

# UNIDADES DE PAISAJE NATURAL Y BIOCLIMATOLOGÍA EN LA SIERRA DE SAN CARLOS (TAMAULIPAS, MÉXICO)

M en C. Gonzalo Fernández de Castro Martínez

VIII  
CEB

CONGRESO  
ESPAÑOL DE  
BIOGEOGRAFÍA

SISTEMAS VEGETALES Y FAUNA EN MEDIOS LITORALES  
Avances en sus características, dinámica  
y criterios para la conservación

Septiembre 2014

## OBJETIVOS

Estudiar el paisaje natural, sin la parte antrópica, para definir unidades de paisaje generadas sólo por factores ambientales naturales y comprobar su relación con el clima.

## HIPOTESIS

Las unidades naturales de paisaje a escala 1:250.000 en la Sierra de San Carlos siguen un patrón bioclimático

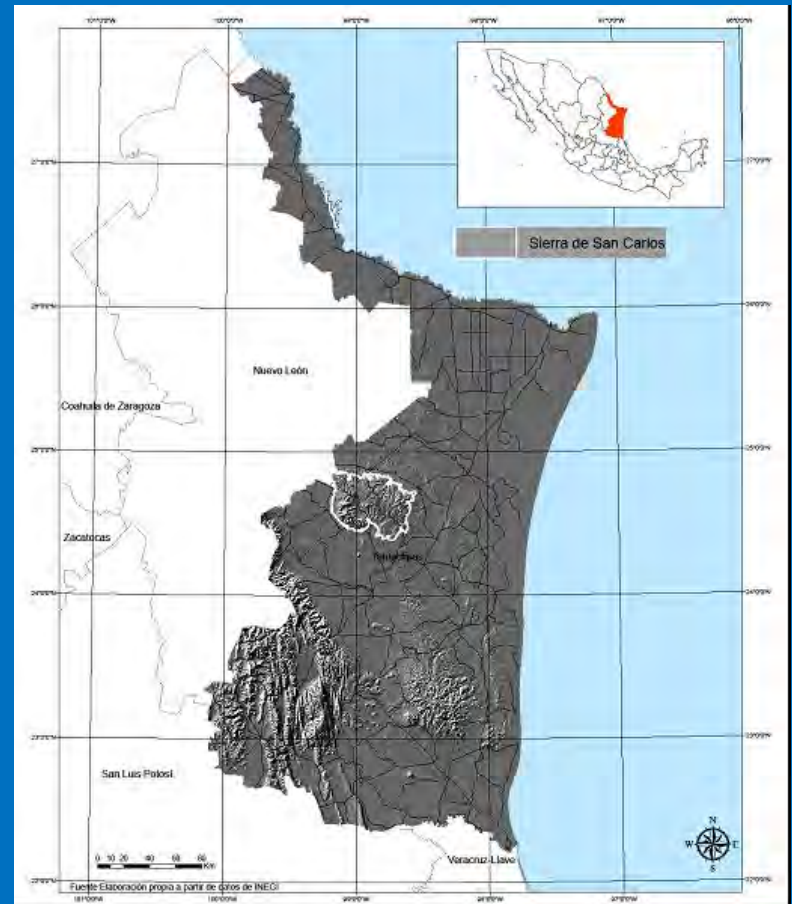
# ÁREA DE ESTUDIO

24° 22' 40" y 24° 52' 23" de latitud N  
98° 12' 28" y 99° 12' 28" de longitud W

Región prioritaria de conservación de México declarada en 2004 por la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO)

Unidad ambiental para el Programa de Ordenamiento Ecológico General de la República Mexicana de 2012 de la Secretaría de Manejo de Recursos Naturales (SEMARNAT)

Se encuentra dentro de los términos municipales de San Carlos, San Nicolás, Burgos, Cruillas y Jiménez





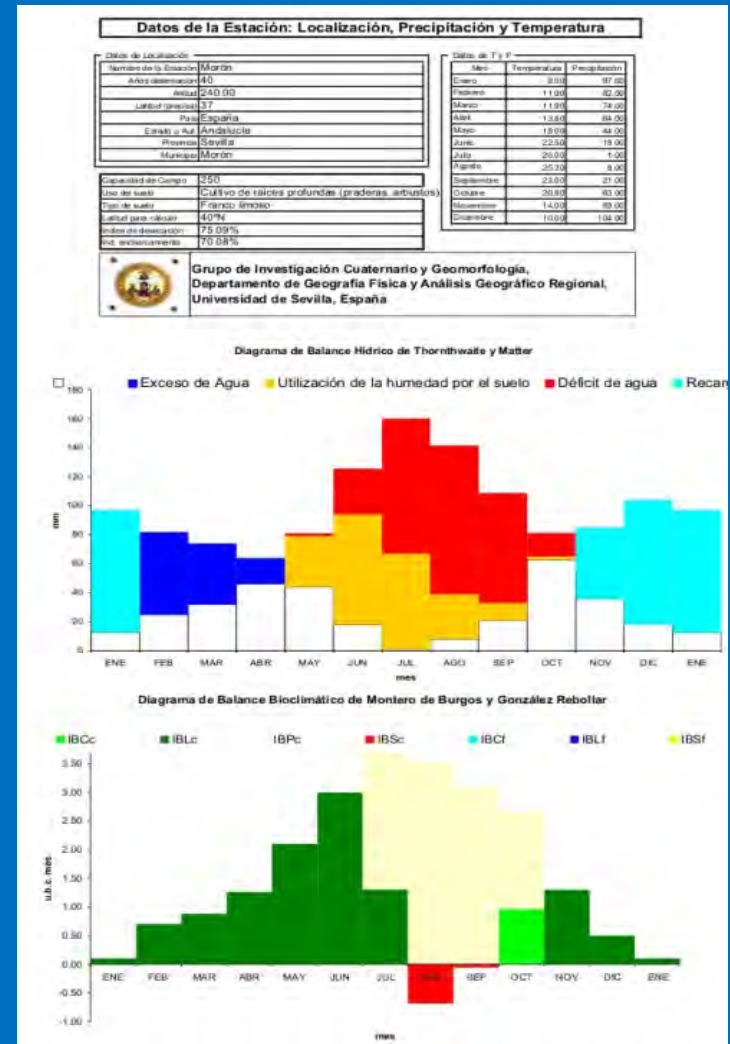
# METODOLOGÍA

## BIOCLIMATOLOGÍA

Balance Hídrico: Thornwaite y Matter (1957)

Balance Bioclimático : Montero de Burgos y González de Rebollar (1974).

Su fundamento está en la combinación de la información de la textura de las formaciones superficiales expresadas mediante la Capacidad de Retención o agua disponible para las plantas.



# METODOLOGÍA

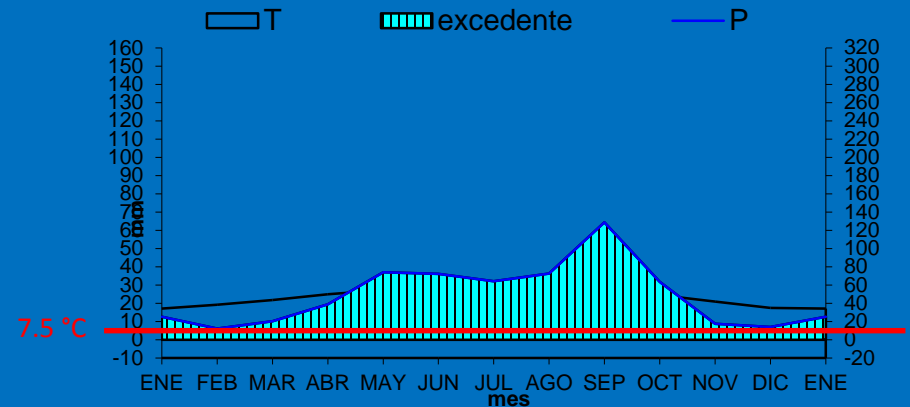
## BIOCLIMATOLOGÍA Y ECODINÁMICA

Balances bioclimáticos Montero de Burgos y González de Rebollar (1974).

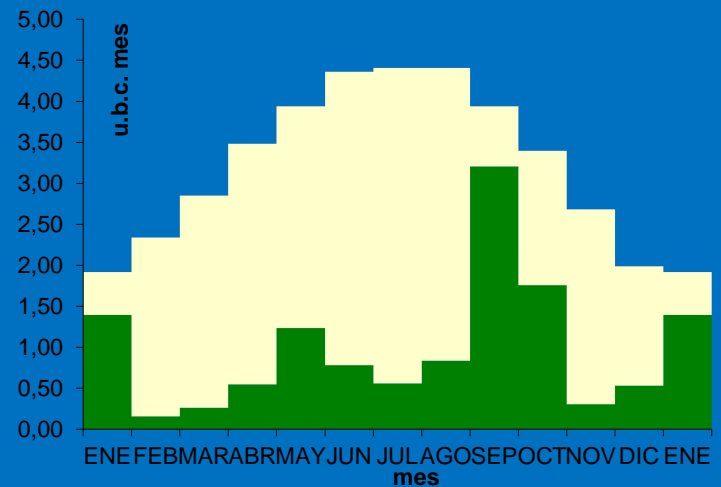
Estos diagramas se representan *Unidades Bioclimáticas (ubc)*.

La equivalencia queda definida  $1 \text{ ubc/mes} = 5^\circ\text{C}$ , situándose la ordenada origen en  $0 \text{ ubc/mes} = 7,5^\circ\text{C}$ .

Las intensidades bioclimáticas (*Potencial, Real, Fría o Condicionada*), quedan representadas en el área existente entre la curva de temperaturas y la recta  $T^\circ\text{C}=7,5$ , excepto en la *Intensidad Bioclimática Seca (IBS)*, que al tomar valores negativos para valores de T positivos, queda por debajo de la recta.



■ IBCc ■ IBLc ■ IBPc ■ IBSc





# METODOLOGÍA

## INTERPOLACIÓN Y REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

Sistema de información Geográfica ARC GIS 9.3

Método de interpolación polinómica de base radial SPLINE en la que la superficie creada pasar por cada punto muestral. La interpolación *spline* se asienta sobre una curva diferenciable definida en porciones mediante polinomios de bajo grado, evitando así las oscilaciones al interpolar mediante polinomios de grado elevado.

El resultado de la validación se obtuvo mediante puntos de control inferidos de la plataforma UNIATMOS (30% de estaciones) con un error medio anual en la temperatura de  $0.38^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma = 0.96$ ), en la precipitación de  $13.64 \text{ mm}$  ( $\sigma = 85 \text{ mm}$ ) y en la intensidad bioclimática de  $0.58 \text{ ubc}$  ( $\sigma = 0.28$ ).





# RESULTADOS

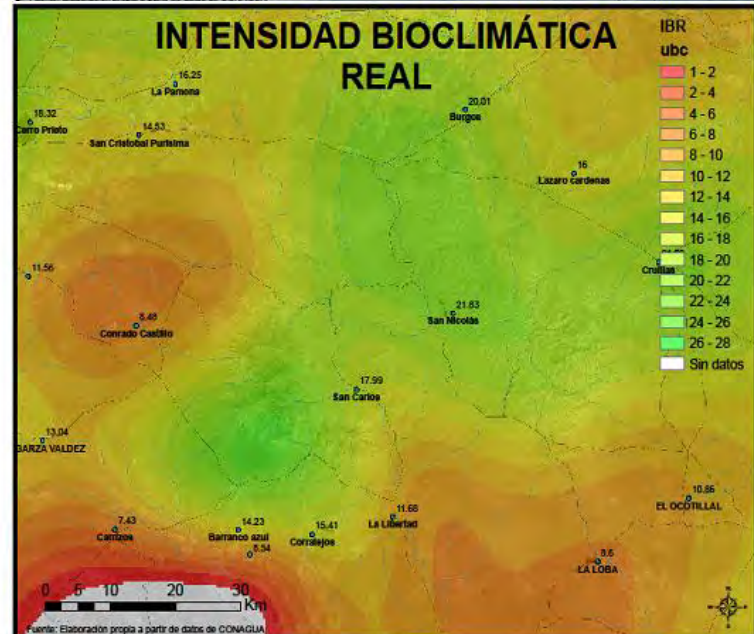
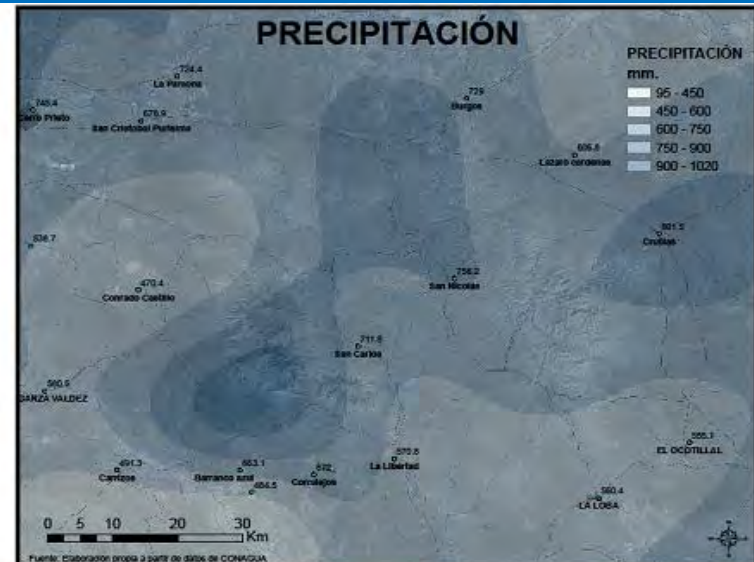
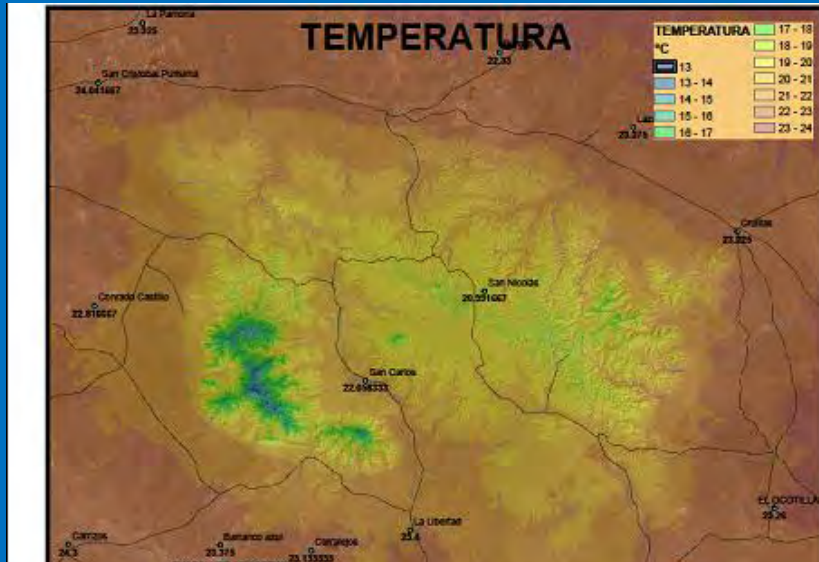
## BIOCLIMATOLOGÍA: BALANCE HÍDRICO

ESTACIONES	X	Y	Altura	T	P	ETP	P - ETP	ETR	Dh	DT
Vaquerías	493279.0514	2777867.831	145	23.98	637.10	1470.34	-833.24	637.10	-833.24	12.31
las norias	570855.5362	2722683.171	150	23.78	648.30	1398.15	-749.85	648.30	-749.85	12.00
Burgos	520190.1284	2759426.191	165	22.33	729.00	1232.40	-503.40	729.00	-503.40	288.49
Ejido Graciano	495570.3144	2673694.638	170	23.82	457.00	1347.70	-890.70	457.00	-890.70	12.00
El Encinal	562444.3799	2698282.806	180	24.18	644.40	1437.20	-792.80	644.40	-792.80	30.80
Puerto Rico	503383.7875	2681905.863	190	23.70	534.10	1362.30	-828.20	534.10	-828.20	12.00
La Pamona	479815.3098	2763117.141	195	23.93	724.40	1470.36	-745.96	724.40	-745.96	90.48
El ocotillal	551525.816	2703159.651	200	23.26	555.70	1292.60	-736.90	555.70	-736.90	12.00
La chona	520302.752	2681920.013	200	25.08	560.40	1579.70	-1019.30	560.40	-1019.30	12.00
Barranco azul	488536.7895	2698487.17	210	23.38	663.10	1334.71	-671.61	663.10	-671.61	12.00
Corralejos	498873.3408	2697805.923	210	23.13	672.00	1268.91	-596.91	672.00	-596.91	12.00
San Cristobal Purisima	474755.5316	2755743.61	210	24.04	678.90	1481.34	-802.44	678.90	-802.44	12.00
Lazaro cardenas	535356.5609	2750229.469	224	23.38	606.80	1358.30	-751.50	606.80	-751.50	289.50
La loba	538824.3699	2693953.433	230	25.08	560.40	1579.70	-1019.30	560.40	-1019.30	12.00
Carrizos	471271.5585	2698542.597	250	24.30	491.30	1482.19	-990.89	491.30	-990.89	12.00
Cerro Prieto	459614.1504	2757625.294	261	23.48	745.40	1387.56	-642.16	745.40	-642.16	223.25
Cruillas	547186.3783	2737346.508	265	23.23	801.50	1304.34	-502.84	801.50	-502.84	275.26
Conrado Castillo	474311.46	2728093.545	300	22.82	470.40	1264.08	-793.68	470.40	-793.68	35.64
El popote	451187.1953	2753961.64	300	22.92	838.00	1318.88	-480.88	838.50	-480.38	949.69
Garza Valdez	461167.8042	2711484.559	315	22.18	580.50	1186.47	-605.97	580.50	-605.97	12.00
Lucio blanco	459267.7642	2735296.001	320	24.05	603.20	1416.84	-813.64	603.20	-813.64	12.00
La Libertad	510138.095	2700362.241	340	23.40	570.80	1295.94	-725.14	570.80	-725.14	12.00
Linares	442755.6685	2750303.098	350	21.83	801.00	1159.59	-358.59	801.00	-358.59	459.40
San Carlos	505062.3681	2718813.035	400	22.06	711.80	1175.57	-463.77	711.80	-463.77	28.22
San Nicolás	518547.2685	2729896.823	615	20.99	756.20	1058.30	-302.10	756.20	-302.10	679.49

# RESULTADOS

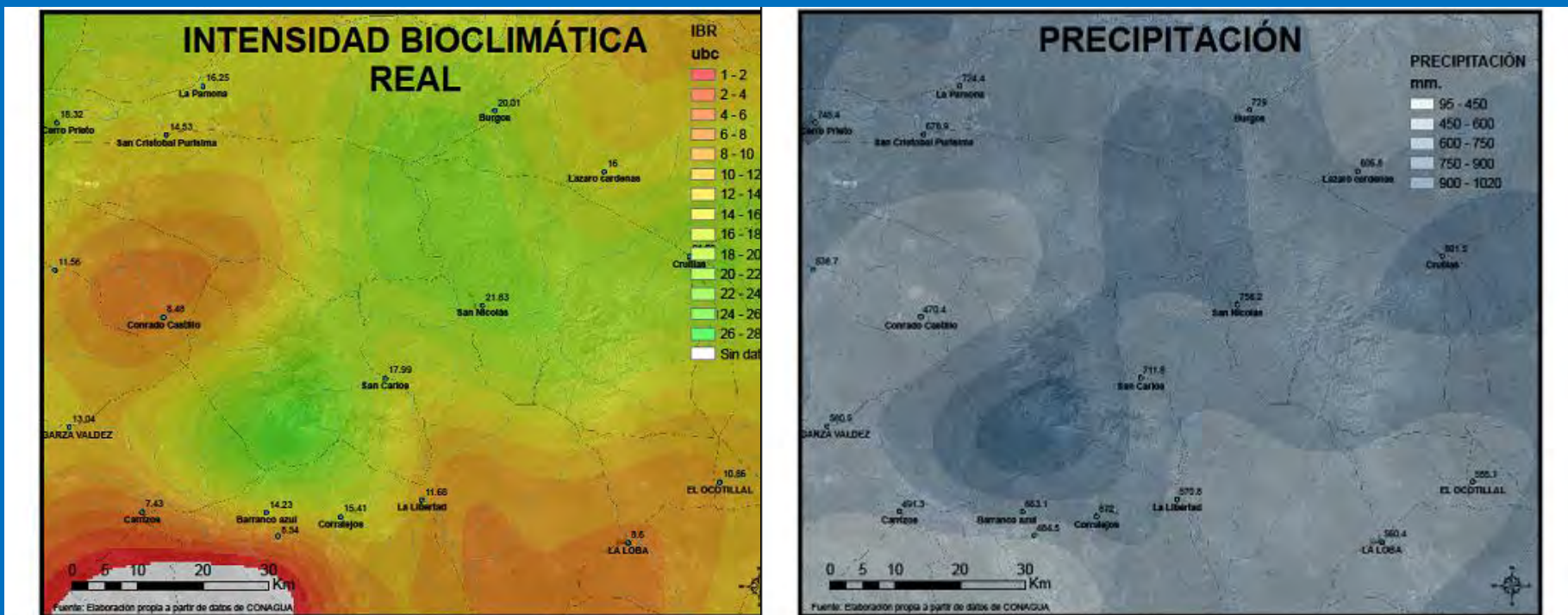
# RESULTADOS

## BIOCLIMATOLOGÍA: BALANCE HÍDRICO + BALANCE BIOCLIMÁTICO



# RESULTADOS

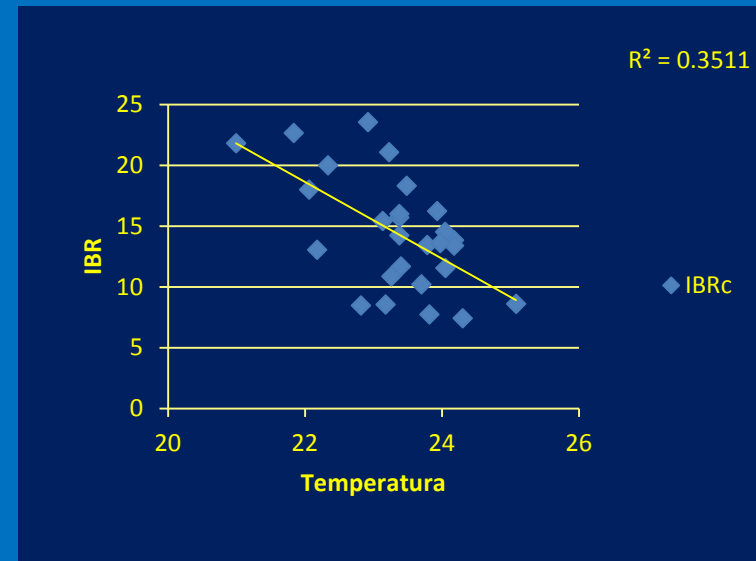
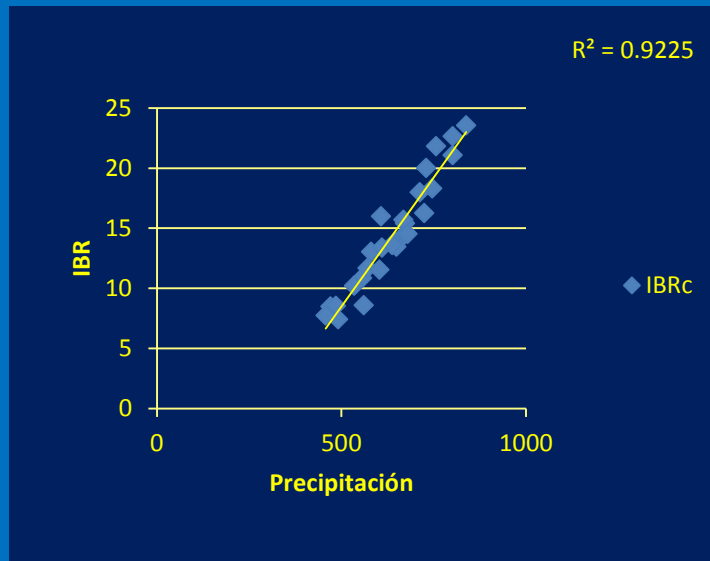
## BIOCLIMATOLOGÍA: BALANCE HÍDRICO + BALANCE BIOCLIMÁTICO



1° CONCLUSIÓN: LA IBR DEPENDE DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN

# RESULTADOS

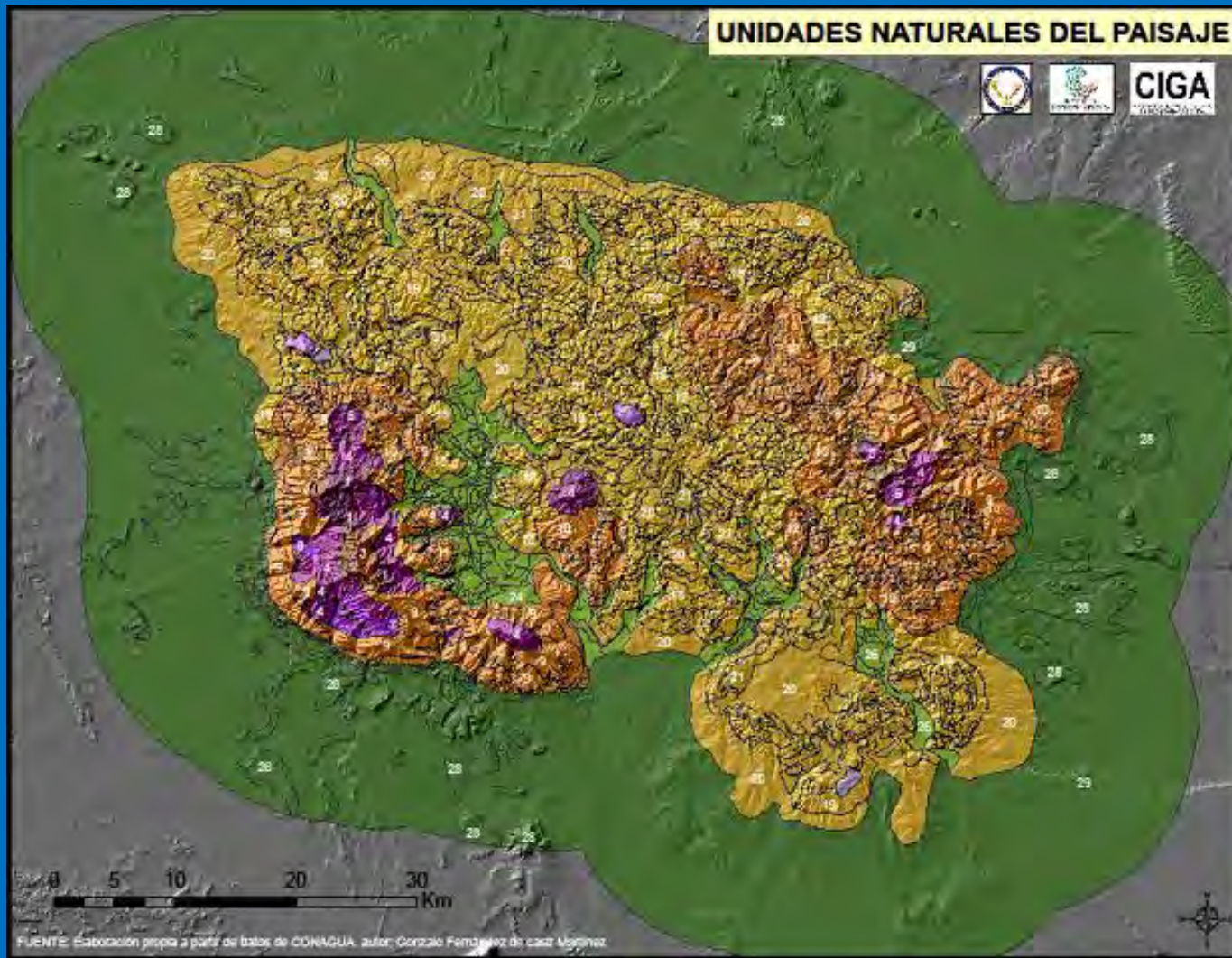
## BIOCLIMATOLOGÍA: BALANCE HÍDRICO + BALANCE BIOCLIMÁTICO



1° CONCLUSIÓN: LA IBR DEPENDE DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIÓN

# RESULTADOS

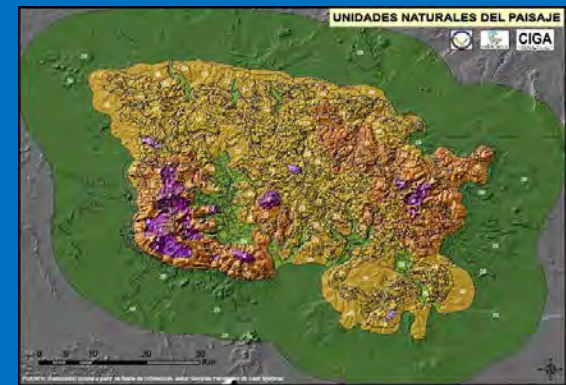
## MAPA DE UNIDADES DEL PAISAJE NATURAL DE LA SIERRA DE SAN CARLOS A ESCALA 1: 250.000



# RESULTADOS

## UNIDADES DE PAISAJE Y BIOCLIMATOLOGÍA

### RANGOS DE INTENSIDAD BIOCLIMÁTICA POR TIPOS DE UNIDAD DE PAISAJE

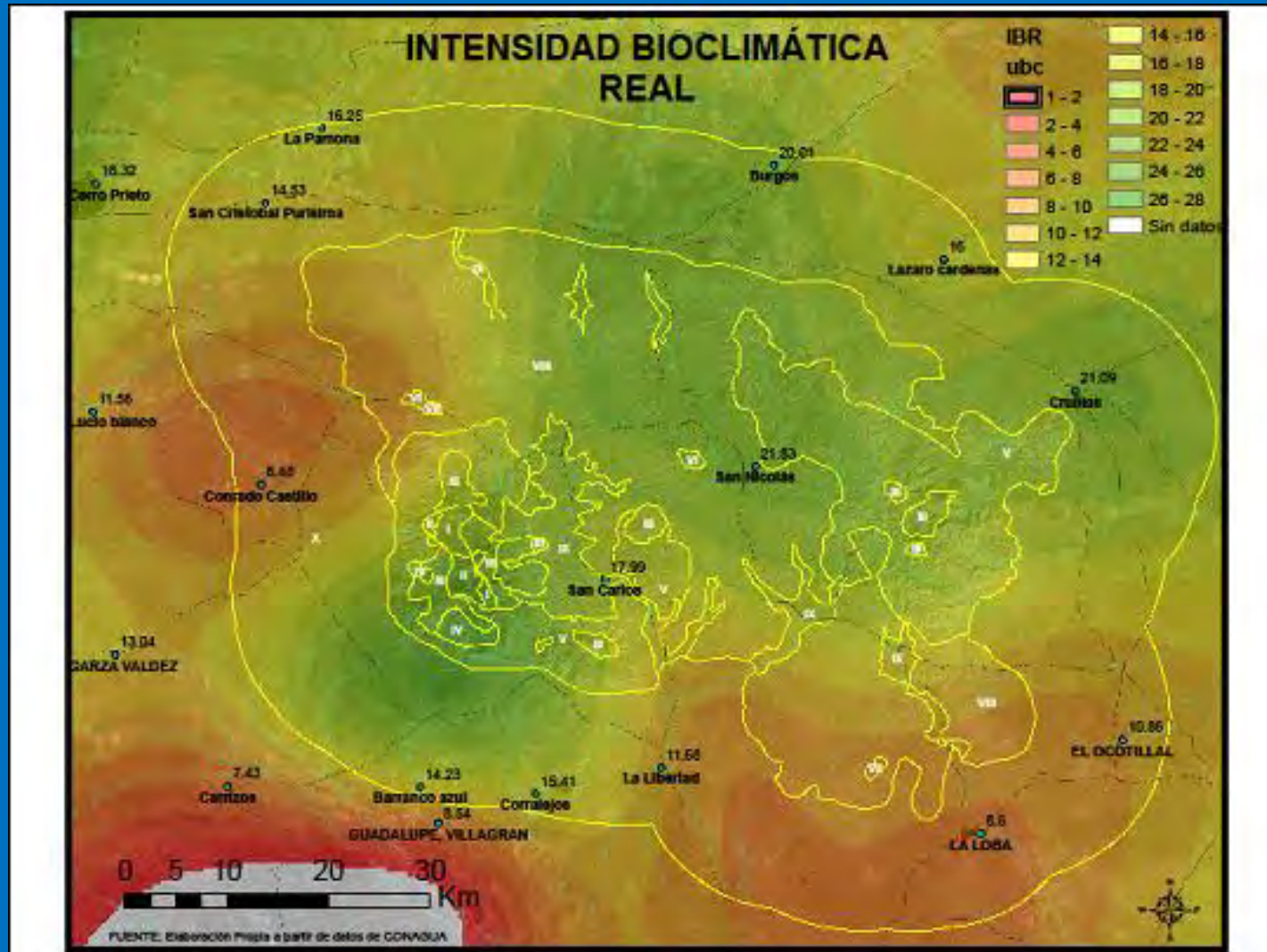


Nº	unidad de paisaje	Génesis	dis. vertical	clima	litología	Pendiente	Tipo Vegetación	
1	Montañas	intrusivas	250-500	Templado subhúmedo	sienita	10-30°	Encino-pino	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
2	Montañas	tectónico-carsificadas	250-500	Templado subhúmedo	caliza y lutita	>30°	Encino-pino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
3	Montañas	tectónico-carsificadas	250-500	Templado subhúmedo	caliza y lutita	10-30°	Encino-pino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
4	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	sienita, granito	10-30°	Encino-pino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
5	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	sienita, granito	5-10°	Encino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
6	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	sienita, granito	3-5°	MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
7	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	gabro	10-30°	Pino-encino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
8	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	gabro	5-10°	Encino-pino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
9	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	10-30°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
10	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	5-10°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
11	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	3-5°	MSB	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
12	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	1-3°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
13	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	<1°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
14	Lomerios y colinas	intrusiva	60-100	Semicalido subhúmedo	sienita y granito	10-30°	MSB y encino	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
15	Lomerios y colinas	intrusiva	60-100	Semicalido subhúmedo	diorita	3-5°	MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
16	Lomerios y colinas	intrusiva	60-100	Semicalido subhúmedo	diorita	<1°	Cultivos	Leptosol lítico/Phaeozem háplico
17	Lomerios y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	10-30°	MSB	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
18	Lomerios y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	5-10°	MSB y MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
19	Lomerios y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	3-5°	MSB y MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
20	Lomerios y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	1-3°	MSB, MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
21	Lomerios y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	<1°	MSB, MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
22	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	10-30°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
23	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	5-10°	MSB, encino y cultivos	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico
24	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	3-5°	MSB, encino y cultivos	Leptosol rendzico/Cambisol cálcico
25	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	1-3°	MSB, cultivos y SBC	Leptosol rendzico/Cambisol cálcico
26	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	<1°	MSB, cultivos y SBC	Cambisol cálcico/Chernozem lúvico
27	Rampas de piedemonte	aluvio-coluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluvio-coluviales polig.	5-10°	MET y MSB	Leptosol rendzico/Leptosol lítico
28	Rampas de piedemonte	aluvio-coluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluvio-coluviales polig.	3-5°	MET y MCR	Leptosol rendzico/Leptosol lítico
29	Rampas de piedemonte	aluvio-coluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluvio-coluviales polig.	1-3°	MET, SBC y Mezquiteal	Leptosol rendzico/Regosol calcárico



# RESULTADOS

## UNIDADES DE PAISAJE Y BIOCLIMATOLOGÍA



# RESULTADOS

## UNIDADES DE PAISAJE Y BIOCLIMATOLOGÍA

### RANGOS DE INTENSIDAD BIOCLIMÁTICA POR TIPOS DE UNIDAD DE PAISAJE

N°.	unidad de paisaje	Génesis	dis. vertical	clima	litología	Pendiente	Tipo Vegetación		IBR	rango
1	Montañas	intrusivas	250-500	Templado subhúmedo	sienita	10-30°	Encino-pino	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	17-24	7
2	Montañas	tectónico-carsificadas	250-500	Templado subhúmedo	caliza y lutita	>30°	Encino-pino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	21-24	3
3	Montañas	tectónico-carsificadas	250-500	Templado subhúmedo	caliza y lutita	10-30°	Encino-pino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	21-24	3
4	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	sienita,granito	10-30°	Encino-pino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	17-25	8
5	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	sienita,granito	5-10°	Encino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	14-20	7
6	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	sienita,granito	3-5°	MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	18-	0
7	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	gabro	10-30°	Pino-encino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	24-26	2
8	Montañas	intrusiva	100-500	Semicalido subhúmedo	gabro	5-10°	Encino-pino y MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	19 a 21/25	3/
9	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	10-30°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	11 a 26	15
10	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	5-10°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	11 a 25	15
11	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	3-5°	MSB	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	13 a 19	6
12	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	1-3°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	11 a 22	11
13	Montañas	tectónico-carsificadas	100-500	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	<1°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	20 a 22	2
14	Lomeríos y colinas	intrusiva	60-100	Semicalido subhúmedo	sienita y granito	10-30°	MSB y encino	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	10 a 11/21	1/
15	Lomeríos y colinas	intrusiva	60-100	Semicalido subhúmedo	diorita	3-5°	MSB	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	9 a 10	1
16	Lomeríos y colinas	intrusiva	60-100	Semicalido subhúmedo	diorita	<1°	Cultivos	Leptosol lítico/Phaeozem háplico	11 a 12	1
17	Lomeríos y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	10-30°	MSB	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	11 a 16	5
18	Lomeríos y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	5-10°	MSB y MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	11 a 22	11
19	Lomeríos y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	3-5°	MSB y MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	9 a 21	12
20	Lomeríos y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	1-3°	MSB, MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	8 a 22	14
21	Lomeríos y colinas	tectónico-carsificadas	60-100	Semicalido subhúmedo	calizas y lutitas	<1°	MSB, MET	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	10 a 22	12
22	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	10-30°	MSB y encino	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	20 a 23	3
23	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	5-10°	MSB, encino y cultivos	Leptosol rendzico/Phaeozem háplico	12 a 20	8
24	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	3-5°	MSB, encino y cultivos	Leptosol rendzico/Cambisol cálcico	11 a 22	11
25	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	1-3°	MSB, cultivos y SBC	Leptosol rendzico/Cambisol cálcico	12 a 22	10
26	Valles fluviales	fluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluviales poligenéticos	<1°	MSB, cultivos y SBC	Cambisol cálcico/Chernozem lúvico	12 a 22	10
27	Rampas de piedemonte	aluvio-coluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluvio-coluviales polig.	5-10°	MET y MSB	Leptosol rendzico/Leptosol lítico	15 a 22	7
28	Rampas de piedemonte	aluvio-coluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluvio-coluviales polig.	3-5°	MET y MCR	Leptosol rendzico/Leptosol lítico	8 a 26	18
29	Rampas de piedemonte	aluvio-coluvial	0	Semicalido subhúmedo	dep. aluvio-coluviales polig.	1-3°	MET, SBC y Mezquiteal	Leptosol rendzico/Regosol calcárico	7 a 26	19



## CONCLUSIONES

1. La bioclimatología de la sierra de San Carlos y unidades de relieve asociadas presentan unas características definidas por el régimen de humedad más que por su condición térmica. (0.9225 en el valor de  $R^2$  )
2. Las unidades naturales de paisaje a escala 1:250.000 no siguen un patrón bioclimático en la sierra de San Carlos:
  - Zonalidad climática
  - Biogeomorfología

*¡Gracias!*

M en C. Gonzalo Fernández de Castro Martínez  
Universidad Nacional Autónoma de México  
*gonfermar@comunidad.unam.mx*