

ESTACION AGROMETEOROLOGICA PRINCIPAL  
 EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA  
 "EL CILLO". ESTACION CAMPEO  
 El 20 de mayo. Gomez Farías 1990.  
 1400 metros. Bosque mesófilo

CONTRIBUCION AL ANALISIS AGROMETEOROLOGICO DE LA REGION DE LINARES, N.L.

Horacio Villalón M. \*  
 Jaime Flores Lara \*

RESUMEN

El principal uso que se le dá al suelo en la región es en la ganadería extensiva (utilizando pastas y vegetación nativa), siguiéndole la agricultura de temporal y por último la de riego, actividades dependientes para su éxito en gran medida de las condiciones climáticas. El objetivo del presente estudio es exponer la situación agrometeorológica de la región, con el fin de mostrar el panorama general al respecto y en base a esto dar o proponer alternativas para librar así los déficits climáticos que se presentan. Se muestra una perspectiva de la situación de la región en cuanto a los factores agrometeorológicos. También se expone la situación de la región, determinando con base en datos estadísticos del clima y actividades agropecuarias de la región, el factor de riesgo en las actividades antes mencionadas. Por último, se presentan alternativas de uso y manejo del suelo ante los factores de riesgo obtenidos para la región en las diferentes actividades con el fin de que se realice un aprovechamiento óptimo, reutilizable y sostenido de los recursos naturales con que aún contamos.

El área de influencia del estudio fue la zona de Linares, N.L. la cual está ubicada en el subtrópico del Noroeste de México (29°34' longitud oeste y 24°52' latitud norte). Se determinó la precipitación, la temperatura promedio anual y la evaporación potencial promedio anual utilizando los datos climáticos disponibles registrados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de la Estación Linares 025, SARH (US-Class-A-Fan) para precipitación (1971-1979-90).

\* Maestros Investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L.  
 A.P. # 41  
 67700 Linares, N.L. [Tel. 91(821)24895, FAX: 24251]

CONTRIBUCION AL ANALISIS AGROMETEOROLOGICO DE LA REGION DE LINARES N. L.

\* Villalón M., H. y Flores L., J. E.

Introducción

El principal uso que se le da al suelo en la región de Linares, N.L. es la ganadería y el uso pastoril silvícola, ambos en forma extensiva, siguiéndole la agricultura de temporal y de riego. Estas actividades contribuyen grandemente a la economía de la región. Además son dependientes en gran medida de las condiciones climáticas que la caracterizan. Aquí radica la importancia de tener una visión amplia de la situación agrometeorológica para el área, que nos pudiera ser útil en la planeación, organización y realización de las actividades mencionadas e inclusive en el cambio de uso del suelo. Esto con el fin de tener un uso y aprovechamiento del mismo; óptimo, redituable y sostenido mediante mejores técnicas de manejo apropiadas a las condiciones ecológicas, económicas y sociales que se presentan.

Factor importante de las condiciones ecológicas es el clima y sus interacciones con otros factores. Lo anterior toma mayor relevancia, debido a que en la región la mayor parte de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales dependen de éste para su buena producción, pues dominan en extensión las áreas de secano.

El objetivo del presente estudio es exponer la situación agrometeorológica de la región central de Linares, N.L., que sirva para dar un panorama al respecto y plantear alternativas.

Metodología

El área de influencia del estudio fue la región de Linares, N.L. la cual está ubicada en el subtrópico del Noreste de México (99°34' longitud oeste y 24°52' latitud norte).

Se determinó la precipitación pluvial promedio anual, la temperatura promedio anual y la evaporación potencial promedio anual utilizando los datos climáticos disponibles registrados por la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos de la Estación Linares 025, SARH (US-Class-A-Pan): para precipitación (PP) 1929-90, para la temperatura 1924-1990 y para evaporación potencial (EV) de 1979-1990 ( Fig. 1 ). Con estos datos se

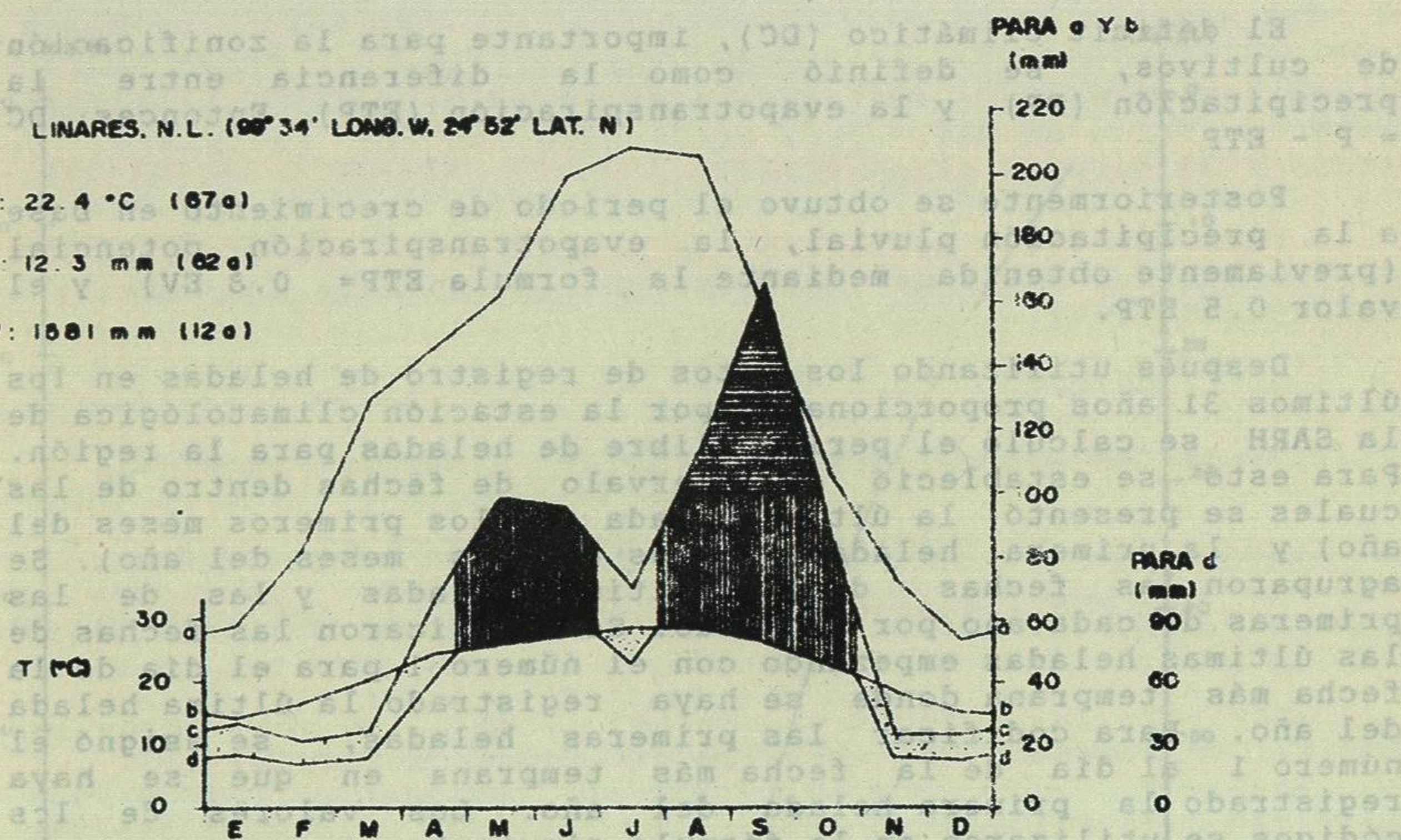
\* Maestros - investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales U. A. N. L.

LINARES, N.L. (99°34' LONG.W. 24°52' LAT. N)

TR: 22.4 °C (67a)

PP: 12.3 mm (62a)

EV: 1581 mm (12a)



a: EVAPORACION POTENCIAL (mm), 1979-90, US-CLASS -A-PAN

b: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

c: PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (mm), 10°C : 20 mm

d: PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (mm), 10°C : 30 mm

e: PRECIPITACION MEDIA > 100 mm

f: TEMPORADA HUMEDA

g: PERIODO SECO

FIG. 1.- DIAGRAMA CLIMATICO DE LINARES, N.L., BASADO EN LOS DATOS DE LA ESTACION LINARES 025, SARH.

definió el clima característico para Linares, N.L., utilizando la clasificación de GARCIA y VIDAL (1981) modificada de KÖPPEN (1938)

El déficit climático (DC), importante para la zonificación de cultivos, se definió como la diferencia entre la precipitación (PP) y la evapotranspiración (ETP). Entonces;  $DC = P - ETP$

Posteriormente se obtuvo el período de crecimiento en base a la precipitación pluvial, la evapotranspiración potencial (previamente obtenida mediante la fórmula  $ETP = 0.3 EV$ ) y el valor 0.5 ETP.

Después utilizando los datos de registro de heladas en los últimos 31 años proporcionados por la estación climatológica de la SARH se calculó el período libre de heladas para la región. Para esto se estableció el intervalo de fechas dentro de las cuales se presentó: la última helada (en los primeros meses del año) y la primera helada (en los últimos meses del año). Se agruparon las fechas de las últimas heladas y las de las primeras de cada año por separado. Se codificaron las fechas de las últimas heladas empezando con el número 1 para el día de la fecha más temprana donde se haya registrado la última helada del año. Para codificar las primeras heladas, se asignó el número 1 al día de la fecha más temprana en que se haya registrado la primera helada del año. Los valores de los códigos se utilizaron en la fórmula siguiente:

$$Z\alpha = x - \mu$$

$$\text{entonces; } x = Z\alpha + \mu$$

Se utilizó una probabilidad del 80% ya que es bastante razonable y es comunmente usada en estos cálculos (ORTIZ 1987). Los valores obtenidos de  $X_1$  y  $X_2$  corresponden al código del día (fecha) de la última y de la primera helada respectivamente.

También se aplicaron diferentes fórmulas de diversos autores para determinar el grado de aridez o humedad que corresponde a los datos de la región.

Con respecto al índice de aridez (I), se obtuvo en base a la fórmula de MARTONNE (citado por VALDES, s.f.):

$$I = P / (T + 10)$$

Donde: P = precipitación media anual

T = temperatura media anual

Se obtuvo el índice de pluviosidad (F) de LANG (citado por VALDES, s.f.) mediante su fórmula:

$$F = P / T$$

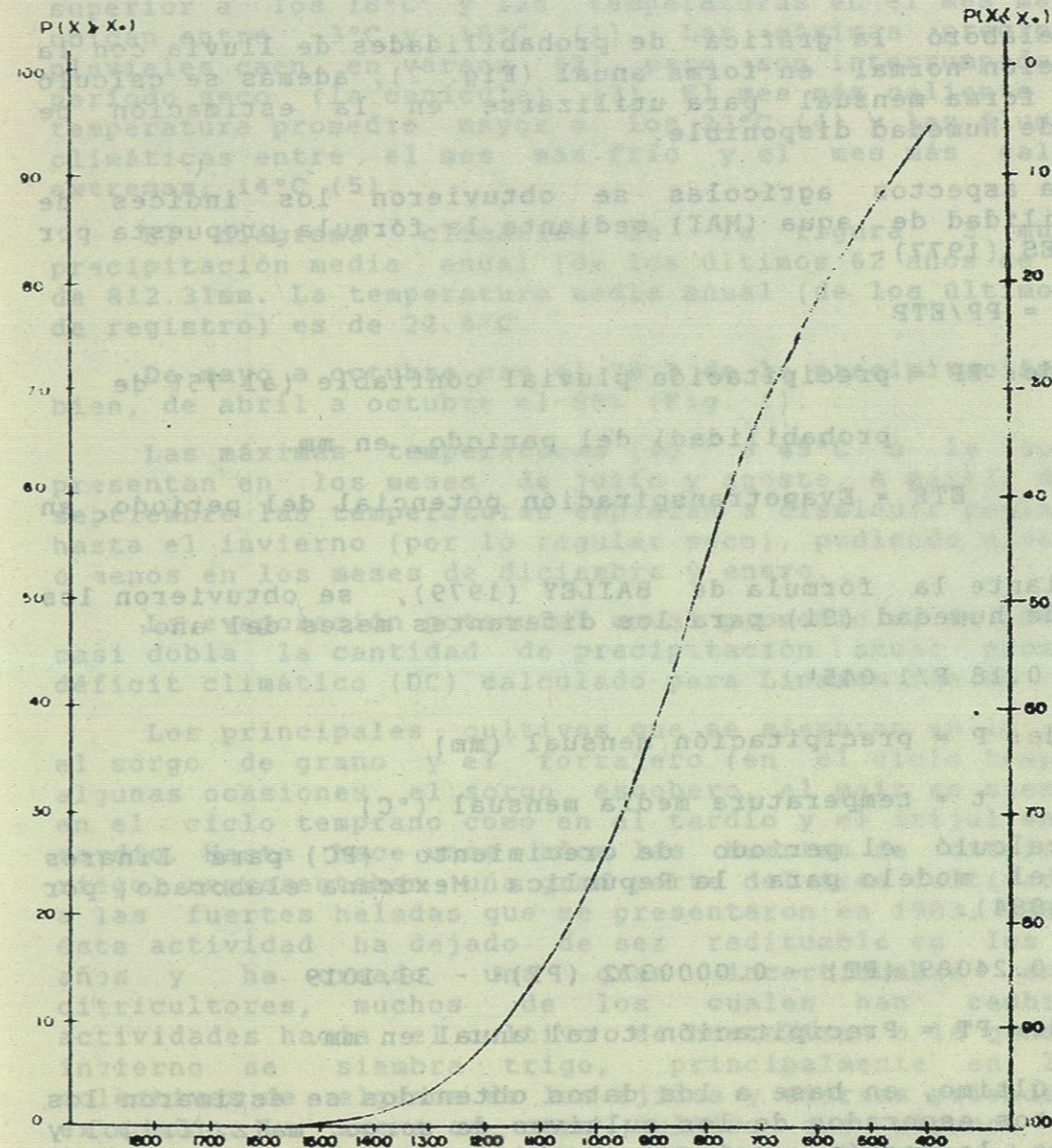


FIGURA 2  
PP ANUAL (mm) PARA LINARES, NL.  
GRAFICA DE LAS PROBABILIDADES DE LLUVIA CON LA DISTRIBUCION NORMAL.

Donde: P = precipitación media anual

T = temperatura media anual

Se elaboró la gráfica de probabilidades de lluvia con la distribución normal en forma anual (Fig. 2), además se calculó ésta en forma mensual para utilizarse en la estimación de índices de humedad disponible.

Para aspectos agrícolas se obtuvieron los índices de disponibilidad de agua (MAI) mediante la fórmula propuesta por HARGREAVES (1977):

$$MAI = PP/ETP$$

Donde: PP = precipitación pluvial confiable (al 75% de probabilidad) del período, en mm.

ETP = Evapotranspiración potencial del período, en mm.

Mediante la fórmula de BAILEY (1979), se obtuvieron los índices de humedad (Si) para los diferentes meses del año:

$$Si = 0.18 P / 1.045^t$$

Donde: P = precipitación mensual (mm)

t = temperatura media mensual (°C)

Se calculó el período de crecimiento (PC) para Linares mediante el modelo para la República Mexicana elaborado por PAJARO (1984).

$$PC = 0.24089 (PT) - 0.0000372 (PT)^2 - 33.1019$$

Donde: PT = Precipitación total anual en mm.

Por último, en base a los datos obtenidos se estimaron los rendimientos esperados de los cultivos de sorgo, maíz, frijol y trigo para la región, así como también, se realizaron algunas recomendaciones en el uso y manejo del suelo.

## Resultados y Discusión

### I.- Generalidades

Linares, N.L. es una región que está en la zona de transición de un clima seco a uno húmedo. Esto se refleja en la gran variabilidad climática que se presenta.

Según la clasificación de GARCIA y VIDAL (1981) que modificaron la clasificación hecha por KÖPPEN (1938), a Linares le corresponde la fórmula climática (A) C<sup>(1)</sup> (X')<sup>(2)</sup> (W"O)<sup>(3)</sup> a<sup>(4)</sup> e<sup>(5)</sup>. Esto significa que Linares tiene un clima subhúmedo y moderadamente caliente, ya que su temperatura media anual es superior a los 18°C y las temperaturas en el mes más frío se ubican entre -3°C y 18°C (1). Las máximas precipitaciones pluviales caen en verano (2), pero son interrumpidas por un período seco (la canícula) (3). El mes más caliente tiene una temperatura promedio mayor a los 22°C (4) y las fluctuaciones climáticas entre el mes más frío y el mes más caliente son extremas; 14°C (5).

El diagrama climático de la figura 3 muestra la precipitación media anual (de los últimos 62 años de registro) de 812.31mm. La temperatura media anual (de los últimos 67 años de registro) es de 22.4°C.

De mayo a octubre cae el 78 % de la precipitación anual, o bien, de abril a octubre el 85% (Fig. 1).

Las máximas temperaturas (40° a 45°C a la sombra) se presentan en los meses de julio y agosto. A partir del mes de septiembre las temperaturas empiezan a disminuir paulatinamente hasta el invierno (por lo regular seco), pudiendo alcanzar -7°C ó menos en los meses de diciembre y enero.

La evaporación potencial anual promedio es de 1581mm. Esta casi dobla la cantidad de precipitación anual promedio, el déficit climático (DC) calculado para Linares fue de -452.53mm.

Los principales cultivos que se siembran en la región son el sorgo de grano y el forrajero (en el ciclo temprano), en algunas ocasiones el sorgo escobero, el maíz se siembra tanto en el ciclo temprano como en el tardío y el frijol en el ciclo tardío. Hasta hace unos años las huertas de cítricos (bajo riego) representaban una gran parte del área cultivada. Debido a las fuertes heladas que se presentaron en 1983, 1985 y 1989, ésta actividad ha dejado de ser redituable en los últimos 8 años y ha creado una gran incertidumbre entre los citricultores, muchos de los cuales han cambiado sus actividades hacia el cultivo de hortalizas o la ganadería. En invierno se siembra trigo, principalmente en las áreas colectivas de algunos de los ejidos y tierras privadas de gran extensión. La avena es otro cultivo que algunos ganaderos siembran en otoño para obtener forraje. Existen algunas áreas privadas de riego que se utilizan en la horticultura, sin gran significancia en cuanto a su extensión. En los últimos años el cultivo del cacahuate empieza a ser atractivo para los campesinos de la región de Linares.

La ganadería intensiva utiliza el suelo principalmente con cultivos de zacates bajo temporal y una pequeña parte bajo riego, pero no representa en la región un gran porcentaje. En cambio, la vegetación nativa, como se puede ver en la figura 4, la vegetación del matorral ocupa una gran extensión, y es utilizada en su mayoría en la actividad pastoril-silvícola en