



Compiladores:

J. Martín Hernández  
Marlen Rojo  
Mario Manzano  
Martín Bolaños

Monterrey, Nuevo León  
2021



Programa Mexicano del Carbono

# MEMORIA

## Resúmenes Cortos





SIMPOSIO  
INTERNACIONAL



DEL  
CARBONO

EN  
MÉXICO

MONTERREY,  
NUEVO LEÓN

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

 **Tecnológico  
de Monterrey**

**Stanford** | México Clean  
Economy 2050

 **THE OCEAN  
FOUNDATION**

 **CONACYT**  
*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*

 **Centro CEMEX-Tecnológico de Monterrey**  
para el Desarrollo de Comunidades Sostenibles

 **INECC**  
INSTITUTO NACIONAL  
DE ECOLOGÍA Y  
CAMBIO CLIMÁTICO

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.pncarbono.org](http://www.pncarbono.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.

XII SIMPOSIO INTERNACIONAL DEL  
CARBONO EN MÉXICO

MEMORIA DE  
RESÚMENES CORTOS

**J. Martín Hernández, Marlen Rojo,  
Mario Manzano y Martín Bolaños**  
Compiladores

Programa Mexicano del Carbono

Monterrey, México

Octubre 2021

# CONTENIDO

## Sección 1

### ATMÓSFERA

1

- |      |  |   |
|------|--|---|
| 1.1. | Evaluación de Carbono Negro en la ciudad de San Luis Potosí durante el período de 2018 al 2020                           | 2 |
| 1.2. | Distribución espacial de CO <sub>2</sub> en la Zona Metropolitana del Valle de México obtenida de mediciones satelitales | 3 |
| 1.3. | Flujos de dióxido de carbono en Ciudad Juárez, Chihuahua   | 4 |
| 1.4. | Modelación de turbulencia en la capa límite planetaria empleando CLASS en Valle del Yaqui, México                        | 5 |
| 1.5. | Variabilidad temporal del intercambio de CO <sub>2</sub> aire-agua en una laguna costera subtropical semiárida           | 6 |
| 1.6. | Respiración del suelo como indicador del avance de la restauración de bosque en un valle aluvial de montaña tropical     | 7 |
| 1.7. | Escenarios de mitigación de GEI provenientes del autotransporte a gasolina en México                                     | 8 |
| 1.8. | Propuesta de un sistema portátil de medición de pCO <sub>2</sub> de costo asequible                                      | 9 |

## Sección 2

### BIOENERGÍ

11

- |      |  |    |
|------|--|----|
| 2.1. | Cinética de degradación térmica de residuos forestales de <i>Pinus montezumae</i> mediante estudio termogravimétrico | 12 |
|------|--|----|

## Sección 3

### DIMENSIÓN SOCIAL

13

- |      |  |    |
|------|--|----|
| 3.1. | Instrumentos de política ambiental y su vinculación a redes comunitarias a partir de la innovación sistémica en el manejo forestal | 14 |
|------|--|----|

3.2.	De la gobernanza forestal global a la legitimidad de la Estrategia REDD+ en México: Una visión desde los retos jurídicos	15
3.3.	Proyecto de Conservación Voluntaria y Mitigación Natural del Cambio Climático en el Ejido Sisal, Yucatán	16
3.4.	Estrategia para el análisis objetivo de la generación de mapas del carbono orgánico de los suelos en México: técnicas geoestadísticas e integración de información	17
3.5.	Estrategia para el análisis objetivo de la generación de mapas del carbono orgánico de los suelos en México: técnicas multifractales	18
3.6.	Iniciativa “Biogeoquímica de los Suelos Mexicanos: Información y Conocimiento”	19
3.7.	Hacia un esquema de asistencia técnica y compensación financiera confiable de reducción de emisiones en el manejo ganadero del país	20

## Sección 4

### ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 21

4.1.	Concentración y evasión de CO <sub>2</sub> en el Río Usumacinta, México	22
4.2.	Emisiones de CO <sub>2</sub> en los lagos kársticos tropicales del Parque Nacional “Lagunas de Montebello”, Chiapas	23
4.3.	Biomasa de los macroinvertebrados bentónicos de dos lagos tropicales de alta montaña	24
4.4.	Almacenes de carbono en dos lagos tropicales de alta montaña, El Sol y La Luna, Nevado de Toluca	25

## Sección 5

### ECOSISTEMAS COSTEROS 27

5.1.	¿Cómo medir, monitorear y reportar carbono en manglares en restauración?	28
5.2.	Proyecto de carbono azul Taab Ché: Potencial de mitigación en dos sitios piloto de Quintana Roo, México	29
5.3.	Acidificación Costera una laguna del Pacífico mexicano	30
5.4.	Conservación del carbono en manglares: herramienta de mitigación al cambio climático en Los Petenes, Campeche	31

5.5.	Mitigación y potencial de captura de carbono aéreo en manglares mexicanos	32
5.6.	Evaluación retrospectiva de la acumulación de carbono orgánico en sedimentos de manglar de sitios contrastantes de la laguna de Términos (Campeche)	33
5.7.	Potencial de hidrógeno en el complejo lagunar Chacahua-Pastoría, Oaxaca, México	34
5.8.	Pastos marinos como almacenes de carbono en lagunas de ANP's en el Golfo de México y Caribe Mexicano	35
5.9.	Instrumentos de conservación para el manejo de los ecosistemas de carbono azul en México	36
5.10.	Mapeo de la cobertura y carbono orgánico aéreo en pastos marinos del Parque Costa Occidental Isla Mujeres	37
5.11.	Estudio del Sistema de carbonatos en la laguna de Términos, Campeche	38
5.12.	Dinámica del carbono (almacenamiento y captura) en un transecto del manglar El Playón en Sian Ka'an, Quintana Roo	39
5.13.	Sistema del CO <sub>2</sub> en condiciones de post-tehuano en Bahías de Huatulco, Oaxaca, México	40

## Sección 6

# ECOSISTEMAS MARINOS 41

6.1.	Variabilidad espacial de la pCO <sub>2</sub> en tres regiones del Pacífico frente a México	42
6.2.	Distribución de la biomasa macrofaunal en cuatro localidades del mar profundo del golfo de México	43
6.3.	Biogeoquímica del sistema del carbono - oxígeno por incursión del Agua Caribeña al Golfo de México	44
6.4.	Distribución superficial de pH y Omega aragonita frente a la bahía de Manzanillo, México, durante abril de 2019	45
6.5.	Distribución espacial del estado de saturación de aragonita y pH durante diciembre de 2020 en isla La Blanca, Oaxaca	46
6.6.	Distribución vertical de la hidrología y algunas variables del sistema del carbono en Guaymas 2016 y Mulegé 2017, golfo de California, México	47

6.7.	Intensa desnitrificación en una bahía tropical del Golfo de California	48
6.8.	Sistema de carbono en dos zonas de surgencias en el Sistema Frontal de Baja California Sur en 2019	49
6.9.	Progresión del calentamiento y la acidificación del océano a largo plazo en el golfo de Tehuantepec	50

## Sección 7

# ECOSISTEMAS TERRESTRES 51

7.1.	Guía para la construcción de ecuaciones alométricas: —¿y la validación? — También	52
7.2.	Reservas de carbono orgánico del suelo en un Chernozem bajo dos usos de suelo	53
7.3.	Las quemas prescritas y su efecto en el almacenamiento de carbono en ecosistemas forestales en Chiapas, México	54
7.4.	Inventario de biomasa y carbono del sistema radicular en un bosque templado de Guerrero, México	55
7.5.	Impacto del escarabajo descortezador en la captura y almacenamiento de carbono arbóreo en bosques de Oaxaca, México	56
7.6.	Almacén de carbono en el suelo de plantaciones forestales de pino en la cuenca Amanalco-Valle de Bravo, Estado de México	57
7.7.	Almacén de Carbono Orgánico en suelos forestales restaurados de Ixtacamaxtitlán, Puebla, México	58
7.8.	Estimación de reservas de carbono en suelo mediante información radar de Sentinel en Huatusco, Veracruz	59
7.9.	Efecto del fuego sobre las propiedades de los suelos agrícolas y los stocks de carbono en el sur de Quintana Roo	60
7.10.	Efecto de las quemas prescritas en los flujos de carbono del suelo, en los Llanos de Ojuelos Jalisco, Jalisco	61
7.11.	Línea base del carbono orgánico del suelo en los bosques del estado de Durango	62
7.12.	Servicios ecosistémicos aportados de los recursos forestales en ejido Ojo de Agua de los Montes, Tepezalá, Aguascalientes	63

7.13.	Almacén de carbono del bosque tropical seco en respuesta a gradientes de temperatura y precipitación	64
7.14.	Modelación del carbono orgánico en suelos del Parque Nacional Malinche	65
7.15.	¿El cambio de pastizal a matorral aumenta el secuestro de carbono en los desiertos mexicanos?	66
7.16.	Controles de la respiración del suelo en un ecosistema de matorral xerófilo y parcelas agrícolas	67
7.17.	Efecto del crecimiento urbano sobre los reservorios de carbono orgánico en bosques periurbanos	68
7.18.	Evaluación del daño en especies arbustivas por quemas prescritas, en los Llanos de Ojuelos, Jalisco	69
7.19.	Carbono atmosférico fijado en el suelo en los sistemas morfogénéticos de la Sierra Chichinautzin, Centro de México	70
7.20.	Carbono en Suelo, en Dos Sitios de Sucesión Ecológica del Bosque Tropical Seco de Álamos, Sonora	71
7.21.	Dinámica de la producción de hojarasca en dos sitios de bosque tropical seco con diferente estado de sucesión ecológica en el noroeste de México	72
7.22.	Capacidad de los suelos para absorción de carbono orgánico: marco teórico general	73
7.23.	Capacidad de los suelos para absorción de carbono orgánico: saturación potencial	74
7.24.	Patrones de las relaciones C-N-P-S del fraccionamiento físico de los suelos	75
7.25.	Modelo general de la distribución de carbono orgánico en las unidades estructurales de los suelos	76
7.26.	Modelo para estimar la distribución de carbono asociado a la masa de los agregados de los suelos	77
7.27.	Modelo de la descomposición del carbono orgánico en los suelos	78
7.28.	Equivalencia entre modelos de descomposición del carbono orgánico de los suelos: tasas de cambio dependientes del tiempo	79
7.29.	Equivalencia entre modelos de descomposición del carbono orgánico de los suelos: teoría del continuo reactivo	80

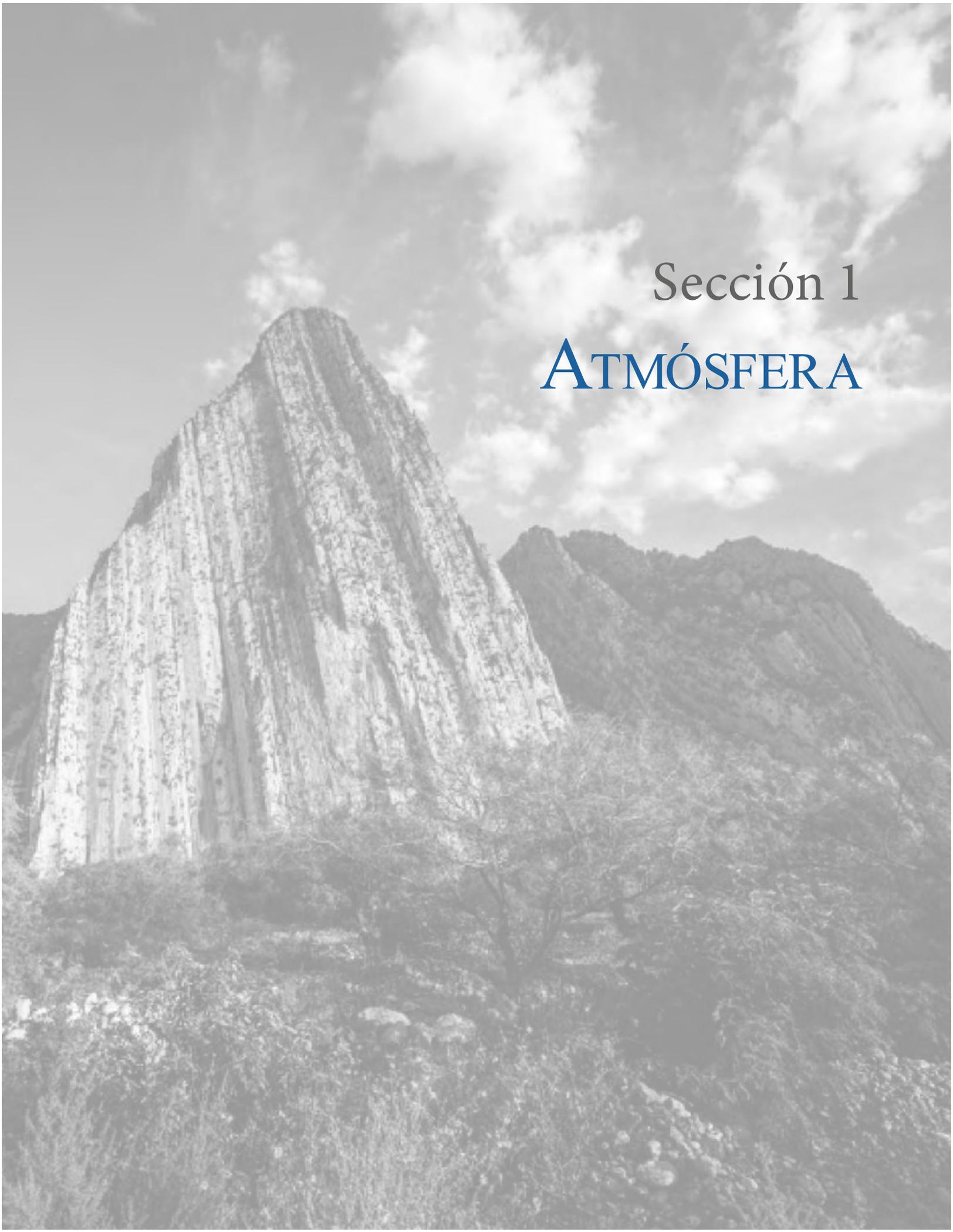
7.30.	Equivalencia entre modelos de descomposición del carbono orgánico de los suelos: teoría- <i>q</i> de la calidad	81
7.31.	Teoría general de la descomposición del carbono orgánico de los suelos y mantillo	82
7.32.	Modelación global de procesos de descomposición y absorción del carbono orgánico de los suelos	83

## Sección 8

# SISTEMAS AGROPECUARIOS 85

8.1.	Biocarbón como estrategia para incrementar el rendimiento de trigo y la recarbonización del suelo en Michoacán México	86
8.2.	Evaluación del aceite de semilla de calabaza ( <i>Curcubita moschata</i> ) en la producción ruminal de metano	87
8.3.	Emisión de CO <sub>2</sub> en suelos de pastizales y bosque	88
8.4.	Balace hídrico del cultivo de trigo bajo diversos esquemas agrícolas en Coahuila de Zaragoza	89
8.5.	Talleres participativos: una estrategia para la producción de cafés especiales Chiapas, México	90
8.6.	Estimación de concentraciones de carbono negro en la región noreste de México	91
8.7.	Regresión por aprendizaje automatizado para estimar la biomasa de la pradera ofrecida para el pastoreo	92
8.8.	Fenotipado de alto rendimiento en atributos fisiológicos relacionados a fotosíntesis para incrementar rendimiento de trigo	93
8.9.	Almacenamiento y tasa de acumulación de carbono en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México	94
8.10	Emisión de N <sub>2</sub> O debido al parche de orina de bovinos en un Sistema Silvopastoril con <i>Leucaena leucocephala</i> en la época de estiaje	95
8.1	Una reflexión sobre los inventarios oficiales de emisiones de metano por fermentación entérica de bovinos en México	96
8.12.	Efecto de la calidad de la dieta sobre la producción de metano entérico y la eficiencia en el uso de la energía en bovinos de carne	97

8.13.	Cuantificación del almacén de biomasa y carbono aéreo en un cafetal bajo sombra diversificada	98
8.14.	Almacenamiento de carbono orgánico del suelo en cafetales orgánicos del centro de Veracruz, México	99
8.15.	Almacén de carbono en la biomasa aérea de <i>Hevea brasiliensis</i> en cuatro densidades de plantación	100
8.16.	Efecto de diferentes variedades de grano de sorgo con alto contenido de taninos sobre la fermentación ruminal y la producción de metano <i>in vitro</i>	101
8.17.	Efecto de la adición de aceite de canola en la emisión de metano en bovinos pastoreando praderas tropicales	102
8.18.	Flujos de carbono en huerta adulta de nogal pecanero ( <i>Carya illinoensis</i> ) en Costa de Hermosillo, México	103
8.19.	Mapa nacional de potencial de captura de carbono en suelos agrícolas	104
8.20.	Uso de Imágenes digitales para el monitoreo funcional de la productividad y fenología de trigo	105
8.21.	Resiliencia y estabilidad socioecológica de la cafecultura mexicana bajo sombra: hacia nuevos paradigmas	106
8.22.	Almacén de carbono orgánico en andosoles bajo diferentes sistemas de cultivo de maíz	107



Sección 1  
**ATMÓSFERA**

### 1.3. Flujos de dióxido de carbono en Ciudad Juárez, Chihuahua

**Pérez-Ruiz Elí Rafael<sup>1,\*</sup>**; Vázquez-Gálvez Felipe Adrián<sup>1</sup>; Hernández-García<sup>1</sup>; Yazmín Guadalupe<sup>1</sup>; Flores-Tavizón Edith<sup>1</sup> y Ortínez-Álvarez Abraham<sup>2</sup>

<sup>1</sup>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.

<sup>2</sup>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

La urbanización es el signo más evidente de cambios antropogénicos en la superficie terrestre. La modificación de las características de la superficie puede alterar considerablemente las interacciones superficie-atmósfera, por lo que es necesario entender la dinámica de los flujos de materia y energía en ecosistemas urbanos, particularmente los flujos de dióxido de carbono (FC). En el presente estudio, se analizan resultados preliminares de FC en un campus universitario en Ciudad Juárez, Chihuahua. Los FC fueron medidos mediante la técnica de covarianza de vórtices, durante el año 2020. Se obtuvieron valores diarios de FC, así como ciclos diurnos para la totalidad del periodo de estudio y las distintas estaciones del año. Durante las estaciones frías (invierno y otoño), valores elevados dominan el comportamiento de FC, coincidiendo con el periodo de alto consumo de gas natural por uso de calefacción, quema de biomasa y una vegetación dormante. Por el contrario, durante las estaciones cálidas (primavera y verano), FC diario disminuye a valores cercanos a la neutralidad, e inclusive existiendo días con captura neta de CO<sub>2</sub>. Días laborales mostraron valores elevados de FC coincidentes con periodos de alta actividad antropogénica, mientras una disminución en FC es clara durante los fines de semana, independientemente de la temporada. Los datos del presente estudio muestran tendencias claras en la dinámica de FC, sin embargo, un procesamiento y análisis más profundos son aún necesarios para elucidar de manera más clara y precisa el comportamiento de FC en el sitio de estudio.

**Palabras clave:** *flujos de carbono; zonas áridas; covarianza de vórtices.*