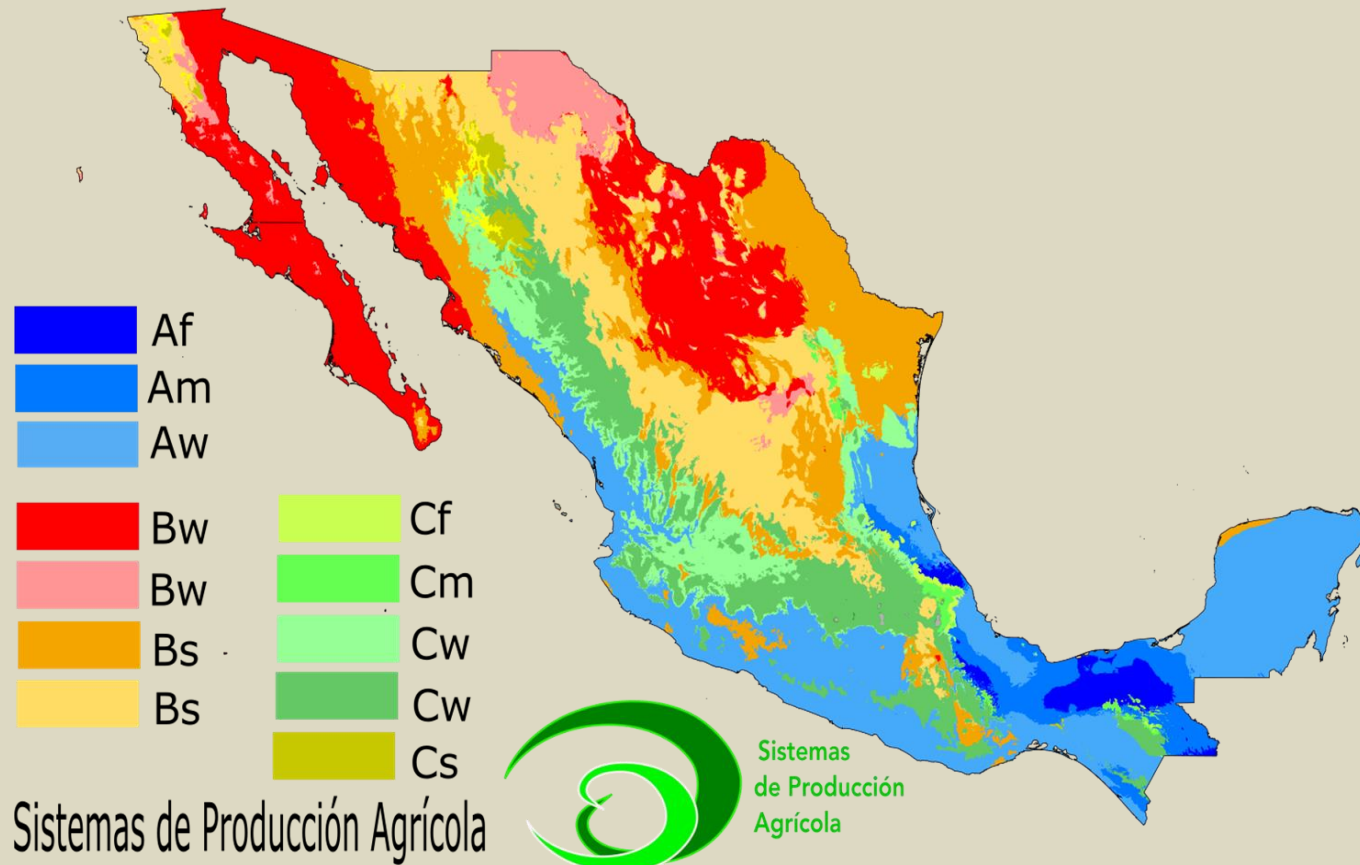


SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCIA PARA LAS CONDICIONES DE LA REPÚBLICA MEXICANA



ELÍAS JAIME MATADAMAS ORTIZ

ENRIQUETA GARCÍA AMARO (1928- 1999)

INGENIERA TOPÓGRAFA E HIDRÓGRAFA

LOS MAPAS FUERON LA PASIÓN DE TODA SU VIDA PROFESIONAL.

GRACIAS A SU MODIFICACIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN, TUVIMOS MAPAS DETALLADOS DE LOS CLIMAS DE MÉXICO.



SU TRABAJO TUVO GRANDES REPERCUSIONES EN LA CIENCIA DEL PAÍS:

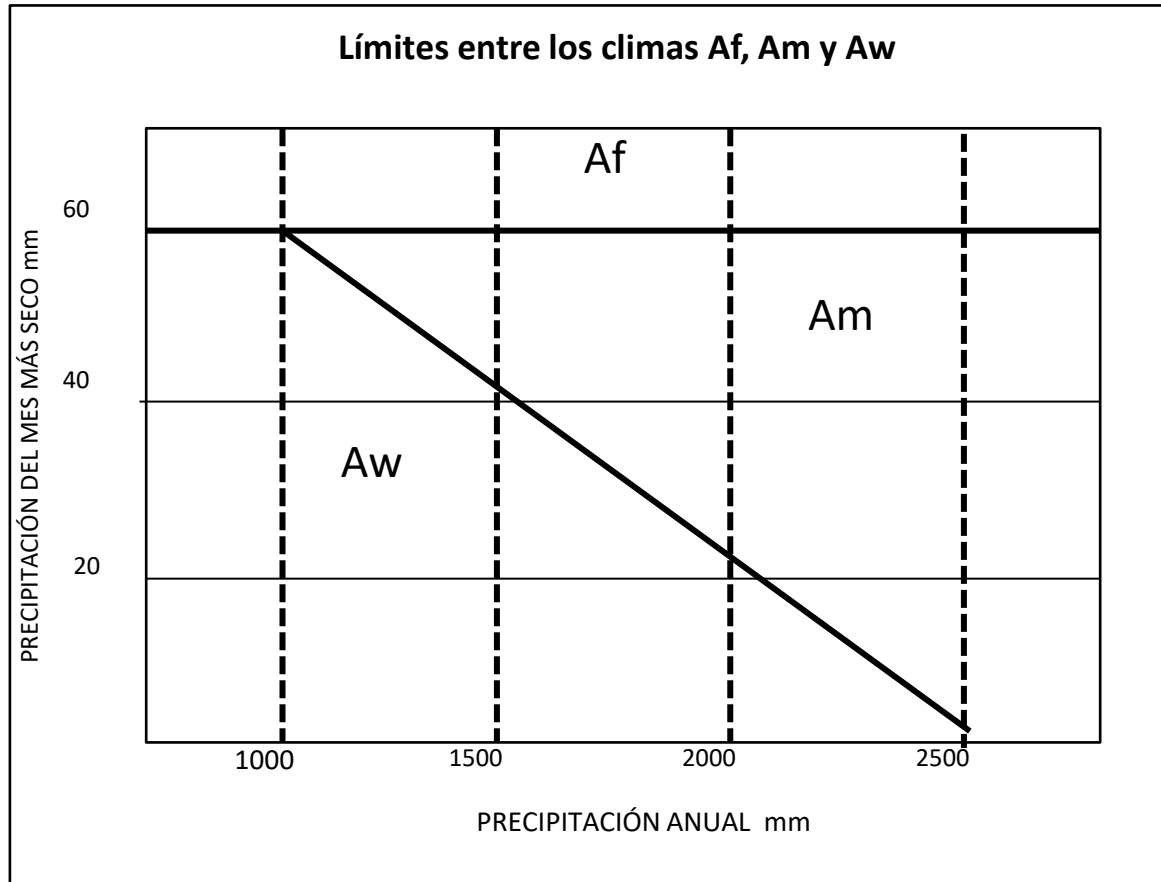
- ABRIÓ TODO UN CAMPO A LA INVESTIGACIÓN EN LA ECOLOGÍA Y LA CLIMATOLOGÍA.
- PERMITIÓ EL ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL CLIMA.
- FACILITÓ LA INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA ENTRE LA GEOGRAFÍA, CLIMATOLOGÍA Y ECOLOGÍA



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCÍA PARA LAS CONDICIONES DE LA REPÚBLICA MEXICANA

GRUPO	TIPOS
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Climas Cálido-húmedos</p> </div> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">La temperatura del mes más frío es mayor de 18°C y una precipitación igual o mayor de 1000 mm anuales</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="font-weight: bold;">Af Clima Cálido-húmedo con lluvias todo el año.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precipitación del mes más seco mayor de 60 mm. ▪ Diferencia entre las temperaturas del mes más cálido y el mes más frío menor de 5°C. ▪ Porcentaje de precipitación invernal con relación a la anual es mayor de 18%. </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="font-weight: bold;">Aw Clima Cálido-subhúmedo con lluvias en verano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El mes más lluvioso de la mitad cálida del año presenta por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia que el mes menos lluvioso del año. ▪ La precipitación del mes más seco es menor o igual a 60 mm. ▪ El porcentaje de lluvia invernal con relación a la anual está entre 5 y 10.2%. </div>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="font-weight: bold;">Am Clima Cálido-húmedo con lluvias abundantes en verano con influencia de Monzón.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La precipitación del mes más seco es menor o igual a 60 mm. • Es intermedio entre Af y Aw, pareciéndose a los primeros en cuanto a la cantidad de lluvia total anual a los segundos en cuanto a su distribución. </div>

El que sea Am o Aw depende de la cantidad total de lluvia al año (PTA) y de la cantidad de lluvia en el mes más seco (PMS)



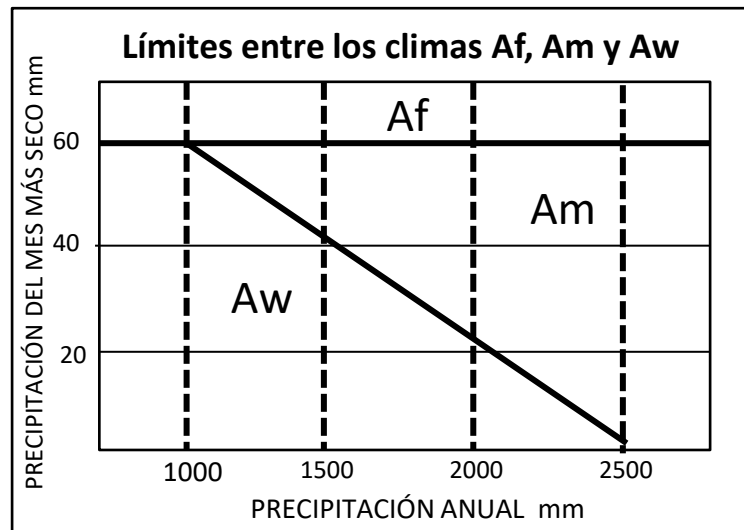
Acapulco, Gro.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T	25.7	25.7	26.2	26.8	28.2	28.2	28.4	28.3	27.6	27.6	27.0	26.1	27.1
P	9	1	0	0	29	430	216	245	359	170	31	11	1501

- La temperatura promedio del mes más frío es de 25.7°C (enero y febrero)

$$25.7 > 18^{\circ}\text{C}$$

- La precipitación total anual es mayor de 1000 mm
- El mes más seco tuvo una precipitación de 0 mm (marzo y abril).



$$UPMS^+ = -0.04 (PTA) + 100$$

UPMS⁺= Umbral de precipitación del mes más seco, mm

PTA= Precipitación total anual, mm

PMS= Precipitación del mes más seco

Am (Cálido húmedo): Cuando la PMS es MAYOR al UPMS⁺

Aw (Cálido subhúmedo): Cuando la PMS es IGUAL o MENOR al UPMS⁺

Ejemplo: $UPMS^+ = -0.04(1501) + 100 = 39.96$ PMS = 0

La PMS=0 es Menor al UPMS⁺= 39.96 . SE TRATA DE UN CLIMA **Aw**

GRUPO	RÉGIMEN DE LUVIAS	TIPOS	
		Bw Clima árido o desértico	Bs Clima semiárido o estepario
B Climas Secos La evaporación excede a la precipitación	En un régimen de lluvias de verano. $rh = 2t + 28$ $re = (2t + 28)/2$	PTA < re	PTA > re
	En un régimen de lluvias uniformemente repartidas en el año. $rh = 2t + 14$ $re = (2t + 14)/2$	PTA < re	PTA > re
	En un régimen de lluvias en invierno. $rh = 2t$ $re = 2t/2$	PTA < re	PTA > re

re = Umbral de lluvias en cm, t= temperatura media anual °C.

Altar, Son.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T	12.8	15.3	16.5	20.0	24.3	28.7	31.4	30.4	28.9	23.4	17.8	14.2	22.0
P	15	10	9	3	1	10	74	58	43	13	21	17	274

El mes más lluvioso es julio, que corresponde a la mitad cálida del año. Se aplican las fórmulas del régimen de lluvias en verano:

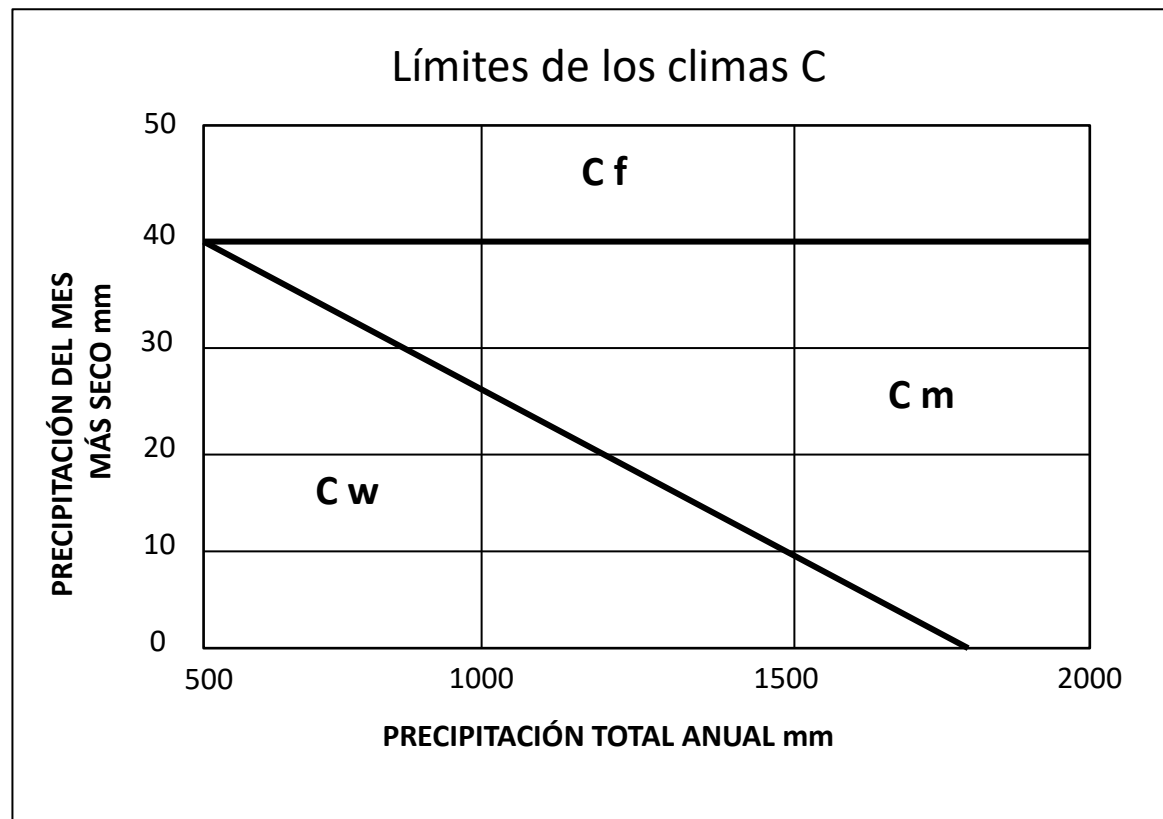
$$rh = [2(22.0) + 28] = 72 \text{ cm} = 720 \text{ mm}$$

Significa que para una temperatura media anual de 22.0 °C son necesarios más de 720 mm de precipitación para que el clima sea **HÚMEDO**. Como en los datos del sitio por clasificar tenemos **274 mm**, que es menor que 720 mm, **EL CLIMA ES SECO B**.

Aplicamos posteriormente la fórmula para $re = [2(22.0) + 28] / 2 = 36 \text{ cm} = 360 \text{ mm}$. **SE NECESITA MÁS DE ESA CANTIDAD DE LLUVIA PARA QUE EL CLIMA SEA ESTEPARIO O SEMIÁRIDO. COMO 274 mm ES MENOR DE 360 mm, ENTONCES CLASIFICAMOS ESTE CLIMA COMO DESÉRTICO: Bw.**

GRUPO	TIPOS
<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">Climas Templados</p> <p>La temperatura media del mes más frío es inferior de 18°C pero superior de -3°C. La temperatura media del mes más cálido es mayor de 10°C.</p>	<p>Cf Clima Templado húmedo con lluvias repartidas uniformemente o sin estación seca definida.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La precipitación del mes más seco es mayor de 40 mm.
	<p>Cm Clima Templado húmedo con lluvias en verano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad cálida del año es por lo menos 10 veces superior que la del mes más seco. ▪ La precipitación del mes más seco es menor a 40 mm.
	<p>Cw Clima Templado subhúmedo con lluvias en verano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La cantidad de precipitación del mes más lluvioso se presenta en la mitad cálida del año, y es por lo menos 10 veces la del mes más seco. ▪ La precipitación del mes más seco es menor a 40 mm.
	<p>Cs Clima Templado subhúmedo con lluvias en invierno o Mediterráneo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El mes más húmedo se presenta en la mitad fría del año y la cantidad de precipitación de ese mes es al menos 3 veces mayor a la precipitación del mes más seco. • El porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual es mayor de 36%.

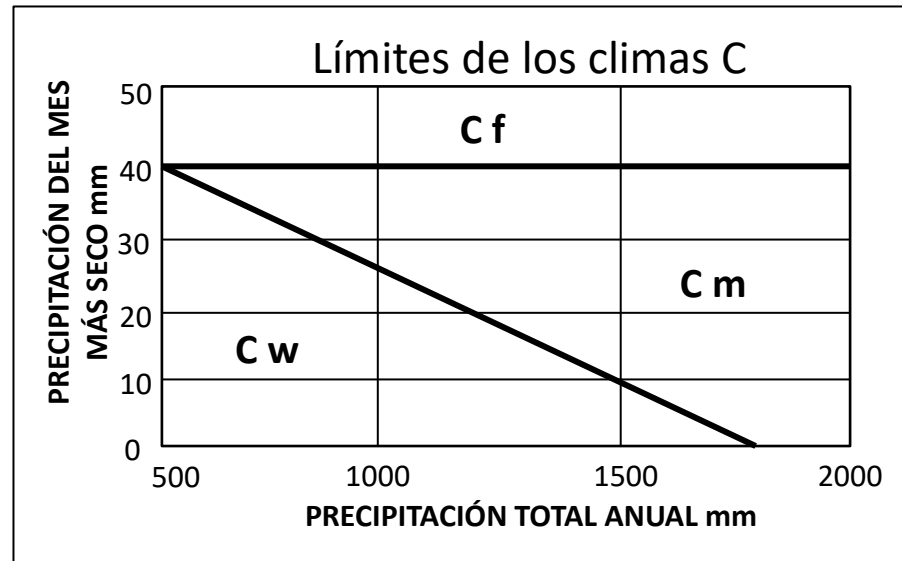
Para diferenciar los tipos Cm (Templados húmedos) y Cw (Templados subhúmedos) se toman en consideración la precipitación del mes más seco y la precipitación total anual



Zacatlán, Pue.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T	12.1	12.5	14.8	16.2	17.2	16.2	15.3	15.3	14.9	14.0	13.2	12.6	14.5
P	35.9	29.3	27.8	37.9	63.3	181	156	145	212	117	61	32	1099

- La temperatura media del mes más frío es de 12.1°C (enero) y es menor de 18°C, por lo que se clasifica como CLIMA C: **Templado**.
- El mes más húmedo es septiembre con **212 mm**.
- La precipitación del mes más seco es marzo con **27.8 mm**. Es menor de 40 mm.



$$\text{UPMS}^+ = -0.03 (\text{PTA}) + 55$$

UPMS⁺= Umbral de precipitación del mes más seco,
mm

PTA= Precipitación total anual, mm

PMS= Precipitación del mes más seco

Cm (Templado húmedo): Cuando la PMS es MAYOR al UPMS⁺

Cw (Templado subhúmedo): Cuando la PMS es IGUAL o MENOR al
UPMS⁺

Ejemplo:

$$\text{UPMS}^+ = -0.03(1099) + 55 = 22.03 \text{ mm} \quad \text{PMS} = 27.8 \text{ mm}$$

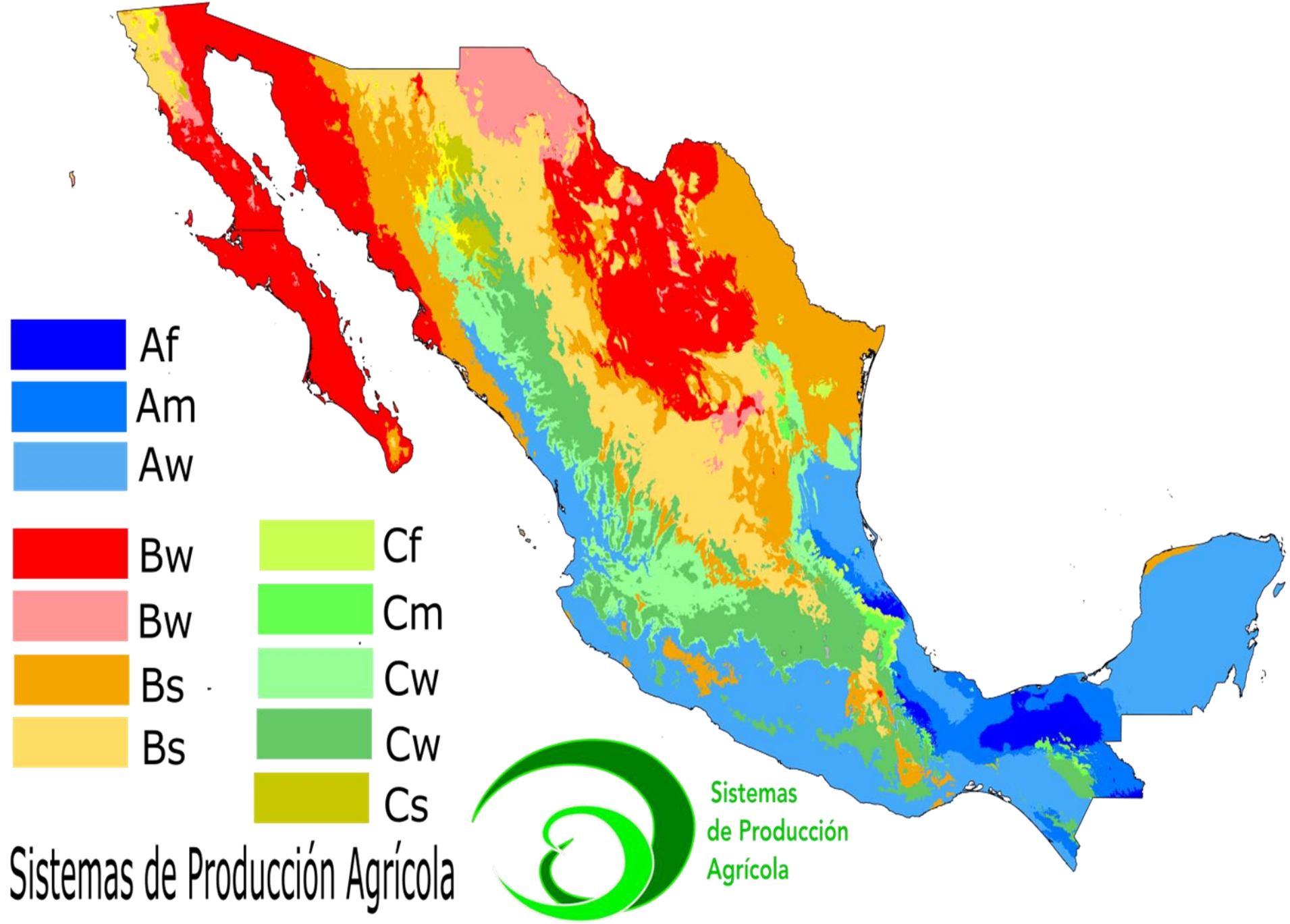
La PMS=27.82 es Mayor al UPMS⁺= 22.03 . SE TRATA DE UN CLIMA Templado húmedo: Cm

E

Climas fríos

La temperatura media del mes más cálido es menor de 6.5°C

- Se encuentran a altitudes mayores a 4 000 m.s.n.m.
- No son importantes agrícolamente hablando en México



Af

Am

Aw

Bw

Bw

Bs

Bs

Cf

Cm

Cw

Cw

Cs

Sistemas de Producción Agrícola



Sistemas de Producción Agrícola