



Compiladores:

J. Martín Hernández Ayón
Oscar L. Briones Villarreal
Martín A. Bolaños González
Patricia Ibarra Alonso

Xalapa, Veracruz
2022



Programa Mexicano del Carbono

MEMORIA
Resúmenes
Cortos





PMG
Programa Mexicano del Carbono
RED TEMÁTICA DEL **CONACYT**



 **COVEICYDET**
Consejo Veracruzano de Investigación
Científica y Desarrollo Tecnológico

 **THE OCEAN
FOUNDATION**

Programa Mexicano del Carbono A.C.
Calle Chiconautla No. 8 Interior A
Colonia Lomas de Cristo, C.P. 56230
Texcoco, Estado de México, México

www.pmcarbono.org

Esta obra fue elaborada por el Programa Mexicano del Carbono (PMC).
Se prohíbe la reproducción parcial o total de esta obra, por cualquier medio.

XIII SIMPOSIO INTERNACIONAL DEL
CARBONO EN MÉXICO

MEMORIA DE
RESÚMENES CORTOS

**J. Martín Hernández Ayón, Oscar Briones Villareal
Martín A. Bolaños González y Patricia Ibarra Alonso**
Compiladores

Programa Mexicano del Carbono

Xalapa, México

Octubre 2022

CONTENIDO

Sección 1

ATMÓSFERA

1

1.1.	Reservas de carbono y flujos de CO ₂ y CH ₄ en el manglar de Estero Pargo, Campeche	2
1.2.	Variabilidad estacional de flujos de dióxido de carbono, vapor de agua y energía en un <i>campus</i> universitario en Ciudad Juárez, Chihuahua	3
1.3.	Detección de disturbio por eventos extremos en un bosque tropical caducifolio del occidente de México	4
1.4.	Torres de flujo urbanas: aplicación y retos	5
1.5.	Flujos verticales de carbono del suelo de un manglar bajo restauración y sus controles biofísicos	6
1.6.	Gradientes de CO ₂ atmosférico y su variabilidad en la Ciudad de México a partir de mediciones <i>in-situ</i> y simulaciones	7
1.7.	Variabilidad espacial del intercambio neto del flujo de CO ₂ en un bosque tropical seco conservado	8
1.8.	Permanencia y producción de rocío en el dosel de plantas de trigo durante un ciclo agrícola en el Valle del Yaqui	9
1.9.	Modelación de las emisiones producidas por incendios forestales en los pantanos de Centla 2016-2019	10
1.10.	An analysis of random errors over the MexFlux Network	11

Sección 2

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

13

- | | | |
|------|---|----|
| 2.1. | Efecto de la eutrofización en la concentración y emisión de CH ₄ en dos lagos kársticos tropicales | 14 |
| 2.2. | Variación temporal y espacial de las concentraciones y flujos de CH ₄ en el Río Usumacinta, México | 15 |
| 2.3. | Dinámica biogeoquímica del metano en un ecosistema epicontinental tropical hipertrófico | 16 |
| 2.4. | Flujo de carbono orgánico particulado a los sedimentos de un lago tropical kárstico | 17 |
| 2.5. | Dinámica estacional e interanual de la biomasa del zooplancton pelágico en un lago tropical, monomítico cálido | 18 |
| 2.6. | Variación intra e interanual de la concentración de clorofila- <i>a</i> fraccionada (1998-2019) del lago Alchichica, Puebla | 19 |
| 2.7. | Dinámica espacio-temporal de la biomasa fitoplanctónica en los canales del Polígono Puente de Urrutia, Xochimilco | 20 |

Sección 3

ECOSISTEMAS COSTEROS

21

- | | | |
|------|--|----|
| 3.1. | Almacenes de carbono azul en manglares del ejido El Tarachi, Veracruz | 22 |
| 3.2. | Diagnóstico forestal y carbono en una reserva de manglar urbana de Ciudad del Carmen, Campeche | 23 |
| 3.3. | Dinámica del carbono inorgánico disuelto en condiciones de invierno en Laguna Ojo de Liebre, Guerrero Negro, B.C.S. | 24 |
| 3.4. | Estructura de la comunidad fitoplanctónica en relación con procesos de mesoescala en el nivel del máximo de clorofila en la boca del golfo de California | 25 |
| 3.5. | Determinación del horizonte de saturación (Ω_{arag}) mediante datos satelitales en el Pacífico Mexicano | 26 |
| 3.6. | Tasas de enterramiento de carbono azul en sedimento de manglar de la laguna de Términos | 27 |

3.7.	¿Son diferentes los suelos de manglares degradados y blanquiales en la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche?	28
3.8.	Gobernanza multiactor y mercados de carbono aplicados para la conservación, manejo sostenible y restauración de ecosistemas costeros en México	29

Sección 4

ECOSISTEMAS MARINOS 31

4.1.	De vuelta al esqueleto: análisis estructural y geoquímico del talo de las algas coralinas rojas (Rhodophyta)	32
4.2.	Las zonas oceánicas, mesopelágicas del mínimo de oxígeno y el transporte vertical de carbono	33
4.3.	Flujos de CO ₂ océano-atmósfera en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano durante Noviembre 2020	34
4.4.	Variabilidad espacio temporal de la alcalinidad total estimada a partir de datos satelitales en el Pacífico frente a México	35
4.5.	Distribución espacial de pH y omega aragonita frente a la costa de Oaxaca durante marzo de 2020	36
4.6.	Cambios en el carbono del fitoplancton expuesto a la contaminación de petróleo en un experimento de mesocosmos (biorremediación)	37
4.7.	Flujos de CO ₂ aire-mar durante un evento La Niña en las Bahías de Manzanillo y Santiago, México	38
4.8.	Hipoxia somera en la costa continental del Golfo de California	39
4.9.	Masas de agua y carbono inorgánico disuelto en el Sistema Frontal de Baja California Sur en verano de 2019	40
4.10.	Relación entre la profundidad de la oxiclina y la actividad de mesoescala en la Entrada al Golfo de California	41

Sección 5

ECOSISTEMAS TERRESTRES

43

5.1.	Almacén de carbono en una plantación de <i>Pinus Greggii</i> , en la cuenca Amanalco-Valle de Bravo	44
5.2.	Distribución espacial de biomasa aérea en bosques bajo aprovechamiento maderable en Hidalgo, México	45
5.3.	Estimación del carbono orgánico de suelos forestales en proceso de restauración	46
5.4.	Almacén de carbono en la etapa inicial de crecimiento de árboles de <i>P. patula</i> y <i>P. pseudostrabus</i>	47
5.5.	Respuesta de la respiración del suelo al incremento de la temperatura durante incubación	48
5.6.	Comparación de modelos del uso eficiente de luz para la estimación del GPP en México	49
5.7.	Estimación de productividad primaria bruta mediante fluorescencia de la clorofila (SIF) en bosques tropicales secos del noroeste de México	50
5.8.	Estrategias en el uso de agua de cuatro especies de plantas de un matorral xerófilo de Sonora, México	51
5.9.	Producción mensual de hojarasca en tres tipos de vegetación en Villaflores, Chiapas, México	52
5.10.	Cuantificación de acervos de carbono contenidos en bosques de la región Cofre de Perote, Veracruz	53
5.11.	Cambios en la composición florística en el desierto chihuahuense bajo diferentes escenarios de cambio climático	54
5.12.	Distribución vertical del carbono orgánico atmosférico fijado en el suelo en el Volcán Tláloc, Sierra Chichinautzin, CdMx	55
5.13.	Cambios temporales de índices de vegetación en dos tipos de matorrales del desierto chihuahuense	56
5.14.	Evaluación de productos satelitales de captura de carbono en un ambiente semiárido queretano	57

5.15.	La estabilización de C y su relación con la estabilidad de agregados del suelo en un bosque mesófilo de montaña en Jalpan, Querétaro	58
5.16.	Posibilidades de mitigación del cambio climático en el Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl	59
5.17.	Tendencia del verdor y variabilidad climática en la cuenca de un humedal continental	60
5.18.	Uso eficiente del agua en zonas vitivinícolas semiáridas en el estado de Querétaro, México	61
5.19.	Mapeando el peso foliar específico en México: una característica funcional relevante para el carbono	62
5.20.	Regeneración natural de <i>Pinus lawsonii</i> y <i>Quercus magnoliifolia</i> en un bosque templado de la cuenca Amanalco-Valle de Bravo	63
5.21.	Estimación de almacenes de carbono en el límite norte del bosque neotropical seco usando variables biofísicas e índices de vegetación	64
5.22.	Propuesta metodológica para el escalamiento espacial de la evapotranspiración a partir de mediciones de torres de flujos turbulentos	65
5.23.	Estimación espaciotemporal de productividad primaria de agroecosistemas bajo esquemas de regeneración utilizando teledetección e inteligencia artificial	66
5.24.	Almacén de carbono de los suelos del bosque mesófilo de montaña, Jalpan de Serra, Querétaro	67
5.25.	Almacén de carbono orgánico en suelos con manejo forestal comunitario	68
5.26.	Carbono orgánico superficial en campos agrícolas bajo condiciones de aridez: un ejemplo desde Zapotitlán-Salinas, Puebla	69
5.27.	Existencias de carbono en selvas tropicales con alta presión antrópica	70
5.28.	Pérdida de carbono y materia orgánica en el suelo por un libramiento carretero	71
5.29.	Almacén de carbono en los suelos de la región forestal de Texcoco, Estado de México	72
5.30.	Estimación de la biomasa y carbono de reforestaciones en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey	73

5.31.	Servicio ambiental del bambú <i>Guadua aculeata</i> : potencial de captura de carbono	74
5.32.	Biomasa y carbono subterráneo en un bosque de niebla de la Sierra Madre Oriental, México	75
5.33.	Respuesta de la humedad de suelo a los pulsos de precipitación en el bosque tropical seco del noroeste de México	76
5.34.	Propiedades del suelo y carbono almacenado en un gradiente altitudinal en la Sierra Madre Oriental	77
5.35.	Almacenamiento de agua, C, N y P en el suelo al final de estación seca a lo largo de un gradiente hídrico asociado a <i>Quercus castanea</i> en la Cuenca de Cuitzeo, Michoacán, México	78
5.36.	Almacén de carbono en la biomasa aérea de plantaciones forestales de pino en la cuenca Amanalco-Valle de Bravo	79
5.37.	Estimación de productividad primaria bruta mediante fluorescencia de la clorofila (SIF) en bosques tropicales secos del noroeste de México	80

Sección 6

SISTEMAS AGROPECUARIOS 81

6.1.	Validación de la evapotranspiración a partir del balance hídrico para cultivo de avena en un clima semiárido	82
6.2.	Efecto de la humedad y temperatura en la respiración del suelo de pastizales ganaderos	83
6.3.	El maguey pulquero, descripción del cultivo y explotación en el Estado de Tlaxcala	84
6.4.	Almacén de carbono en sistemas agroforestales de café en la localidad de Xochiojca, Zongolica, Veracruz	85
6.5.	Biomasa de raíces finas aumenta con la biomasa arbórea en sistemas silvopastoriles de Chiapas, México	86
6.6.	Carbono orgánico del suelo en dos sistemas ganaderos de La Concordia, Chiapas; México	87
6.7.	Evaluación del efecto antimetanogénico de <i>Cymbopogon citratus</i> en novillas en crecimiento	88

6.8.	Efecto de <i>Cymbopogon citratus</i> en la fermentación ruminal in vitro y la producción de metano	89
6.9.	Captura de carbono en los suelos de sistemas de producción de café bajo sombra	90
6.10.	Agricultura de conservación y su efecto en la captura de carbón orgánico del suelo	91
6.11.	Variación del <i>staygreen</i> en 12 genotipos de trigo (<i>Triticum</i> spp) bajo condiciones experimentales de calor	92
6.12.	Biocarbón como sustrato para la producción y reducción de la huella gris en arándanos	93
6.13.	Caracterización de las emisiones de amoníaco, metano y óxido nitroso de actividades agropecuarias en el estado de California, E.U.A.	94



Sección 1
ATMÓSFERA

1.2. Variabilidad estacional de flujos de dióxido de carbono, vapor de agua y energía en un *campus* universitario en Ciudad Juárez, Chihuahua

Pérez-Ruiz Elí Rafael^{1*}; Vázquez-Gálvez Felipe A.¹; Hernández-García Yazmín G.¹; Flores-Tavizón Edith¹ y Ortínez-Álvarez Abraham²

¹ Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. del Charro no. 450 Nte. Col. Partido Romero CP 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua.

² Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Blvd. Adolfo Ruíz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Coyoacan, Ciudad de México.

* Autor para correspondencia: eli.perez@uacj.mx

Resumen

Cambios en las condiciones de la superficie debido a procesos de urbanización causan alteraciones considerables en las interacciones superficie-atmósfera, principalmente debido a la sustitución de elementos naturales materiales con mayor impermeabilidad y capacidad térmica, y al desbalance de fuentes y sumideros de materia y energía. Para entender la dinámica de los flujos superficie-atmósfera en ecosistemas urbanos, en el presente estudio se analiza la variabilidad estacional de los flujos de dióxido de carbono (*FC*), vapor de agua (*ET*, evapotranspiración) y energía (*H*, calor sensible, y *LE*, calor latente) en un *campus* universitario de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en Ciudad Juárez, Chihuahua. Los flujos fueron medidos durante el período de enero de 2020 a agosto de 2022 utilizando un sistema de covarianza de vórtices (*EC*, eddy covariance) instalado a una altura total de 22 m. Se obtuvieron valores diarios de *FC*, así como ciclos diarios para la totalidad del periodo de estudio y las distintas estaciones del año. El comportamiento de los flujos superficie-atmósfera durante las estaciones frías (otoño e invierno) estuvo dominado por el alto consumo de gas natural, con valores positivos (emisión) de *FC* y valores bajos de flujos de calor. Por el contrario, durante las estaciones cálidas (primavera y verano), se encontraron valores altos de flujos de energía, no solo por el incremento de la temperatura si no por el incremento de *ET* debido al reverdecimiento de la vegetación y la constante irrigación de las áreas verdes. Esto último también condujo a periodos prolongados donde la actividad de la vegetación fue capaz de contrarrestar las emisiones de CO_2 , particularmente durante los periodos vacacionales de baja actividad antropogénica. Durante el confinamiento debido a la pandemia de COVID-19 durante 2021 se presentó una disminución de las emisiones de CO_2 , vapor de agua y energía en el sitio. Los resultados obtenidos en este ecosistema urbano muestran un efecto combinado de factores antropogénicos y naturales en la dinámica de los flujos, así como una influencia considerable de la pandemia de COVID-19, sin embargo, datos a mayor plazo son necesarios para poder identificar patrones claros de comportamiento y elucidar los factores que primordialmente influencia los flujos.

Palabras clave: *flujos superficie-atmósfera; área urbana; covarianza de vórtices.*