con la prueba piloto del PSARCF.

Sitio de Intervención	Área de Trabajo	Volumen (m ³)		Diferencia (m ³)	Incentivo (\$)
		2020	2023		
EAF Guanahacabibes	Bolondrón	77.239,88	99.855,28	22.615,40	150.267,54
	La Fé	23.467,96	24.321,40	853,44	130.584,27
	La Base	22.229,45	28.149,80	5.920,35	35.378,90
TOTAL		122.937,29	152.326,48	29.389,19	316.320,71

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A., Mercadet, A., Yero, L., Zulueta, I., Ortiz, O., Ajete, A. & Suárez, T. (2010). Formulación de estrategias de mitigación para Empresas Forestales. Subproy. 11.69.03: La mitigación del cambio climático por los bosques cubanos. Proy. 11.69: Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, Subsector Forestal, Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana. 54 p.
- Álvarez, A., Gómez, C., Mercadet, A., Gómez, G., Casas, M., Collado, D., García, M., Legañoa G., Rodríguez, M., Díaz, G., Guzmán, A., Abella, P. & Vilamajó, D. (2020). Pago por Servicios Ambientales por Remoción de Carbono en Manejo Forestal Sostenible. Colección de Estudios de Casos "Experiencias en el enfrentamiento del Cambio Climático". La Habana, Cuba, 12 pp. <http://ccc.insmet.cu/cambio-climaticoencuba/sites/default/files/resultados/SERVICIOS%20AMBIENTALES%20CARBONO.pdf>.
- Álvarez, A., & Mercadet, A. (2024). *Los Beneficios económicos y ambientales de la Biodiversidad Biológica en Cuba en apoyo a la toma de decisiones en sectores y paisajes productivos (ECOVALOR) Resultado II: Aplicadas y validadas metodologías para evaluar el estado de los bienes y servicios ecosistémicos en los sitios de intervención y las implicaciones económicas de su manejo en función de la toma de decisiones. Actualización del Sistema SUMFOR v.5.02*. [Informe Final de Proyecto]
- Asase, A., & Tetteh, D. A. (2016). Tree diversity, carbon stocks, and soil nutrients in cocoa-dominated and mixed food crops agroforestry systems compared to natural forest in southeast Ghana. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(1), 96-113. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1110223>.
- Castro Blanco, E. & Castro Castell, Ana M. (2024). Evaluación del procedimiento para pago del servicio ecosistémico de remoción de CO₂ atmosférico por los bosques. EN: *Diplomado*. Herramientas de gestión económica integral para la toma de decisiones asociada a servicios ecosistémicos. 43p.
- Lok, S., Fraga, S., Noda, A., & García, M. (2013). Almacenamiento de carbono en el suelo de tres sistemas ganaderos tropicales en explotación con ganado vacuno. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(1), 75-82. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193028545014.pdf>
- Mercadet Portillo, A., Álvarez Brito, A. & Ajete Hernández, A. (2020). *La Mitigación del Cambio Climático por el Sector Forestal Cubano*. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. La Habana, Cuba. 187pp. ISBN: 978-959-287-092-5
- MINAG (1982). Norma Ramal 595. Tratamientos silviculturales. Coníferas y Latifolias. Raleos en plantaciones y bosques naturales. 14 p.
- MINAG (2024). Resolución 28/2024. Gaceta Oficial de la República de Cuba. N° 18, pág. 325. <http://www.gacetaoficial.gob.cu/>
- Olorunfemi, I. E., Komolafe, A. A., Fasinmirin, J. T. & Olufayo, A. A. (2019). Biomass carbon stocks of different land use management in the forest vegetative zone of Nigeria. *Acta Oecologica*, 95, 45-56. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2019.01.004>
- Peña Guerra, Y. (2022). Evaluación económica de alternativas de mitigación al Cambio Climático en la Empresa Agroforestal Matanzas. EN: *Diplomado*. Gestión Ambiental Territorial. 35p.
- Planos Gutiérrez, E.O., & Gutiérrez Pérez, T.L. (2020). *Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. ISBN: 978-959-300-170-0.
- Rügnitz, M. T., Chacón, M. L., & Porro, R. (2012). Guía para la determinación de carbono en pequeñas propiedades rurales (1ra ed.). World Agroforestry Centre (ICRAF). http://www.aecidcf.org.co/Ponencias/2016/sep-tiembre/MI120916-1/Ref.7.Guía_Carbono.pdf

ANEXO 1. RESULTADOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

AÑO 2020											
AT	Form./ Especie	Categ.	Sup. (ha)	Vol. (Prom. m³)	Error promedio		Rend. (m³/ha)	ICA-IMA (m³/ha/a)	IMS	Ret. de C (tCO ₂)	Rem. de C en 3 años (CO ₂)
					(m³)	(%)					
BQ. NAT.	----	----	500	77.239,88	----	----	154,48	----	4	224.445,33	----
Bolondrón	Scf/c	PSA	500	77.239,88	± 12.872,60	16,67	154,48	----	4	224.445,33	----
BQ. ART.	----	----	500	45.697,41	----	----	91,39	----	4	119.752,37	----
La Fé	Pc	P	249	23.467,96	± 669,34	2,85	94,25	----	4	23.467,96	----
La Base	Ep	P	251	22.229,45	± 1.914,55	8,61	88,56	----	4	96.284,41	----
Empresa	----	----	1.000	122.937,29	----	----	122,94	----	4	344.197,70	----
AÑO 2023											
BQ. NAT.	----	----	500	99.855,28	----	----	199,71	15,08	4	254.498,34	-30.053,51
Bolondrón	Scf/c	PSA	500	99.855,28	± 17.439,70	17,46	199,71	15,08	4	254.498,34	-30.053,51
BQ. ART.	----	----	500	52.471,20	----	----	104,94	4,52	4	175.073,43	-55.321,06
La Fé	Pc	P	249	24.321,40	± 2.076,55	8,54	97,68	1,14	4	66.996,05	-43.528,09
La Base	Ep	P	251	28.149,80	± 3.034,82	10,78	112,15	7,86	4	108.077,38	-11.792,97
Empresa	----	----	1.000	152.326,48	----	----	152,33	9,80	4	429.571,77	-85.374,57

Leyenda: AT- Área de trabajo; Form.- Formación; Categ.- Categoría; Sup.- Superficie; Vol.Prom.- Volumen promedio; Rend.- Rendimiento; ICA- Incremento corriente anual; IMA- Incremento medio anual; IMS- Indicador de manejo sostenible; Ret. de C- Retención de carbono; Rem. de C- Remoción de carbono; BQ.NAT.- Bosque natural; BQ.ART.- Bosque artificial; Scf/c-Semicaducifolio sobre suelo calizo; Pc- *Pinus caribaea*; Ep- *Eucalyptus pellita*; P- Pinar; PSA- Protector de suelos y aguas.