

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**Turno Técnico de la Lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en Cuatro
Localidades del Noreste de México**

Por:

MARIANO NARCÍA VELASCO

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Octubre de 2006

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

**Turno Técnico de la Lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en Cuatro
Localidades del Noreste de México**

Presentada Por:

Mariano Narcía Velasco

TESIS

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador
como requisito parcial para obtener el título de:**

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

Aprobada por:

Biol. Miguel Agustín Carranza Pérez
Presidente del jurado (UAAAN)

M.C. David Castillo Quiroz
Director de Tesis (INIFAP)

Biol. Sofía Comparán Sánchez
Sinodal (UAAAN)

Biol. Sergio Antonio Pérez Mata
Sinodal (UAAAN)

M.C. Arnoldo Oyervides García

Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Octubre de 2006

DEDICATORIA

A **Dios**, ya que sin El nada podemos hacer, es quien nos concede el privilegio de la vida y permite que alcancemos nuestras metas. Te agradezco de todo corazón por permitirme estar aquí, por las pruebas que me hacen crecer como ser humano y me permiten dar lo mejor de mí, allegándome más a Ti.

A mis **Padres**:

Julián Narcía Ruíz

Marina Velasco Cruz

Por que ellos siempre están conmigo en las buenas y en las malas, me educan, me aconsejan y me dan valores para caminar correctamente. Por su gran confianza que siempre han depositado en mí. Papás, déjenme decirles que este logro no es mío, sino de ustedes, ya que sin ustedes no podría haber logrado terminar mi carrera, que Dios los bendiga para siempre. Los quiero mucho.

A mis **Hermanitos**:

Guadalupe (+)

Alejandro

Horacio

María Dalia

Quinciño

Juliancito

Auricela

Por ser ellos los mejores hermanitos y amigos del mundo que he logrado tener, por los momentos bonitos y difíciles que hemos pasado juntos.

A mis **Abuelitos:**

Adulfo

María Elena

Fidadelfo (+)

Albertina

A mi **Sobrinita:**

Maria Elena

Al M.C. **Arturo Argüello Aguilar** por sus consejos y apoyos brindados, además de ser el mejor catedrático en sus enseñanzas filosóficas del C.B.T.A. No. 42. de Villacorzo, Chiapas.

A mis **Amigos y Hermanos Narro:**

Javier (Puebla)

Olga (Durango)

Olivia (Morelos)

Joel Eduardo (Chiapas)

Elizabet (Nuevo León)

Everardo Eymard (Oaxaca)

Juan (Veracruz)

AGRADECIMIENTOS.

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, mi Alma Terra Mater por haberme facilitado las excelentes herramientas para poder alcanzar la meta más grande en mi vida y concientizarme a desempeñarlas como servicio a la naturaleza y la sociedad.

Al **COECYT**, reconozco muy especialmente por haberme dado la oportunidad de ser uno de sus becarios, ya que gracias a su apoyo pude llevar a cabo mis actividades para la realización de esta tesis.

Al M.C. **David Castillo Quiroz** por haberme brindado la oportunidad de poder trabajar con el en la realización de esta tesis, también por su apoyo en conocimientos técnicos, además de ser mi asesor, así como sus honorables consejos, que me han hecho capaz de enfrentarme ante los retos de la vida.

Al **CONAFE**, por haberme apoyado con una beca docente que tanto soñé para poder cumplir mis sueños de ser ingeniero agrónomo.

Al Biólogo **Miguel Agustín Carranza Pérez** por ser mi asesor de tesis, por apoyarme con su conocimiento acerca de este trabajo; también debido a su confianza y amistad que siempre ha depositado en mí y por no enojarse cuando lo llamo padrino. A su esposa **Leticia** por ser una mujer cariñosa y buena, a su linda y bellísima bebe **Fátima** que ha llegado a formar parte de mis mejores amistades.

A mis **compañeros** Agustín Hernández, Pedrito Maldonado y Mirna Sánchez Bautista, por sus apoyos en cuanto a la toma y recopilación de datos de campo.

Agradezco al personal del **INIFAP**, a través del Campo Experimental Saltillo, por los apoyos técnicos que me proporcionaron, dirigido atinadamente por el Director de Coordinación y Vinculación en Coahuila **M.C. Gustavo J. Lara Guajardo**.

Agradezco también a las siguientes personas: **M.C. Carlos A. Berlanga Reyes, M.C. Antonio Cano Pineda y M.C. Oscar Ulises Martínez Burciaga**, por el apoyo técnico brindado en conocimiento forestal y cartográfico; al **M.C. Carlos Ríos Quiroz** por su apoyo en la revisión de tesis. De manera muy especial a la **M.C. Edith Villavicencio Gutiérrez** por su confianza brindada; a la **Señorita: Lupita Dávila Rincón** y a la **Señora Claudia Posadas Leal** y a los **señores Miguel Pérez Solís, Guadalupe Ayala García y José Charles Arredondo** por brindarme su amistad, que es una memoria que siempre quedará grabada en mi libro de recuerdos.

Agradezco mucho a los **M.C. Raúl César González y Dino Ulises González** por el apoyo brindado en enseñanzas estadísticas en el tema de regresión lineal simple, que fue de mucha utilidad en la elaboración de mi tesis.

“Como un campo, aunque sea fértil, no puede dar frutos si no se cultiva,
así le sucede a nuestro espíritu sin el estudio”.

Cicerón

“Enseñar a quien no tiene curiosidad en aprender,
es sembrar en un campo sin ararlo”.

Richard Whately

“El mejor homenaje que puede tributarse
a las persona buenas, es imitarlas”.

Concepción Arena

ÍNDICE DE CONTENIDO

	PÁGINA
ÍNDICE DE FIGURAS -----	iii
1. INTRODUCCIÓN -----	1
2. OBJETIVO GENERAL -----	3
2.1. Objetivo específico -----	3
2.2. Hipótesis -----	3
3. REVISIÓN DE LITERATURA -----	4
3.1. Descripción de la especie -----	4
3.2. Taxonomía -----	5
3.3. Clasificación -----	5
3.4. Distribución de la especie -----	6
3.5. Hábitat de la especie -----	9
3.6. Procesos de regeneración de la planta -----	10
3.7. Aprovechamiento del cogollo -----	10
3.8. Obtención de la fibra o ixtle -----	12
3.9. Extracción de la fibra -----	12
3.10. Tallado manual -----	13
3.11. Tallado mecánico -----	13
3.12. Usos de la lechuguilla -----	14
3.13. Subproductos -----	15
4. PLAGAS DE LA LECHUGUILLA -----	16
5. TURNO TÉCNICO EN RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES -----	18

6. ÁREA DE ESTUDIO -----	20
6.1. Ubicación -----	20
6.2. Características de los sitios experimentales -----	21
7. MATERIALES Y MÉTODOS -----	28
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	32
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	53
10. LITERATURA CITADA -----	54
11. RESUMEN -----	62
12. APÉNDICE -----	63
13. ANEXO -----	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
1. <i>Agave lechuguilla</i> en su hábitat natural -----	5
2. Ubicación del Matorral Rosetófilo en el Desierto Chihuahuense -----	7
3. Cogollo de la lechuguilla -----	11
4. Mapa de ubicación de las cuatro áreas de estudios -----	20
5. Diagrama ombrotérmico para el área de La Saucedá, Coahuila -----	22
6. Diagrama ombrotérmico para el ejido Paredón, Coahuila -----	23
7. Diagrama ombrotérmico para el ejido Marte, Coahuila -----	25
8. Diagrama ombrotérmico para el sitio Jaumave, Tamaulipas -----	26
9. Etiquetado de las plantas -----	29
10. Aprovechamiento de la lechuguilla -----	29
11. Medición de la regeneración del cogollo de lechuguilla -----	30
12. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 30 días posterior a la cosecha -----	32
13. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, dos meses posterior a la cosecha -----	33
14. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, tres meses posterior a la cosecha -----	34
15. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, cuatro meses posterior a la cosecha -----	34
16. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, cinco meses posterior a la cosecha -----	35
17. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, seis meses posterior a la cosecha -----	36
18. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, siete meses posterior a la cosecha -----	37
19. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, ocho meses posterior a la cosecha -----	38
20. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, nueve meses posterior a la cosecha -----	39

21. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 10 meses posterior a la cosecha -----	40
22. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 11 meses posterior a la cosecha -----	41
23. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 12 meses posterior a la cosecha -----	42
24. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 13 meses posterior a la cosecha -----	43
25. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 14 meses posterior a la cosecha -----	44
26. Altura promedio del cogollo de las tres localidades, 15 meses posterior a la cosecha -----	45
27. Altura promedio del cogollo de las tres localidades, 16 meses posterior a la cosecha -----	46
28. Crecimientos promedio del cogollo en las cuatro localidades, posterior a la cosecha a partir de Mayo de 2005 a Agosto de 2006 -----	47
29. Incremento promedio del cogollo en las estaciones del año posterior a la cosecha -----	48

1. INTRODUCCIÓN

La lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) es una planta nativa de las zonas áridas y semiáridas, y se considera una de las especies más abundantes del género *Agave* del matorral desértico rosetófilo. El Desierto Chihuahuense, se extiende desde el sur de los Estados Unidos hasta el centro de México. En nuestro país se localiza en la región norte, donde abarca los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luís Potosí y Zacatecas; también se distribuye hacia la parte centro del país, en los estados de Hidalgo, México y parte de Oaxaca, donde se presenta en menor proporción (CONAFOR, 2006; Gentry, 1982; Maldonado y García, 2002 y Marroquín *et al.*, 1981; Nobel y Quero, 1986). Los productores que habitan las zonas áridas han adquirido la capacidad de obtener productos de las plantas con las que tienen contacto a los alrededores de sus comunidades (Cano *et al.*, 2005) donde una de las principales actividades económicas realizadas por los pobladores en las zonas semidesérticas de México es el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, los cuales juegan un papel crucial como fuentes de empleo, autoconsumo y comercialización de la materia prima (Aguirre, 1983 y Castillo y Sáenz, 2005).

Existen alrededor de 95 especies nativas en los ecosistemas áridos y semiáridos que el hombre utiliza para la captación de ingresos económicos y que, en ocasiones son la única actividad económica; entre las más sobresalientes en la región noreste del país están la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), orégano (*Lippia graveolens*), candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), cortadillo (*Nolina cespitifera*). Entre ellas destaca *Agave lechuguilla* por su importancia, su potencial industrial y sus amplias áreas de distribución en el país; por generaciones ha representado una alternativa de subsistencia y es un elemento imprescindible para los habitantes rurales de las regiones áridas y semiáridas de México, además de ser una considerable fuente de entrada de divisas para el país, dado que el 93% de la producción nacional se destina a la

exportación para la industria automovilística para el pulido de carrocerías y en la elaboración de cepillos industriales (Berlanga *et al.*, 1992b; Castillo *et al.*, 2005; Castillo y Sáenz, 2005; CONAFOR, 2006; Reyes *et al.*, 2000 y Villarreal y Maiti, 1989). Se considera que en la actualidad existen alrededor de 31,196 recolectores de ixtle (ixtleros), en cinco principales estados de la República Mexicana, que se encuentran integrados en Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Zacatecas y San Luis Potosí, este último con 7,898 recolectores. Del total de productores, 2,800 lo llevan en forma regular, y el resto de los talladores lo complementan con la recolección de cera de candelilla, orégano, cortadillo, mezquite y con actividades como la ganadería y la agricultura de temporal que sólo les permite obtener cosechas para autoconsumo por lo errático y escasez de las lluvias (Berlanga *et al.*, 1992b; Castillo y Sáenz 2005; Pando *et al.*, 2002).

Para la elaboración de un plan de manejo en una especie determinada, se requiere del conocimiento de las existencias actuales del recurso, estimar la capacidad de regeneración de éste, su producción actual, lo que permite determinar la tasa de producción, turno técnico y, en general, el plan de manejo de esta planta (Castillo y Sáenz, 2005). Debido a los pocos estudios que existen en campo sobre la velocidad de regeneración del cogollo de lechuguilla, y los que se han realizado están enfocados a una localidad específica, es necesario realizar estudios para determinar el turno técnico en diferentes áreas. Con la finalidad de tener un manejo adecuado y aprovechamiento racional y sostenido del recurso, es importante conocer el “turno técnico”, el cual es el tiempo necesario para que alcance su madurez de cosecha. Para el caso específico de la lechuguilla, la madurez de cosecha se identificará por la longitud del cogollo, que debe ser mínimo de 25 cm, según lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-008-RECNAT-1996 (SEMARNAT, 1996). En base a lo antes expuesto, el objetivo de la presente investigación fue determinar el turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en 4 localidades del noreste de México, dado que en cada localidad presenta distintas condiciones climáticas, por lo que puede ser diferente para cada una de ellas.

2. OBJETIVO GENERAL

Determinar el turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en 3 localidades de Coahuila y 1 localidad de Tamaulipas, en el noreste de México.

2.1. Objetivo específico

Realizar una comparación de la velocidad de regeneración del cogollo de lechuguilla entre distintas condiciones climáticas.

2.2. Hipótesis

El turno técnico de *Agave lechuguilla* Torr. en las 4 localidades se comportará de manera diferente, dado que presentan distintas condiciones climáticas.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Descripción de la especie

Agave lechuguilla Torr. Gentry (1982).

Nombre común: lechuguilla

Planta perenne, pequeña, con hojas dispuestas en forma de rosetas; de 30 a 50 cm de alto y 40 a 60 cm de ancho, flores amarillas o rojizas; **Hojas** generalmente de 25- 50 cm de largo por 2.5- 4 cm de ancho, lanceoladas–lineales, de color verde ligero a amarillo–verdoso, en su mayoría ascendentes a erectas, algunas veces falcadamente, la parte apical cóncava, y profundamente convexa en la base, algunas veces con manchas verdosas, rígidas, el margen continuo y recto, de color café ligero a gris, fácilmente desprendible cuando la hoja está seca; **Dientes** típicamente curvos, de 2–5 mm de largo, cafés o en su mayor parte gris, de 1.5–3 cm de separado, y de 8-20 en el margen de la hoja; **Espina** en el ápice de la hoja fuertemente cónica a subulada, de 1.5–4 cm de largo, grisácea, la ranura corta encima de la base, abierta o cerrada; **Inflorescencia**, es un escapo de 2.5–3.5 m de altura, por lo general glauco, las flores cortas pediceladas en pares o tercios, rara vez en longitud de (2–15 cm), panículas con muchas o pocas flores laterales ascendentes; **Flores** de 30–45 mm de largo, amarillas o por lo común teñidas de colores rojos o púrpura; **Ovario** de 15 a 22 mm de largo, fusiforme, redondamente angulado, estrecho en el cuello; tubo de 2.5–4 mm de largo, poco profundo, abierto; **Tépalos** desiguales, lineales, de 13–20 mm de largo ascendentes, involutos alrededor de los filamentos, los exteriores sobre bordes y en el interior de la base, gruesamente encapuchado; **Filamentos** de 25–40 mm de largo, extendidos; **Anteras** de 15–20 mm de largo; **Fruto** una cápsula dehiscente oblonga o piriforme color café o negra, de 18–25 mm de largo y 11–18 mm de ancho, corta pedicelada o sésil, redonda y con un corto pico en el ápice, glauca; **Semillas** de 4.5–6 mm de largo y 3.5–4.5 mm de ancho con un pequeño hilo o muesca y pocas estrías aladas al rededor del lado curvo (Figura 1).



Figura 1. *Agave lechuguilla* en su hábitat natural.

3.2. Taxonomía

Reino Metaphyta

Phylum Spermatophyta

Subphylum Angiospermae

Clase Monocotiledoneae

Orden Agavales

Familia AGAVACEAE

Género *Agave*

Especie *lechuguilla*

Autor: J. Torrey (1859), citado por McCleary (1955).

3.3. Clasificación

En 1859, el taxónomo J. Torrey denominó a la lechuguilla como *Agave lecheguilla*, y él mismo confirmó que el nombre común fue lechuguilla (McCleary, 1955). Por otra parte, Mulford (1896) citado por McCleary (1955) estableció que en la grafía de la palabra lechuguilla había un error tipográfico cometido por J. Torrey. Sin embargo, varios autores (Bailey y Bailey, 1976; Correl y Jhonston, 1970; Ramírez, 1932) continuaron empleando el nombre de la especie como *lecheguilla*.

McCleary (1955), con base al Código de Nomenclatura Botánica corrigió formalmente el error y Gentry (1982), confirmó dicha corrección; en resumen, el nombre correcto es *Agave lechuguilla* (Reyes *et al.*, 2000).

La sinonimia científica de *A. lechuguilla* es muy diversa y difiere con el punto de vista de varios autores. Por ejemplo, Gentry (1982) menciona los siguientes sinónimos para la especie: *Agave poselgeri* Salm.; *A. multilineata* Baker y *A. heteracantha* Hort., en cambio Marroquín *et al.* (1981) y SEMARNAT (1996), mencionan los siguientes sinónimos *A. poselgeri* Salm.; *A. lophantha* var. *pallida* Berger y *Agave lophantha* Schiede var. *tamaulipasana* A. Berger. Sin embargo, Gentry (1982) reconoce a *Agave lophantha* como una especie, no como sinónimo. Maiti (1995) manifiesta que la diversidad de sinónimos existentes se debe a las características propias de la fibra como la resistencia, higroscopicidad y otras a nivel microscópico.

3.4. Distribución de la especie

Dentro del Desierto Chihuahuense, el *Agave lechuguilla* Torr. (AGAVACEAE) tiene una amplia distribución en las zonas áridas y semiáridas de México y sur de los Estados Unidos (Nobel y Quero, 1986). Medellín (1982), menciona que el Desierto Chihuahuense se localiza en dirección rumbo al Sudeste-Noroeste, con ubicación geográfica entre 20° y 35° LN y en el Meridiano Greenwich con 98° y 109° LW, que abarca una extensión territorial aproximada entre 507,000 km² (Figura 2), que inicia por una línea fronteriza desde Albuquerque, Nuevo México, seguido por los estados de Arizona y Texas en los Estados Unidos, continuando con los estados de Coahuila, una pequeña parte de Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Durango, Tamaulipas, San Luís Potosí, Zacatecas, Aguascalientes, abarcando también dos zonas pequeñas que son Querétaro e Hidalgo en la República Mexicana.. El Desierto Chihuahuense estriba desde el sur del sistema montañoso rocoso, el altiplano de Nuevo México y Texas,

la Sierra Madre Occidental y montañas de terrenos centrales de México, principalmente al este de la Sierra Madre Occidental.

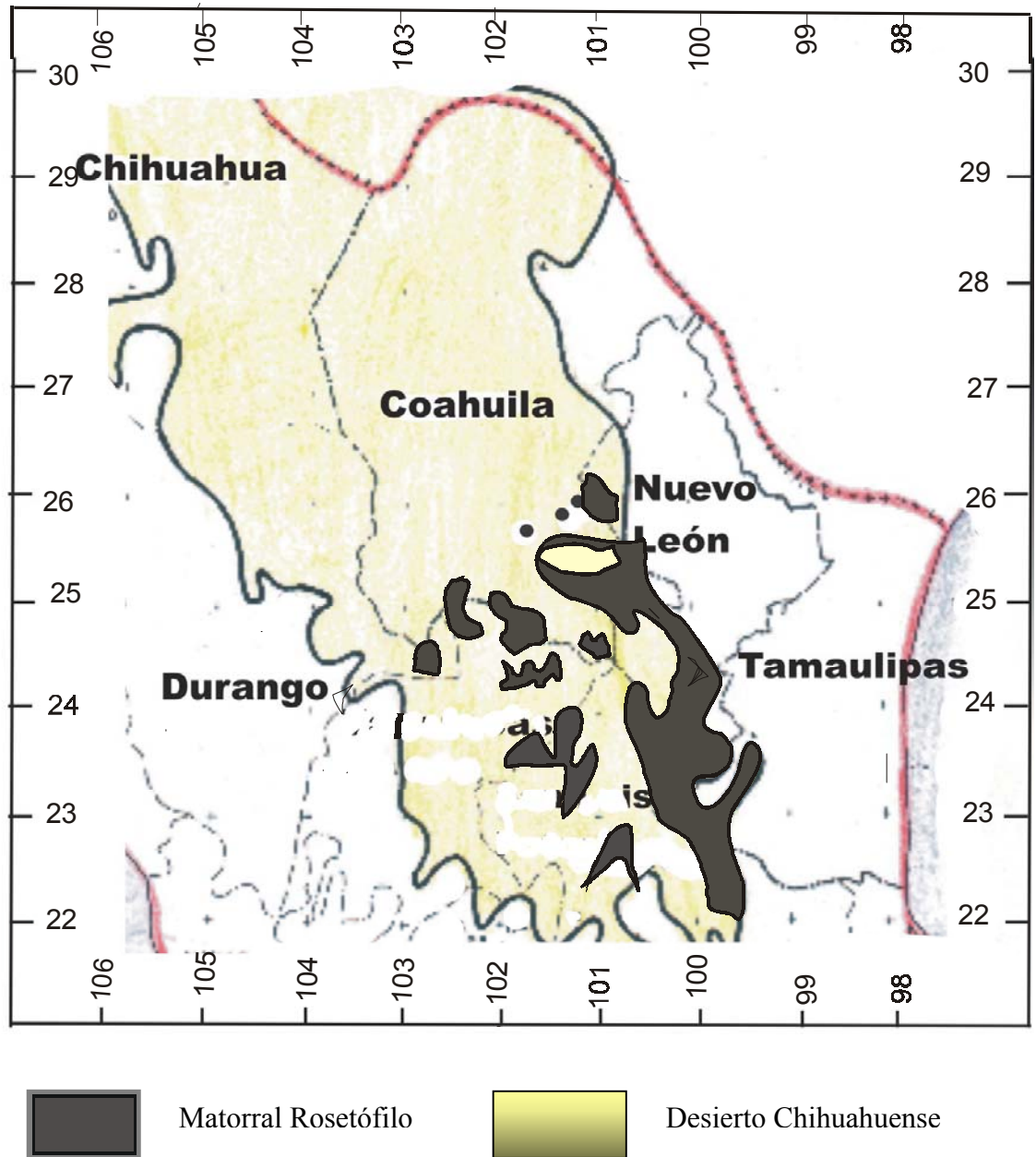


Figura 2. Ubicación del Matorral Rosetófilo en el Desierto Chihuahuense (Tomado de Medellín, 1982).

Agave lechuguilla Torr. tiene una distribución geográfica muy amplia; la especie se presenta en una superficie de 100 000 km², abunda desde Texas y Nuevo México, en los Estados Unidos, hasta Querétaro, Hidalgo y Guanajuato en México; esta planta es un elemento característico de las provincias de la altiplanicie de México y planicie del noreste y de la región xerofítica mexicana. Forma parte del matorral desértico rosetófilo o crasirosulifolio espinoso, donde la lechuguilla es el elemento dominante y es la especie que le da la fisonomía a este tipo de vegetación; sin embargo, también se puede localizar en el matorral desértico micrófilo o matorral inerme parvifolio en menor densidad (Berlanga *et al.*, 1992b; Marroquín *et al.*, 1981; Nobel, 1988 y Rzedowski, 1978).

En México se extiende desde los 99° 03' al suroeste de Cd. Victoria, Tamaulipas, a los 106° 45' W al suroeste de Cd. Juárez, Chihuahua y del paralelo 21° 59' N suroeste de Cárdenas, San Luis Potosí a los 31° 40' N, en donde incluye, dentro de estas coordenadas, a los estados de Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Durango, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. No obstante su distribución, se extiende en porciones de los estados de Hidalgo, Oaxaca y México (Marroquín *et al.*, 1981). Estos mismos autores estimaron una superficie de 142,115 km² cubierta por *Agave lechuguilla*, dicha extensión incluyó los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, donde 41, 035 km² (28.8%) del total, fue cosechada la especie.

3.5. Hábitat de la especie

La lechuguilla se localiza dentro del matorral desértico rosetófilo, que está restringido a condiciones de aridez; el clima donde esta distribuido este tipo de vegetación tiende a variar, encontrándose en su mayor parte en climas semiáridos donde existe muy poca humedad, en laderas y partes altas de abanicos de aluviales de caliza con una altitud de 500 a 2600 msnm; en suelos poco profundos, inmaduros de color gris a negro y gran cantidad de grava. Este matorral o submatorral posee un estrato arosetado dominante que fluctúa de 0.5 a 2 m y se encuentra en frontera con el matorral desértico micrófilo, crasicaule, pradera desértica y esclerófilo. La forma biológica no es exclusiva de este tipo de vegetación ya que incluye, además, familias como Selaginellaceae, Cactaceae, Agavaceae, Bromeliaceae y Liliaceae (Medellín, 1982).

El clima donde se distribuye la lechuguilla se relaciona con el tipo BWh, que corresponde al más árido, con verano cálido, la precipitación varía de 150 a 400 mm anuales, no obstante esta especie puede resistir períodos de sequía de varios años consecutivos, así como inundaciones; logra crecer favorablemente en temperaturas que van desde los 30 °C hasta -3 °C y en un extremo de -8 a 44 °C. Su óptimo desarrollo se presenta en suelos coluviales someros de sierras y lomeríos pedregosos de origen calizo, en montañas con inclinaciones y bajadas, en ocasiones en superficies planas, con un que varía de 7.2 hasta 8.5; con un drenaje moderado (Berlanga *et al.*, 1992b; Gentry, 1982; Reyes *et al.*, 2004).

Villarreal y Maiti (1989) mencionan que las plantas de *Agave lechuguilla* se desarrollan con mayor vigor en suelos pedregosos, con pobre materia orgánica y con pendientes pronunciadas; sin embargo, en las partes altas de los cerros se localizan plantas con mayor vigor, pero en menor abundancia.

3.6. Procesos de regeneración de la planta

La lechuguilla tiene dos estrategias de regeneración, se reproduce tanto de manera sexual como asexual. Al igual que la mayoría de las especies de *Agave*, la lechuguilla muere después de florecer y fructificar. Sheldon (1980) alude que si la planta está sometida a un aprovechamiento ordenado, la vida del organismo puede prolongarse hasta 6 años o más. Según Freeman y Reid (1985), en un estudio realizado en la región de El Paso Texas, afirman que *Agave lechuguilla* florece entre los meses de mayo y junio, pero cuando hay años de sequía, esto puede ocurrir en octubre o noviembre; también lograron observar que la reproducción de la lechuguilla es en su mayor parte, por vía asexual, por renuevos rizomáticos de las plantas madres, llamados vástagos, hijatos, clones, retoños o hijuelos.

Debido a que la lechuguilla se presenta en ambientes desérticos donde la supervivencia de las plántulas es rara y limitada, para que la semilla inicie el proceso de germinación, requiere de un micro hábitat con condiciones óptimas de humedad y temperatura (entre 25 a 35 °C y se reduce de manera drástica a menos 10 y con más de 40 °C) (Gucker, 2006 y Nobel,1988). Estas condiciones pueden limitar la capacidad de la lechuguilla para establecerse por semilla; por esta razón, la planta emplea la estrategia de reproducción por vía asexual a través de hijuelos o clones, la cual asegura el desarrollo de la planta bajo condiciones ambientales adversas.

3.7. Aprovechamiento del cogollo

Para la extracción de la fibra el recolector se traslada a las áreas de poblaciones naturales en sus comunidades, donde seleccionan los sitios de aprovechamiento. Esta selección se basa en la amplia experiencia del productor, en donde eligen los cogollos a cosechar en base al color, altura y diámetro del cogollo. La fibra no la pueden ver los campesinos hasta que las hojas son talladas;

así pues, la selección de éstos se fundamenta en aquellas plantas con los rasgos fenotípicos; entre ellos la longitud del cogollo, según la Norma Oficial Mexicana para dicha especie (NOM-008-RECNAT-1996) a 25 cm la longitud mínima (SEMARNAT, 1996); por su parte Berlanga *et al.*,(1992a) mencionan que se debe cortar cuando, al menos, presente una longitud de 30 cm con un diámetro de 2 cm (Figura 3).



Figura 3. Cogollo de la lechuguilla.

Para la colecta del cogollo, los productores utilizan una cogollera, herramienta que está compuesta por un aro de metal unido a una vara o madera. Para el corte, la herramienta se introduce al cogollo y se hace un movimiento ondulatorio para atrás y adelante y se extrae el producto de la planta. Estos se colocan dentro de un recipiente llamado “huacal” o “huajaca” fabricado con varas de mimbre y gobernadora, tejiéndolos en forma de red para almacenarlos; para transportarlos, los recolectores utilizan animales (asnos, mulas, etc.) y/o carretas; personas con mayor posibilidad utilizan vehículos para transportar una mayor cantidad de materia prima y llevarlas a los centros de acopio, en donde se tallan con máquinas o manualmente (Castillo *et al.*, 2005).

Cuando la planta no tiene aprovechamientos continuos, su madurez sexual puede llegar a los 15 ó 20 años; una vez que la planta está en su plena madurez

se desarrolla el escapo floral o inflorescencia, también llamado quiote, mequite o garrocha, esta especie florece sólo una vez y enseguida muere. (Berlanga *et al.*, 1992b), en cambio, mencionan que cuando la planta es sometida a un aprovechamiento bajo un manejo adecuado su vida se prolonga de cinco a seis años más. Campa y Barragán (1974) y Sheldon (1980) mencionan que con la extracción del cogollo, la vida de la lechuguilla se alarga y, entre más se aproveche, se asegura la permanencia de las poblaciones silvestres.

3.8. Obtención de la fibra o ixtle

La fibra de la lechuguilla se obtiene del cogollo, el cual lo forman las hojas más tiernas de planta que están agrupadas al centro de ésta. De aquí se obtiene la fibra de excelente calidad y de mayor precio en su comercialización (Sheldon, 1980; Zárate, *et al.*, 1991; Berlanga, 1991; Castillo *et al.*, 2005 y Berlanga *et al.*, 1992b). Debido a que las fibras de esta parte de la planta presentan menor lignificación, comparada con las hojas laterales de la planta, las cuales son duras y ásperas, la fibra del cogollo tiene preferencia para el aprovechamiento de la planta. Existen ciertas zonas del país donde se tallan las hojas de la parte externa de la roseta y se obtiene fibra de menor calidad, la cual se emplea para la fabricación de cepillos domésticos para autoconsumo y comercialización, pero a menor escala (Marroquín *et al.*, 1981).

3.9. Extracción de la fibra

Para la extracción de la lechuguilla existen dos métodos: el tallado a mano y a máquina. Actualmente, en el estado de Coahuila, la obtención de fibra ha sido más eficiente con el desfibrado mecánico, en donde se exige un menor esfuerzo físico al desfibrar, aumenta la producción, y se obtiene un mayor ingreso económico en un menor tiempo (Castillo *et al.*, 2005).

3.10. Tallado manual

Una vez concluida la tallandería rústica, se toma el cogollo y se procede a separar las hojas de mayor dimensión (hojas tallables) y se desechan aquellas más tiernas y de menor tamaño, localizadas al centro del cogollo. Regularmente, de un cogollo se obtienen de 6 a 8 hojas tallables (con longitud y dureza de fibra adecuada). La maniobra del tallado consiste en separar la fibra de la parte carnosa o parénquima de la hoja. Para el desfibrado se utiliza el tallador, que es un utensilio puntiagudo y sin filo, que al hacer presión sobre las hojas y tallar contra el trozo de madera (banco) y con la ayuda del bolillo más grueso, el productor estira las pencas (hojas) y logra pasarlas entre el tallador y el banco en dirección de su cuerpo; en donde separa el tejido o “guishe” de la fibra, que a través de este procedimiento finalmente extrae el producto. Esta actividad se conoce como “despunte” (Castillo *et al.*, 2005).

La operación anteriormente descrita se realiza hoja por hoja y cuando se ha realizado la misma manipulación en unas ocho pencas, se juntan las fibras y se enredan nuevamente en el bolillo de menor diámetro para proceder a tallar una por una todas las partes troncales del cogollo; este último proceso se conoce como “destronque” (Castillo *et al.*, 2005).

Después la fibra se extiende en capas delgadas y se deja secar al sol por un período de 2 a 3 hrs. Bajo este método de extracción un trabajador obtiene aproximadamente 6 kg de fibra en una jornada laboral de 8 h (Castillo *et al.*, 2005).

3.11. Tallado mecánico

Esta técnica se inició en la década de los setentas, cuando surgieron las primeras máquinas “ripiadoras” con un diseño de tambor macizo de madera con clavos el cual funciona a base de electricidad.

Actualmente, los aparatos desfibradores no han cambiado mucho, difieren poco de los primeros modelos. Para el estado de Coahuila estas máquinas consisten en un cilindro de madera con incrustaciones de clavos de una pulgada de largo, que en la actualidad se ha substituido por un tambor metálico, ambos eléctricos. El costo del equipo fluctúa alrededor de \$ 14,000.00 a \$ 16,000.00, que puede ser financiado a través de programas de gobierno o alquilado por empresas comercializadoras de la fibra.

Durante el desfibrado de hojas, los cogollo se introducen por un hueco de la caja donde se encuentra dando vueltas el rodillo, durante este proceso los clavos separan los tejidos de la fibra; los cogollos se meten a la máquina en un sentido y otro, primero por las puntas y enseguida por la base. Con este tipo de desfibrado se presentan pérdidas de material por mezclarse con el “guishe”, pero a la vez genera aspectos positivos y negativos para comercialización de la fibra. Los negativos consisten en que el producto es de menor calidad, por el maltrato que sufre con los clavos y por presentar ciertos residuos orgánicos, además de que adquiere un manchado y no se seca en forma uniforme. La única ventaja es que se talla en mayor cantidad con menor esfuerzo, lo que genera mayor ingreso económico. Con el tallado con máquina se llega a obtener hasta 100 kg de fibra en un tiempo de ocho horas de trabajo; contra 6 kg que son obtenidos en forma manual (Castillo *et al.*, 2005).

3.12. Usos de la lechuguilla

El principal uso de la lechuguilla es la obtención de fibra de alta durabilidad y resistencia a solventes químicos, calor, ácidos y productos abrasivos como ácidos diluidos y concentrados, alcoholes y/o destilados de petróleo. Es resistente en agua a altas temperaturas (hasta 150 °C). Posee una mayor retención de líquidos, donde absorbe más del 65% de humedad, comparado con las fibras sintéticas, tiene una sola superficie de aspereza, por los cristales de oxalato de calcio que contiene este material, así como su bajo costo, por lo que no existe un

substituto sintético que pueda desplazar hasta el momento a la fibra de lechuguilla. La fibra se emplea en la industria, comercio y usos domésticos (Brochas y cepillos Sultana, 2006; Fibras Saltillo, 2006; Ixtlera Tampico, 2006; Sanitary Supply Co, 2005 y ST. Nick Brush Company, 2005).

La fibra de lechuguilla se emplea para la elaboración de utensilios domésticos como estropajos, cepillos y la confección de lazos y cordelería en general; son fabricados de un modo artesanal por los productores con fines de autoconsumo y en ocasiones a pequeña escala comercial; en el ramo industrial se fabrican cepillos para limpieza, pulidores de zapatos, pisos, metales, aluminios, aceros, maderas, etc., pero el principal destino de la fibra es el mercado internacional, para la elaboración de cepillos en la industria automotriz para el pulido de carrocerías y cepillos industriales (Sheldon, 1980; Gentry, 1982; Castillo *et al.*, 2005; Fibras Saltillo, 2006; Grupo Interoceanico Cala México, 2005).

Otros usos son para confeccionar tapetes, costales para maíz, café y otros productos agrícolas; asimismo, se destaca en el uso industrial por que al mezclarla con resina poliéster, para formar un ixtle reforzado, adquiere propiedades muy semejantes a la fibra de vidrio, y resistencia a las temperaturas (CONAFOR, 2006).

Por otra parte, Berlanga *et al.*, (1992a) mencionan que, debido a sus propiedades físicas y mecánicas, es posible usar la fibra en forma conglomerada con resinas sintéticas y también en la construcción de materiales como láminas, maderas aglomeradas, cartón, papel filtro y esteroides.

3.13. Subproductos

El empleo de sus productos de la lechuguilla tiene una gran diversidad de usos; por ejemplo, se utiliza en la elaboración de shampoo, sombreros, bajoalfombras, zapatos; el guishe se utiliza a nivel rural para lavar utensilios de cocina

y ropa, se utiliza como producto preventivo contra la tuberculosis en el ganado ovino y vacuno, etc. (Reyes *et al.*, 2000; López *et al.*, 2002; Investigación y Desarrollo, 1999).

4. PLAGAS DE LA LECHUGUILLA

Dentro de las principales plagas que afectan las poblaciones naturales y comerciales de la lechuguilla están: *Peltophorus polymitus*, *Scyphophorus acupunctatus= interstitialis* y el gusano barrenador *Megathymus* sp. (Flores y Perales, 1989; Berlanga *et al.*, 1992a).

Las hembras del coleóptero Curculionidae (*Peltophorus polymitus*) perforan la superficie del escapo para ovipositar; las larvas, por su parte agujeran el escapo, llegan a la parte central, donde preparan cámaras pupales. El mayor incremento de larvas se presenta en julio y agosto, en donde se han tenido registros de entre 70 y 120 larvas en cada escapo. El adulto emerge en el mes de agosto para lo cual abre un nuevo orificio para salir y se alimenta de hojas maduras e inmaduras y del escapo; en las hojas hacen algunos hoyos concéntricos con variaciones de 10 hasta 100 por hojas con un diámetro de 1.0 cm.

Las hembras del Curculiónido *Scyphophorus acupunctatus=interstitialis* ovipositan entre marzo y mayo en los tejidos en descomposición o en los tejidos suaves de los cogollos maduros. Al emerger las larvas, perforan la base del cogollo hasta la raíz, completando así su estadio pupal; entre agosto y septiembre llegan a emerger los adultos los cuales, mediante una perforación, salen del interior de la planta. Estos se refugian todo el día en la axila de los cogollos, hacen conductos subepidérmicos para obtener su alimento y alcanzan a barrenar hasta el rizoma y ocasionan la muerte de la planta. (Flores y Perales, 1989).

La hembra de *Megathymus* sp. es un lepidóptero de la familia Megatimidae. Este insecto oviposita en marzo en el ápice del cogollo y cubre los huevecillos con

una sustancia gomosa y cristalina. Al transcurso de 15 días, las larvas perforan el ápice del cogollo, descienden un poco por la superficie del mismo para salir, volviéndose a introducir a la planta para llevar a cabo una nueva perforación, continúan esto de manera periódica a todo lo largo del cogollo. Finalmente las larvas descienden al interior de la planta hasta la parte inferior del tallo, forman una cámara pupal, cerrada con una capa cerosa, y al transcurrir 30 días, a principios de septiembre, emerge el adulto, que ocasiona así a la planta un daño total.

Otras plagas que se presentan en la lechuguilla son las escamas, homópteros que cubren la superficie de las hojas; los grillos y los chapulines, ortópteros que sólo depredan el ápice de las hojas y pueden provocar la muerte de las pencas cuando hay un consumo intenso. Los topos consumen las raíces; los roedores y lagomorfos mordisquean la base de las hojas (Flores y Perales, 1989).

5. TURNO TÉCNICO EN RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES

Para dar un manejo y aprovechamiento de los recursos naturales es importante conocer el turno técnico. En la literatura forestal maderable se define como el tiempo necesario para que alcance su madurez en términos de cantidad de productos extraíbles, resultando en el máximo promedio de producción. Sin embargo, dependerá de diversos factores ambientales como características del suelo, clima, de la especie, etc. (Benavides, 1991; Mendoza, 1983; Mendoza, 1993; Hawley y Smith, 1972; Scripta Nova, 2005). Para el caso particular de la lechuguilla, se considera como el tiempo necesario para que alcance su madurez de cosecha, el cual es el conjunto de características específicas de cada planta, que determina el momento adecuado para realizar el aprovechamiento en forma sostenible, y se identifica por su etapa de desarrollo y dimensiones. Para el aprovechamiento de lechuguilla, la madurez de cosecha se identificará por la longitud del cogollo, que debe ser mínimo de 25 cm según lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-008-RECNAT-1996 (SEMARNAT, 1996).

En relación a estudios sobre la determinación del turno técnico en los recursos forestales no maderables de zonas áridas y semiáridas se pueden mencionar los realizados por Castillo (1994) en el sur de Saltillo, en donde encontró que el turno técnico para el cortadillo (*Nolina cespitifera* Trel.) fue de 12 meses. Por otra parte, Villavicencio (1994), al realizar una investigación con palma samandoca (*Yucca carnerosana* Trel.), logró determinar que el turno para esta especie fluctúa entre 15 a 18 meses. Sánchez y Zerecero (1981) mencionan que el tiempo para alcanzar la madurez de cosecha de la “Palmilla” o “Hierba del Oso” (*Nolina texana*) una vez realizado su aprovechamiento, comprende entre 18 y 24 meses.

Son escasos los estudios afines con el turno técnico de lechuguilla y los pocos con los que se cuenta están orientados a una procedencia específica. Por ejemplo, Sheldon (1980) menciona que la regeneración del cogollo de lechuguilla, después de realizado el corte, varía con la disponibilidad de los niveles de

humedad en el suelo. El mismo autor apunta que con una precipitación abundante (sin mencionar en qué cantidad), la planta se puede cosechar de nuevo a los seis meses de efectuado el corte. En cambio, en ciclos secos pueden transcurrir hasta 12 meses; sin embargo, no proporciona información cuantitativa sobre la cantidad de lluvia y los niveles de humedad en el suelo, ni la ubicación donde se realizó el estudio. En contraste, Berlanga (1991) y Berlanga *et al.*, (1992b) mencionan que el turno técnico de la lechuguilla en poblaciones naturales puede variar entre 14 y 16 meses después de realizar el corte; no obstante ese período, se puede extender hasta 22 meses (Zapién, 1981) y en plantaciones de temporal, el turno se reduce a 12 meses, donde el crecimiento del cogollo puede oscilar entre 1.0 a 2.5 cm mes⁻¹ (Berlanga *et al.*, 1992b).

6. ÁREA DE ESTUDIO

6.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en tres localidades en el estado de Coahuila y una más en el estado de Tamaulipas las cuales son: 1.- Área Experimental La Sauceda; 2.- Ejido Paredón, ambos ubicados en el municipio de Ramos Arizpe, Coahuila; 3.- Ejido Estación Marte, en General Cepeda, Coahuila y 4.- Ejido La Independencia, Jaumave, Tamaulipas. (Figura 4).

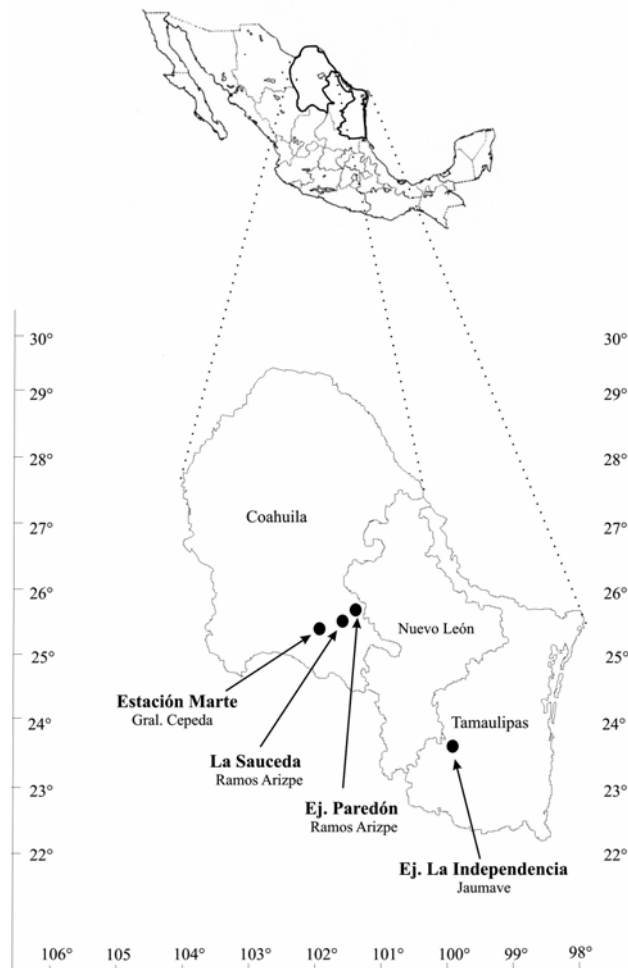


Figura 4. Mapa de ubicación de las cuatro áreas de estudios.

6.2. Características de los sitios experimentales

Localidad 1: Área Experimental “La Sauceda”, municipio de Ramos Arizpe, Coahuila.

Ubicación geográfica: Se encuentra al noroeste de Saltillo, carretera federal 40 tramo Saltillo-Torreón, a la altura del km 57, de ese punto se toma la carretera vecinal del ejido Hipólito y de ahí a una distancia de 21 km, con 25°50'49" latitud norte y 101°22'12" longitud oeste, con una altitud de 1121 msnm.

Clima: El tipo de clima según Köeppen, modificado por García (1973), corresponde a BSoh(w) secos de estepa, el más seco de los BS semicálido. Precipitación media anual de 293 mm. Temperatura máxima promedio de 31 °C y mínima de 8 °C. A través del diagrama ombrotérmico, que incluye del año de 1980 a 2001, se puede comprender mejor el comportamiento de la lluvia y la temperatura (Figura 5). Cabe hacer mención que durante el período de evaluación del experimento, el cual abarcó de Mayo de 2005 hasta Agosto de 2006, la precipitación fue menor que el promedio registrados en los datos históricos, alcanzando 185.5 mm para esta área.

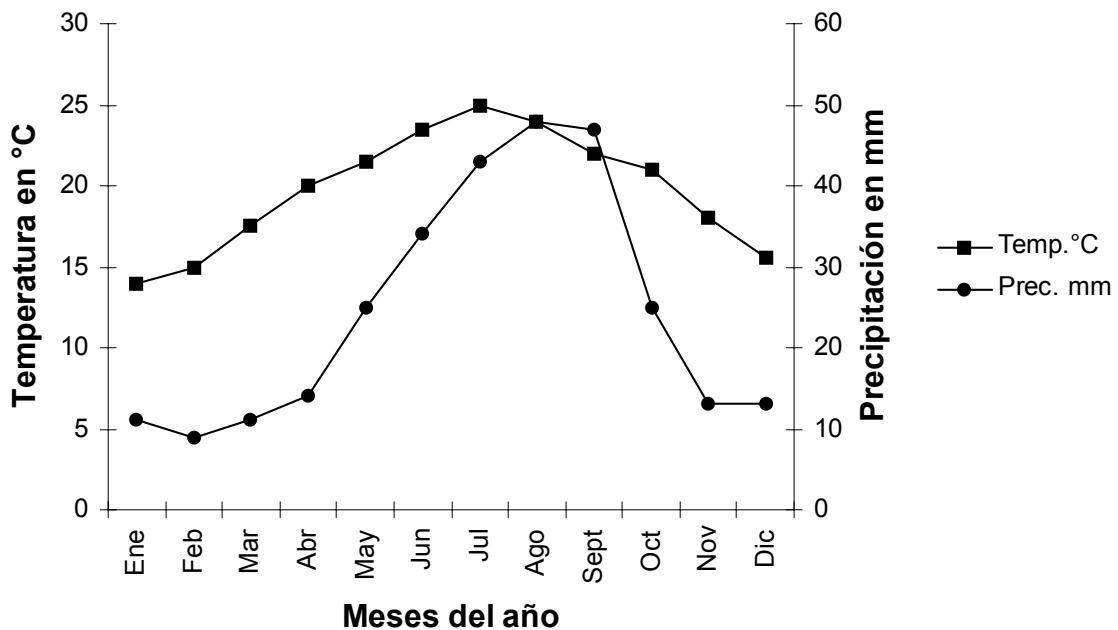


Figura 5. Diagrama ombrotérmico para el área de La Saucedá, Coahuila. Fuente: IDRISI. (Software) INIFAP (2005), Campo Experimental Saltillo, Coahuila.

Suelo: Pertenece a un xerosol háplico de textura media y profundidad de 0 a 0.5 m según la clasificación de suelos CETENAL (1977); con una pendiente de terreno de 3%, unidad fisiográfica de bajada.

Vegetación: Este sitio comprende dos tipos de vegetación, matorral desértico rosetófilo y matorral desértico micrófilo, en donde predominan especies como “gobernadora” *Larrea tridentata* DC. (Cav), “lechuguilla” *Agave lechuguilla* Torr., “hojasén” *Flourensia cernua* DC., “escalerilla” *Viguiera stenoloba*, “albarda” *Fouquieria splendens*, entre otras. (Castillo *et al.*, 1993).

Localidad 2: Ejido Paredón, municipio de Ramos Arizpe, Coahuila.

Ubicación geográfica: Se encuentra al norte de la ciudad de Saltillo, carretera federal 57 tramo Saltillo-Monclova, a una distancia de 60 km; de ese punto se toma el camino vecinal al ejido Paredón hasta la altura del km 18. Con 25°56'48" de latitud norte y 100°59'18" de longitud oeste y una altitud de 728 msnm.

Clima: El clima es un BWh(w) que corresponde a muy seco o desértico, semicálido con invierno fresco (García,1973). La temperatura máxima promedio es de 33 °C y una mínima de 7 °C, precipitación media anual de 269 mm, según los datos históricos de 1980 a 2001 (Figura 6). Sin embargo, la precipitación durante el período de evaluación fue considerablemente más baja que el promedio anual de los datos históricos con 80.8 mm, según la estación más cercana, Alto de Norias, de la Comisión Nacional del Agua en Coahuila.

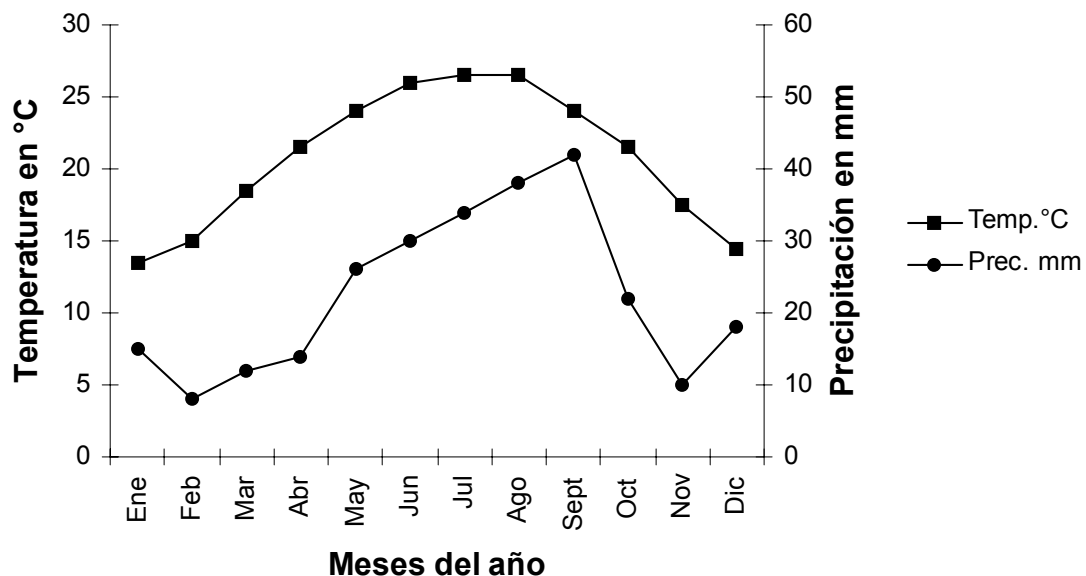


Figura 6. Diagrama ombrotérmico para el ejido Paredón, Coahuila. Fuente: IDRISI. (Software). INIFAP (2005), Campo Experimental Saltillo, Coahuila.

Suelo: El tipo de suelo es yermosol háplico de textura fina (CETENAL, 1977), con profundidad de 0 a 0.5 m La unidad fisiográfica es de tipo sierra, suelos con alta pedregosidad y una pendiente de terreno del 2%.

Vegetación: Las especies vegetales más comunes y abundantes de esta localidad son “lechuguilla” *Agave lechuguilla* Torr., “candelilla” *Euphorbia antisiphilitica* Zucc. y “guapilla” *Hechtia texensis* Zucc., asociadas con “nopal cegador” *Opuntia microdasys* Pfeifer, “gobernadora” *Larrea tridentata* DC. (Cav.), “orégano” *Lippia graveolens* H. B. K., “birrete de obispo” *Astrophytum capricorne.*, “sangre de drago” *Jatropha dioica* Cerv., “Alicoche” *Echinocereus conglomeratus* Foster., “manca caballo” *Homalocephala texensis*, entre otras.

Localidad 3: Ejido Marte, municipio de General Cepeda, Coahuila.

Ubicación geográfica: Se encuentra al noroeste de Saltillo, para llegar a este sitio se toma la carretera federal 40 a Torreón, a una distancia de 82 km, de este punto, se toma el camino de terracería al ejido Marte y a partir de ahí son 15 km al norte, aproximadamente; esta localidad está ubicada en las coordenadas 25°45'49” de latitud norte y 101°45'38” de longitud oeste, con una altitud de 1177 msnm.

Clima: Pertenece a un BWh(w) el cual corresponde a muy seco o desértico, semicálido con invierno fresco (García,1973). Temperaturas promedio máxima de 32 °C y una mínima de 7 °C. Precipitación media anual de 318 mm. En el diagrama ombrotérmico que comprende del año 1980 a 2001, se puede observar el comportamiento de la precipitación y temperatura (Figura 7). Sin embargo la precipitación ocurrida durante el período de evaluación fue de 275.5 mm, según la estación más cercana ubicada en el ejido 2 de abril de la Comisión Nacional del Agua en Coahuila.

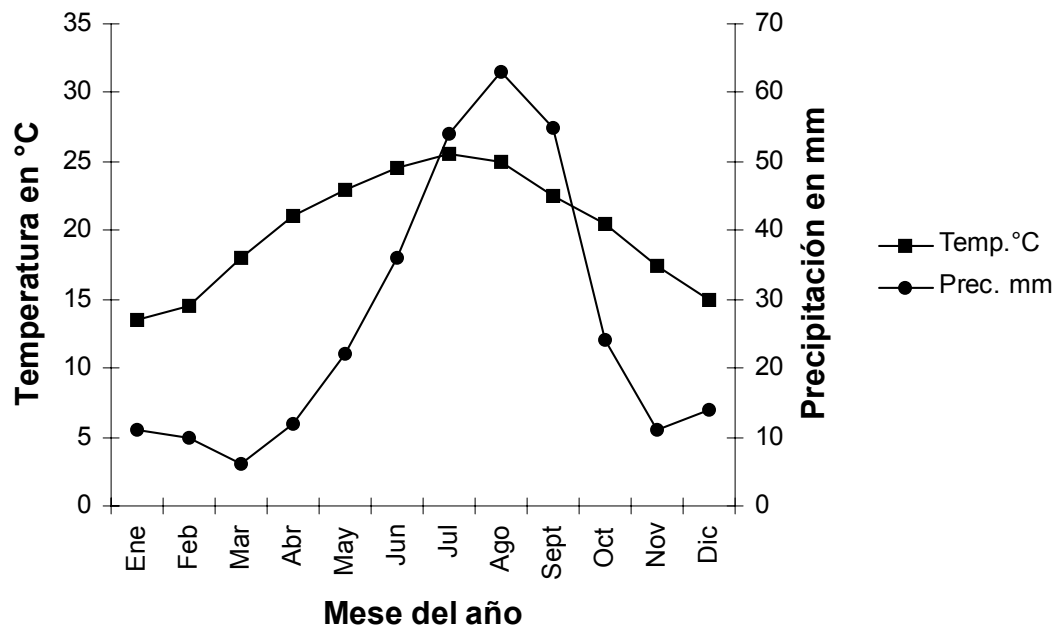


Figura 7. Diagrama ombrotérmico para el ejido Marte, Coahuila.
Fuente: IDRISI. (Software). INIFAP (2005), Campo Experimental Saltillo, Coahuila.

Suelo: De acuerdo a la clasificación de suelos (CETENAL 1977) pertenece al tipo de suelo xerosol háplico, con una profundidad de 0 a 0.5 m y unidad fisiográfica de tipo llanura, terreno con pendientes casi planas de 2%.

Vegetación: El tipo de vegetación corresponde a un matorral desértico micrófilo. En esta área domina la “lechuguilla” *Agave lechuguilla* Torr., asociada a especies como “gobernadora” *Larrea tridentata* DC. (Cav.), “ocotillo” *Fouquieria splendens* Engelm., “nopal cegador” *Opuntia microdasys* Pfeifer., “tasajillo” *Opuntia leptocaulis* DC., “coyonoxtle” *Opuntia imbricata*, “candelilla” *Euphorbia antisyphilitica*., “sangre de drago” *Jatropha dioica* Cerv., “costilla de vaca” *Atriplex canescens* (Pursh.) Nutt., y “Alicoche” *Echinocereus conglomeratus* Foster.

Localidad 4: Ejido La Independencia, Jaumave, Tamaulipas.

Ubicación geográfica: Se encuentra al suroeste de Ciudad Victoria carretera a San Luís Potosí, a la altura del kilómetro 130 se toma el camino de terracería que conduce al ejido Independencia, hasta llegar al predio La Garbanza, ubicado a 23°33'37" latitud norte y 99°22'57" longitud oeste, altitud 789 msnm.

Clima: Es un BS¹h(w) seco, el menos seco de los BS, semicálido con invierno fresco (García, 1973). Temperaturas promedio máxima 27 °C y una mínima de 15.8 °C, con una precipitación promedio anual de 515 mm (Figura 8).

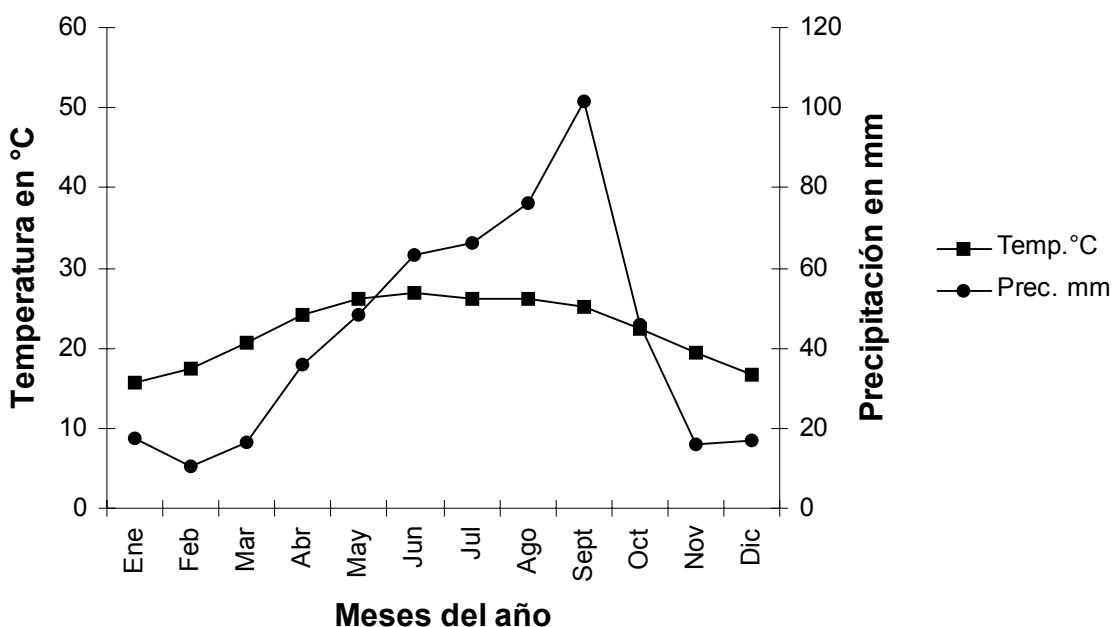


Figura 8. Diagrama ombrotérmico para el sitio Jaumave, Tamaulipas. Estación meteorológica San Vicente. Fuente: CNA (Pulido, 2004).

Suelo: El tipo de suelo en esta localidad es litosol (CETENAL, 1977).

Vegetación: El área experimental corresponde a un matorral submontano, con asociaciones de matorral desértico rosetófilo, donde las especies más

comunes son “lechuguilla” *Agave lechuguilla* Torr., “nopal rastrero” *Opuntia rastrera* Web, “guajillo” *Acacia berlandieri* Benth, “palma china” *Yucca filifera* Chab, “candelilla” *Euphorbia antisyphilitica* (Zucc.), “gobernadora” *Larrea tridentata* DC. (Cav). Además de otras especies utilizadas para su comercialización, como el “oreganillo” *Lippia berlandieri* Schauer y la “hierba del venado” *Turnera difusa* Willd. (Pulido, 2004).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

Con la finalidad de determinar el turno técnico de la lechuguilla se procedió en primer término, a seleccionar los sitios para el establecimiento de las parcelas experimentales. Se eligieron cuatro localidades en el noreste de México que presentaran diferentes condiciones climáticas en cada una de ellas, dado que el turno técnico dependerá de diversos factores ambientales como características del suelo, clima (temperatura y precipitación), de la especie, etc. (Benavides, 1991; Mendoza, 1983; Mendoza, 1993; Hawley y Smith, 1972; Scripta Nova, 2005). Un criterio más fue la selección de localidades de lechuguilla con buena calidad de fibra en función de los estándares de calidad de fibra de lechuguilla que requiere el mercado internacional, lo anterior a sugerencia de los comercializadores de la fibra.

Para ubicar las parcelas experimentales en cada una de las localidades se realizó una plática con los recolectores que se dedican al tallado de la lechuguilla para situar con precisión las áreas de aprovechamiento de este recurso y que ellos consideran que las plantas que se seleccionaran para el experimento contarán con las características adecuadas para ser cosechadas.

Para el establecimiento de los sitios experimentales en cada localidad, se delimitó un área de 100 X 100 m (1 ha) la cual fue subdividida en cuadrantes de 10 x 10 m. Dentro de esta área se seleccionaron al azar 4 parcelas (esto se realizó con la ayuda de una tabla de números aleatorios). Las parcelas se marcaron con estacas y se geo-referenciaron con la ayuda de un GPS; dentro de cada una se eligieron 15 plantas adultas de lechuguilla con alturas de cogollo entre 40 y 50 cm de altura, de preferencia “cajonas”, es decir, que ya fueron cosechadas en años anteriores. Posteriormente, cada una de las plantas se etiquetaron con placas de lámina galvanizada marcadas con tinta indeleble con números progresivos del 1 al 15. Las etiquetas se sujetaron con un alambre galvanizado y se colocaron en la base de la planta como se muestra en la Figura 9.



Figura 9. Etiquetado de las plantas.

A continuación, se cortó el cogollo con un instrumento rústico denominado cogollera, que el productor utiliza tradicionalmente para el aprovechamiento de la planta (Figura 10).



Figura 10. Aprovechamiento de la lechuguilla.

La fecha del corte del cogollo fue diferente para cada una de las localidades, pero no varió más de 15 días entre cada unidad experimental. Para el caso de la localidad de La Sauceda el corte se realizó el 15 de abril de 2005, ejido Paredón, 16 de abril de 2005, ejido Marte, 23 de abril de 2005 y el de Jaumave, 29 de abril de 2005. A partir de ese momento, inició el registro del crecimiento del cogollo en las 3 localidades de Coahuila y 1 de Tamaulipas. Para facilitar la

ubicación de cada una de las plantas al momento de realizar las mediciones dentro de las parcelas se realizó un croquis, lo cual facilitó la localización y la captura de la información.

La toma de datos para evaluar el crecimiento del cogollo para las tres primeras localidades se registró cada 30 días, a partir del corte y para la localidad de Jaumave se realizó cada dos meses, debido a lo alejado del sitio experimental. La toma de datos consistió en medir el crecimiento del cogollo de lechuguilla desde la parte basal hasta el ápice del mismo, esto con la ayuda de una cinta métrica con aproximación en centímetros (Figura 11). Las mediciones se realizaron hasta que el cogollo lograra alcanzar una altura mínima de 25 cm., según lo establece la Norma Oficial Mexicana para esta especie (NOM-008-RECNAT-1996) la cual estipula como longitud mínima de 25 cm para poder ser cosechada (SEMARNAT, 1996).



Figura 11. Medición de la regeneración del cogollo de lechuguilla.

Considerando que las condiciones climáticas y otros factores influyen en el turno técnico, y que durante el período de evaluación de la presente investigación en las localidades estudiadas en el estado de Coahuila la precipitación acumulada se presentó muy por debajo de los promedios históricos, por tal motivo el turno técnico se prolongó más de lo esperado, por lo cual se tomó la decisión de que a partir del mes de septiembre de 2006 estimar el tiempo necesario hasta lograr alcanzar la altura mínima de 25 cm (turno técnico). La estimación del turno se realizó utilizando

el conjunto de datos desde la toma inicial (mayo de 2005) hasta el mes de agosto de 2006 mediante un modelo de regresión lineal simple, efectuando el análisis por separado para cada una de tres localidades.

Los datos se analizaron mediante un paquete estadístico de diseños experimentales (Olivares, 1994), a través de un diseño experimental Bloques al Azar con cuatro tratamientos (localidades) y cuatro repeticiones.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera medición realizada en el mes de mayo del 2005, treinta días posteriores al corte, al efectuar el análisis estadístico no presentó diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura entre las localidades estudiadas. En el primer registro de datos, el crecimiento promedio del cogollo en las cuatro localidades osciló entre 0.87 y 1.27 cm. Los ejidos Marte y Paredón destacan por su crecimiento, con un promedio en altura de 1.27 y 1.22 cm, respectivamente, mientras que Jaumave y La Sauceda presentaron los menores incrementos con 1.13 y 0.87 cm, respectivamente (Figura 12).

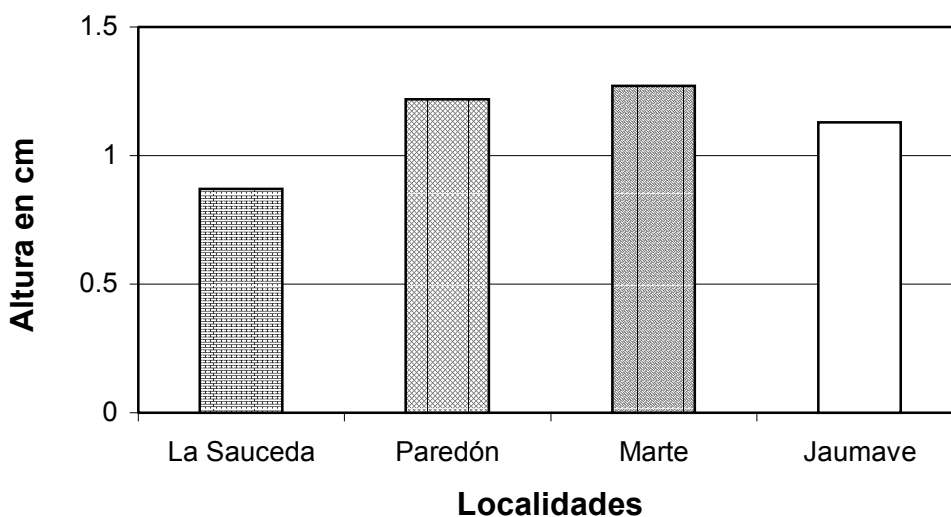


Figura 12. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 30 días posterior a la cosecha.

En la medición de junio de 2005, el análisis estadístico mostró que no existe diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura entre localidades. El crecimiento del cogollo para las cuatro procedencias alcanzó alturas promedio entre 1.75 y 2.56 cm. Se puede observar que los mayores crecimientos fueron para las localidades de Marte y Paredón, con altura promedio de 2.56 y 2.47 cm,

respectivamente en donde el menor crecimiento correspondió para Jaumave y Sauceda (Figura 13).

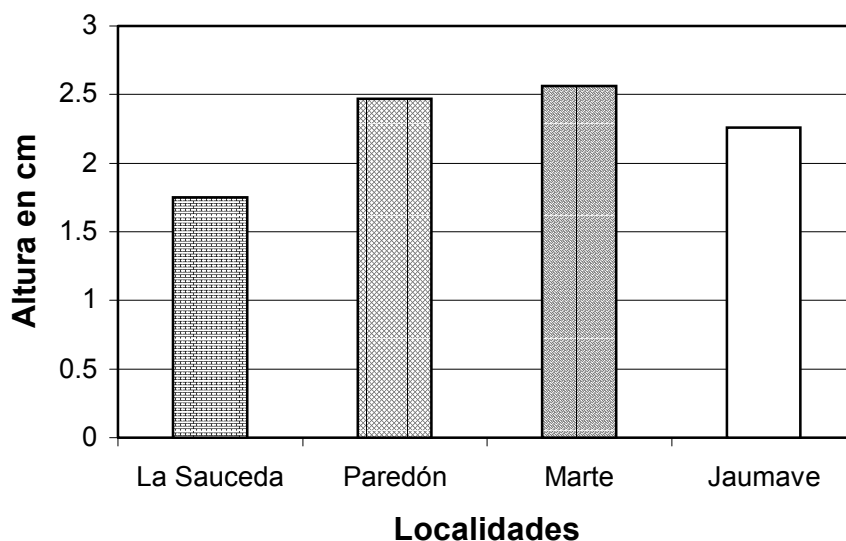


Figura 13. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, dos meses posterior a la cosecha.

El tercer análisis de varianza respecto a la regeneración del cogollo de la lechuguilla, realizada para el mes de julio de 2005, 90 días después de la cosecha, no presentó diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre localidades. El crecimiento promedio del cogollo para estas cuatro localidades osciló entre 2.91 y 4.86 cm, destacando las localidades de Jaumave y Paredón del resto, con un promedio en altura de 4.86 y 4.18 cm (Figura 14).

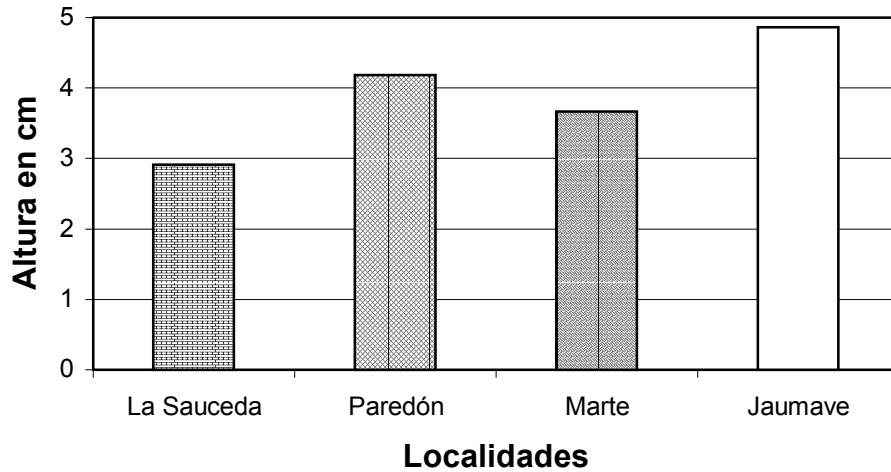


Figura 14. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, tres meses posterior a la cosecha.

De acuerdo a los resultados encontrados en la cuarta medición (agosto de 2005), indican que no existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura entre las localidades estudiadas. El crecimiento promedio fue entre 4.06 y 9.86 cm, donde la localidad Jaumave presentó el mayor crecimiento con 9.86 cm, seguidos por La Saucedá, Paredón y Marte (Figura 15).

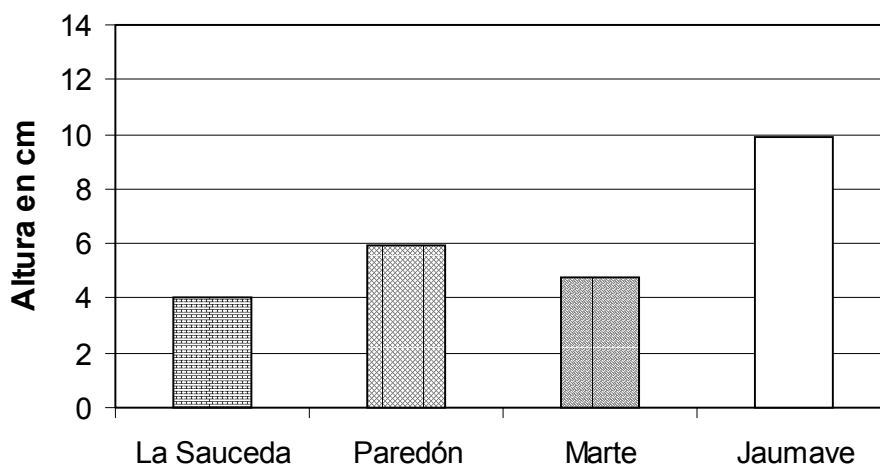


Figura 15. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, cuatro meses posterior a la cosecha.

En la quinta medición correspondiente al mes de septiembre de 2005, el análisis de varianza, realizado para la variable altura del cogollo de *Agave lechuguilla* Torr. mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre localidades bajo estudio. Donde destaca en mayor crecimiento del cogollo la localidad de Jaumave con 13.48 cm, seguido por Paredón con 10.72 cm; La Sauceda y Marte presentaron el menor crecimiento con 9.51 y 5.43 cm (Figura 16)

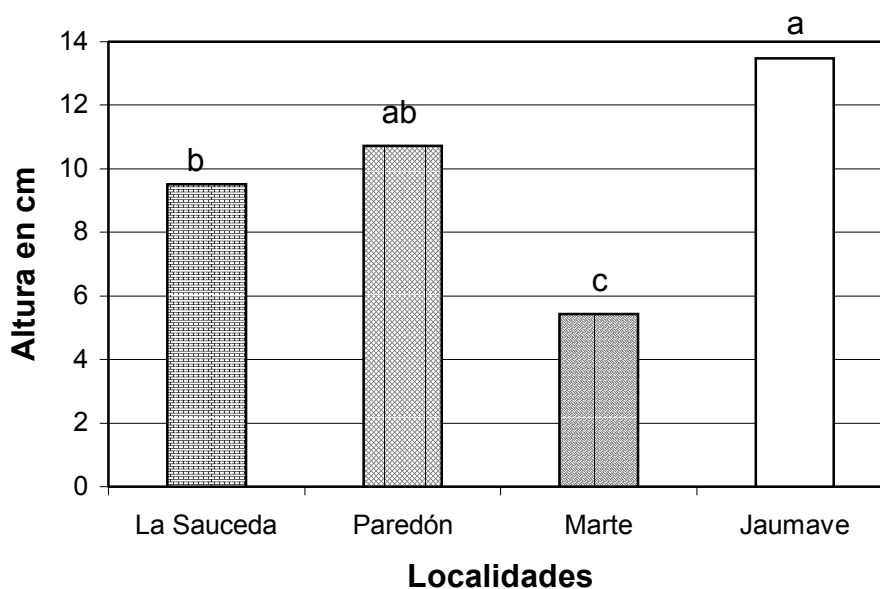


Figura 16. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, cinco meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedio con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

En el mes de octubre de 2005, al llevar acabo el análisis estadístico arrojó diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre las localidades estudiadas, respecto al crecimiento del cogollo. Se observa que el mejor crecimiento promedio fue alcanzado por la procedencia de Jaumave con 17.22 cm y el más bajo lo obtuvo Marte con 5.86 cm (Figura 17).

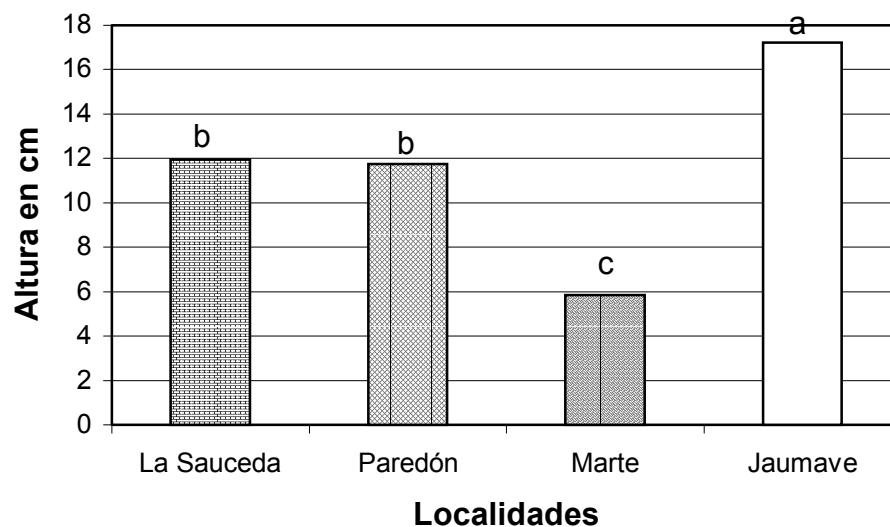


Figura 17. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, seis meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

En noviembre de 2005, siete meses después de haber sido colectado el cogollo de lechuguilla, los resultados para la variable altura, indican que existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre las localidades, donde la localidad de Jaumave presentó el mayor crecimiento promedio con 20.8 cm, La Sauceda con altura 12.45 cm, Paredón 12.09 cm, y el menor valor correspondió al ejido Marte. (Figura 18).

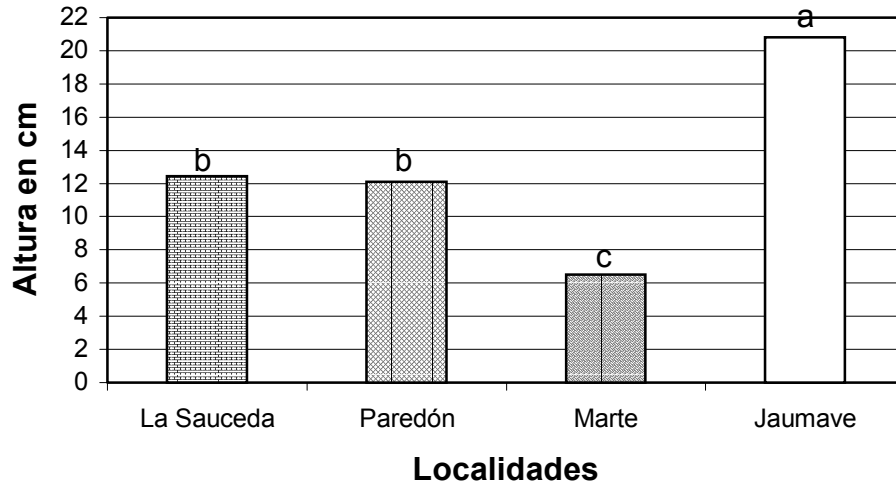


Figura 18. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, siete meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

En el análisis de varianza efectuado para la medición correspondiente al mes de diciembre de 2005, para ver el comportamiento del crecimiento del cogollo presentó diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura entre las localidades, donde la mayor altura promedio de cogollo correspondió para la localidad de Jaumave con 21.15 cm, seguidas de La Saucedá y Paredón con 12.49 12.43 cm, respectivamente, el menor crecimiento fue, al igual que en el mes anterior, para el ejido Marte con 6.97 cm (Figura 19).

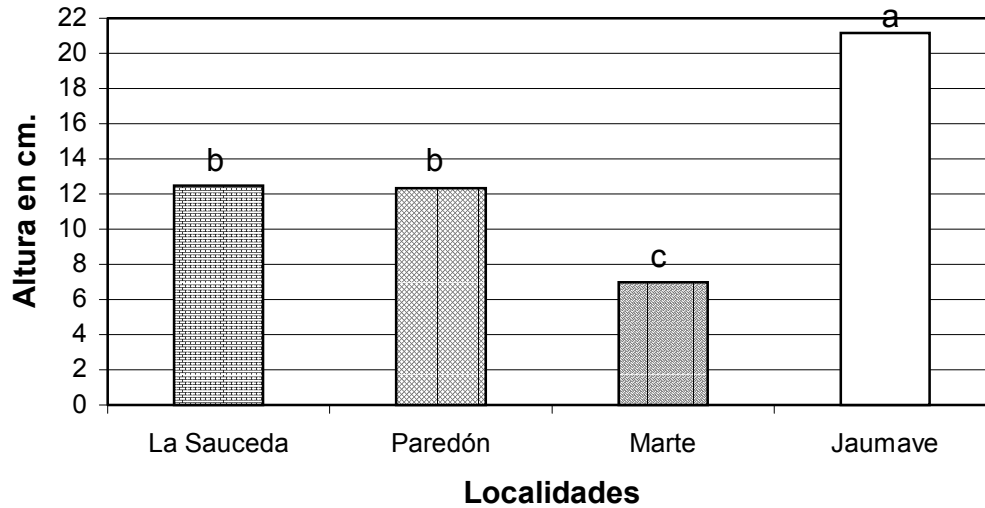


Figura 19. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, ocho meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

En enero de 2006, nueve meses de haber sido cortado el cogollo, la recuperación del cogollo para todas las localidades no fue homogénea. Los resultados estadísticos mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura entre las localidades estudiadas. En donde destaca Jaumave con un crecimiento de cogollo promedio de 21.17 cm, seguido de La Sauceda con 12.73 cm, Paredón 12.41 cm, y por último, la localidad Marte presenta el menor valor (Figura 20).

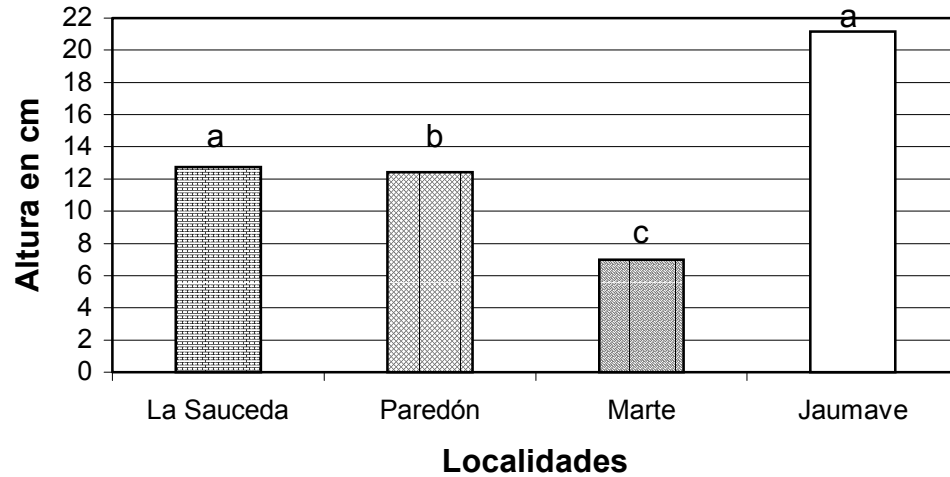


Figura 20. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, nueve meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

El análisis estadístico mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre localidades al realizar la evaluación del crecimiento del cogollo que se llevó a cabo en febrero de 2006, 10 meses después de cosechado. Los mayores incrementos de altura promedio fueron por las localidades de Jaumave y La Saucedá con 21.4 y 13.27 cm; los menores valores en incrementos fueron para Paredón y Marte con 12.73 y 8.1 cm, respectivamente (Figura 21).

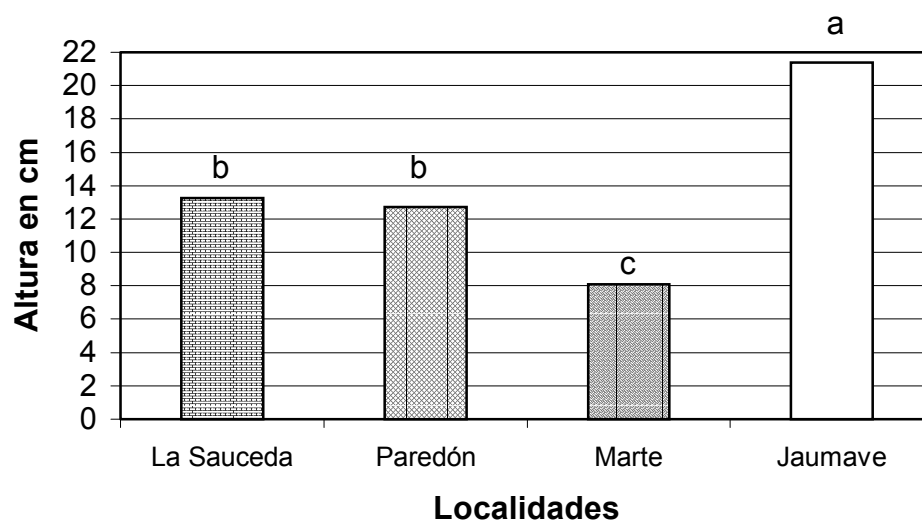


Figura 21. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 10 meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales

Para marzo de 2006, el análisis estadístico mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura del cogollo entre las cuatro localidades. Jaumave fue el más sobresaliente con una altura promedio de 21.79 cm, seguido por La Sauceda con 14.44 cm, los incrementos menores son representados por Paredón y Marte con los siguientes valores 13.02 y 10.1 cm, respectivamente (Figura 22).

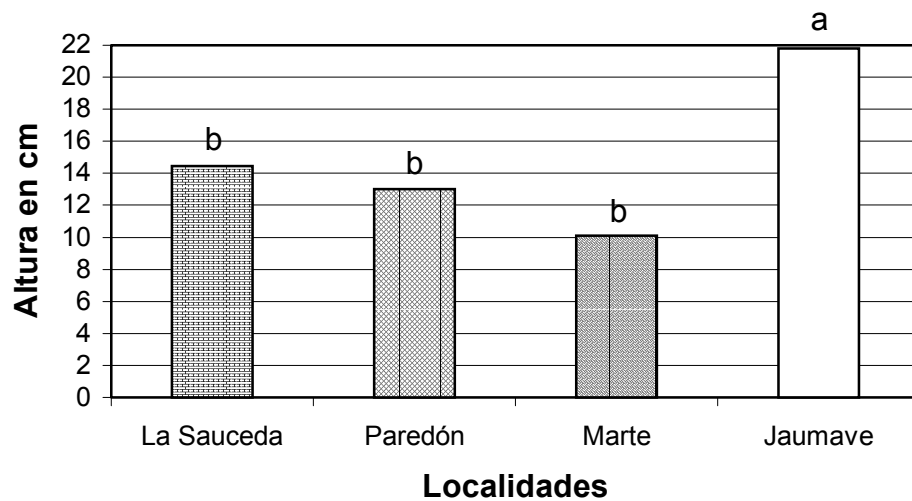


Figura 22. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 11 meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

El análisis estadístico indicó que existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para la variable altura entre las localidades al momento de llevar a cabo la evaluación en abril de 2006, donde la localidad de Jaumave fue la que alcanzó el mayor promedio en altura del cogollo con 22.88 cm y la de menor valor, correspondió para el ejido Marte con 10.45 cm (Figura 23).

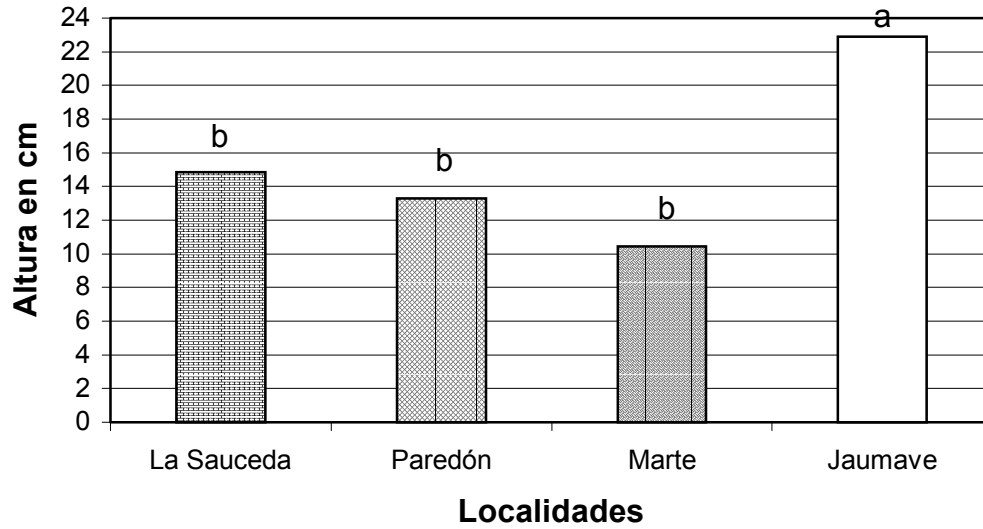


Figura 23. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 12 meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

En la evaluación correspondiente al mes de mayo de 2006, respecto al crecimiento del cogollo, los resultados encontrados para la variable altura, indican que existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre las localidades estudiadas, y se presenta un crecimiento heterogéneo: reflejando los mejores crecimientos promedio para la localidad de Jaumave con 24.09, para La Sauceda con 15.08 cm; seguidos por Paredón y Marte con 13.57 y 10.74 cm (Figura 24).

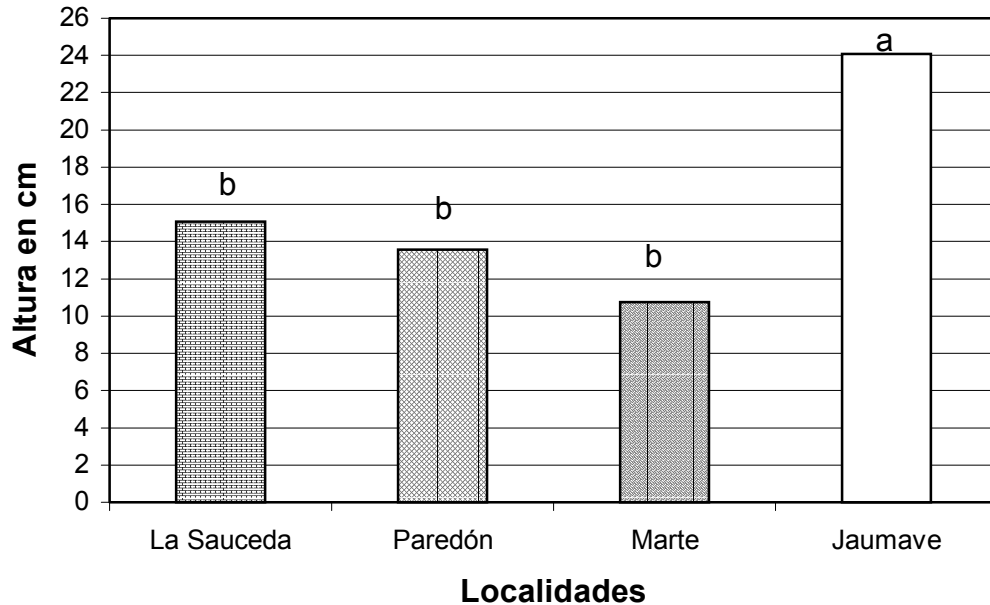


Figura 24. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 13 meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedios con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

A los 14 meses después del corte el cogollo de lechuguilla y al realizar el análisis estadístico en junio de 2006, los resultados encontrados mostraron que existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre localidades acerca del crecimiento promedio en altura del cogollo, la localidad de Jaumave alcanzó el mayor incremento con 25.54 cm, seguido en menor proporción por La Sauceda, Paredón y Marte (Figura 25). Según los resultados indican que a los 14 meses después de realizado el corte del cogollo, Jaumave fue la primera en alcanzar el turno técnico, según lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-RECNAT-1996 (SEMARNAT, 1996), considerándose que ha llegado a su madurez de cosecha y está apta para ser cosechada nuevamente.

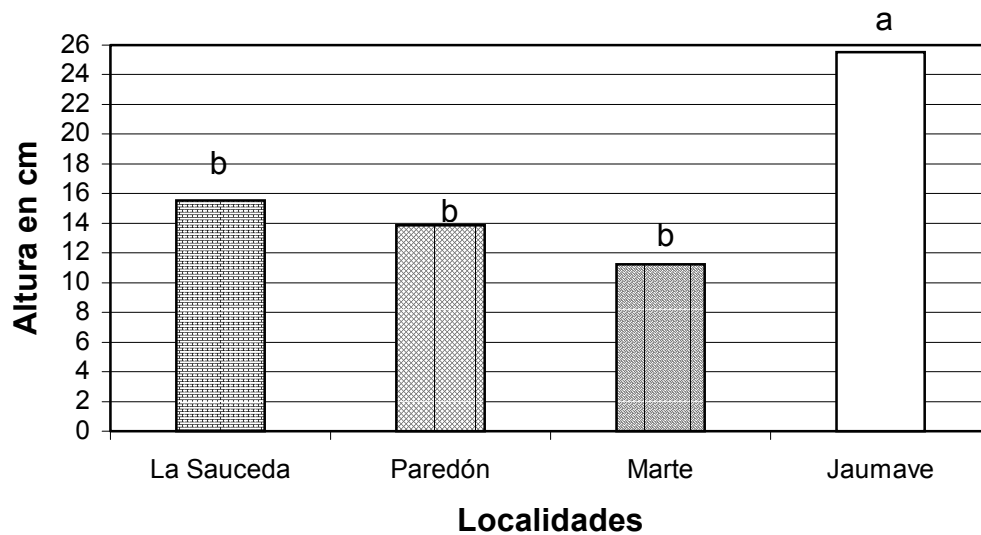


Figura 25. Altura promedio del cogollo de las cuatro localidades, 14 meses posterior a la cosecha. Prueba de Tukey. Los valores promedio con letra similar indican que son estadísticamente iguales ($p \leq 0.05$).

En el mes Julio de 2006, 15 meses posteriores de haber cosechado los cogollos, se realizó el análisis estadístico sólo para las tres localidades de Coahuila, dado que la localidad de Jaumave alcanzó el turno el mes anterior. Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre la variable altura para las tres localidades, con alturas promedio de 16.38 cm para la localidad de Paredón, 16.31 cm para La Sauceda y el menor incremento es reflejado para la localidad de Marte con 14.68 cm (Figura 26).

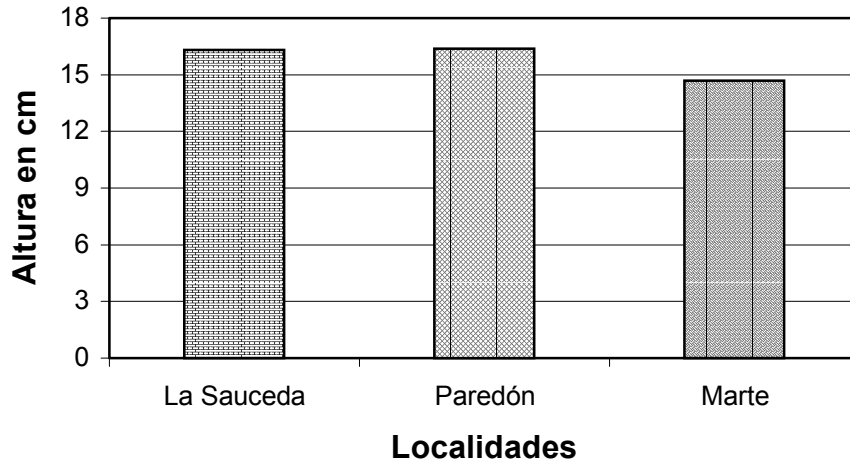


Figura 26. Altura promedio del cogollo de las tres localidades, 15 meses posterior a la cosecha.

En el mes Agosto de 2006, después de transcurrir 16 meses de haber cosechado los cogollos de lechuguilla, y al realizar el análisis estadístico para las tres localidades de Coahuila, indican que no existe diferencia significativa para la variable altura entre las tres localidades, en donde el crecimiento fue semejante. La mayor altura corresponde para la localidad La Saucedá y Marte con 17.83 cm y 17.27 cm, respectivamente, y el menor incremento es para la localidad de Paredón con 17.17 cm (Figura 27).

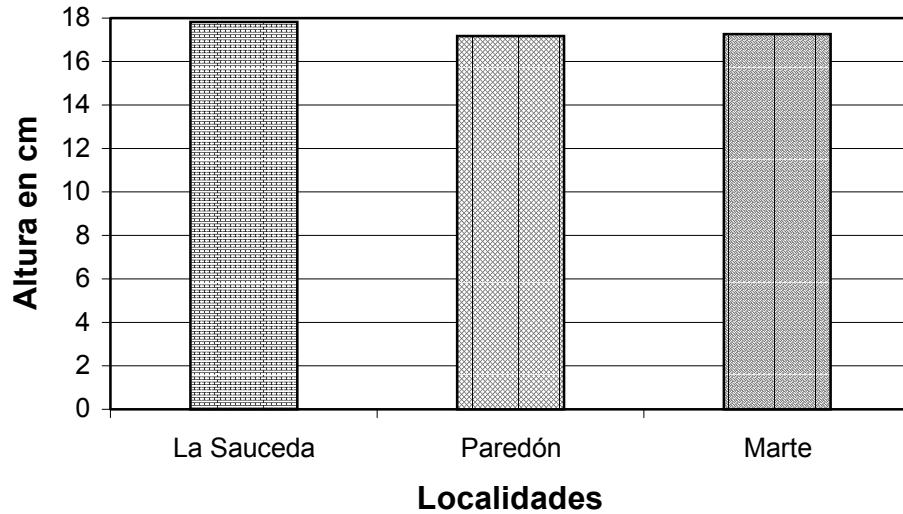


Figura 27. Altura promedio del cogollo de las tres localidades, 16 meses posterior a la cosecha.

Para estimar el turno técnico en las tres localidades de Coahuila, según los resultados del análisis de la regresión con un coeficiente de correlación múltiple de 0.944133053 y un coeficiente de determinación $r^2 = 0.891387222$ arrojaron los siguientes resultados: los datos estimados para las localidades La Saucedá y Marte se logró estimar un turno técnico en un período de 22 meses y la localidad de Paredón lo alcanzó a los 24 meses después de realizado el corte. En la Figura 28 se puede observar de manera gráfica el comportamiento del crecimiento de los cogollos durante el período de evaluación hasta alcanzar el turno técnico con los datos reales y los datos estimados.

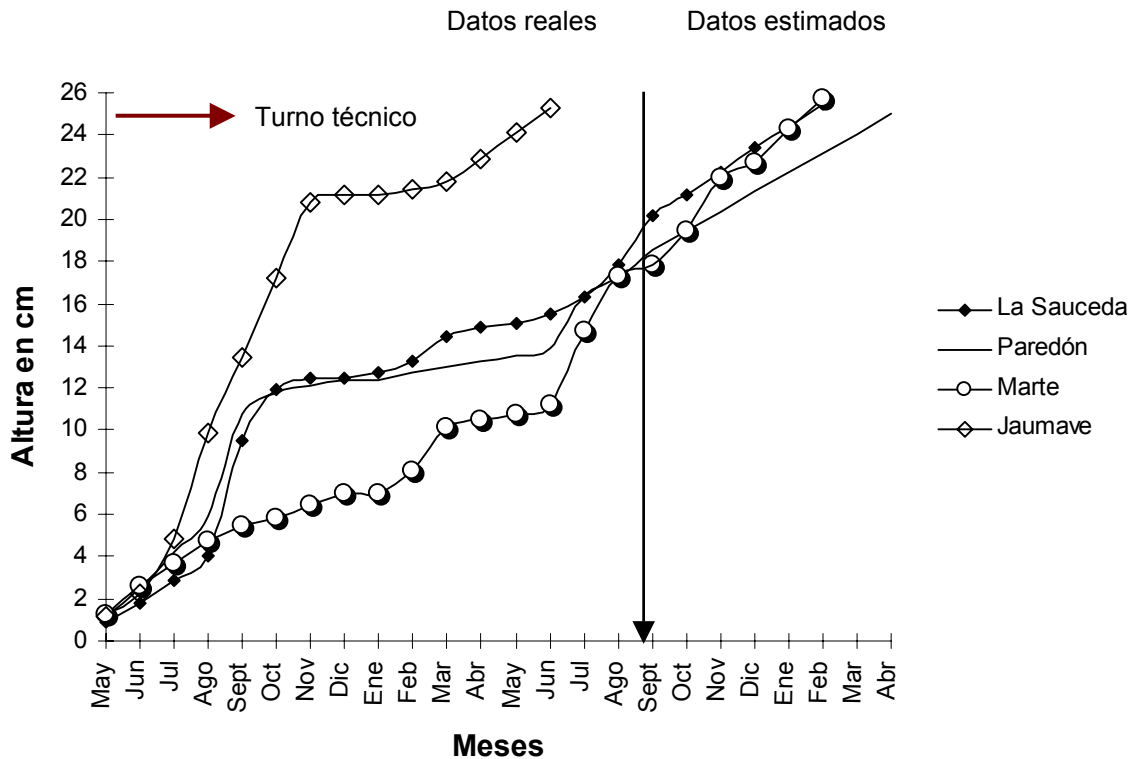


Figura 28. Crecimientos promedio del cogollo en las cuatro localidades, posterior a la cosecha a partir de Mayo de 2005 a Agosto de 2006 y la estimación del turno técnico para las localidades de Coahuila.

La respuesta del crecimiento del cogollo en las localidades estudiada fue diferente en las cuatro estaciones del año, los mayores crecimientos del cogollo se registraron para las estaciones verano y otoño, y los menores valores correspondieron para las estaciones primavera e invierno.

Durante el verano de 2005, se presentaron incrementos promedio entre 1.06 a 3.0 cm mes⁻¹, los mayores crecimientos del cogollo alcanzados fueron para la localidad de Jaumave y Paredón con 3.0 y 1.57 cm mes⁻¹, y los menores para Marte y La Sauceda con 1.16 y 1.06 cm mes⁻¹, respectivamente (Figura 29).

Para la estación de otoño de 2005, los mayores crecimientos promedio del cogollo se reflejaron en las localidades de Jaumave, La Sauceda y Paredón presentando incrementos de 3.74; 2.77 y 2.04 cm mes⁻¹, respectivamente, mientras que para la localidad de Marte obtuvo un crecimiento mínimo de 0.56 cm mes⁻¹ (Figura 29).

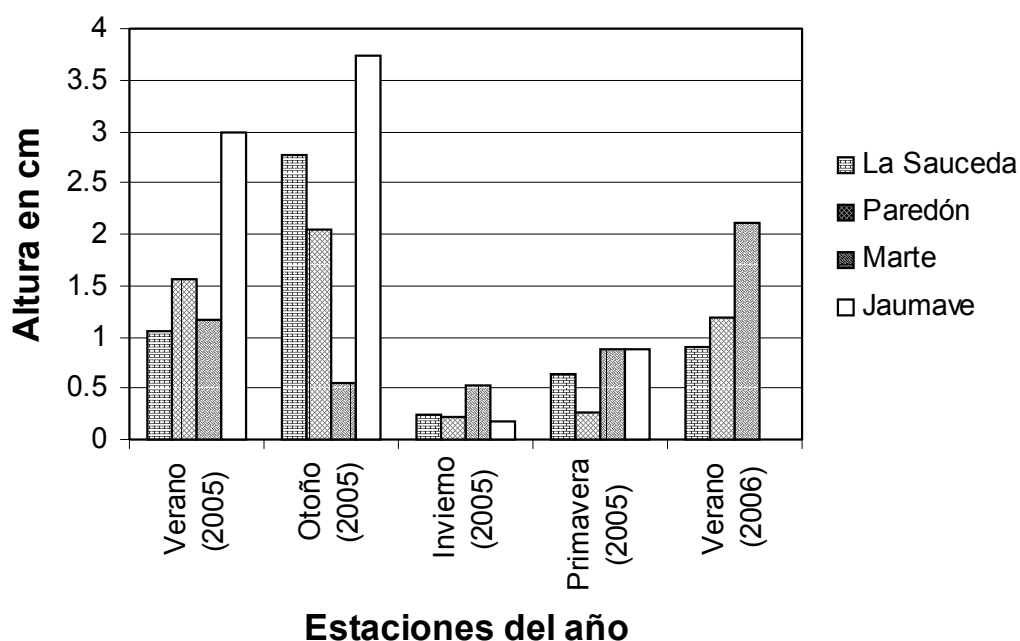


Figura 29. Incremento promedio del cogollo en las estaciones del año posterior a la cosecha.

Como se observa en la Figura 29, los máximos valores de crecimiento promedio del cogollo se registraron en las estaciones de verano y otoño. Estos incrementos se atribuyen básicamente a que las lluvias en las áreas de estudio se acentuaron más durante esos períodos. Según (Daubenmire, 1979 y Medina, 1977) la precipitación es considerada como la fuente principal de humedad en el suelo, la cual es un factor determinante y de gran importancia para el crecimiento y desarrollo de las plantas en condiciones naturales, donde el agua es el elemento más importante en la fotosíntesis y medio indispensable de suministro de

elementos nutritivos considerando su frecuencia, totalidad y distribución en relación a las fases del desarrollo vegetativo (Aguilera y Martínez, 1996).

Por su parte (Nobel y Quero, 1986) mencionan que el agua disponible en el suelo es la variable más importante para determinar la productividad de *A. lechuguilla* y en la mayoría de las plantas del desierto. Por lo anterior en el ciclo verano-otoño, los máximos incrementos se reflejan por la influencia de la cantidad y distribución de lluvias en esos períodos. Sólo para la localidad de Marte los crecimientos promedios fueron los más bajos (de 0.56 cm mes^{-1}) debido que para ese sitio específico la precipitación ocurrida en ese año se presentó muy por debajo del promedio anual histórico. Bajo esta situación el agua se considera como un factor limitante para el desarrollo de la planta, donde el crecimiento disminuye debido a que se retrasa el crecimiento celular (Salisbury y Ross, 1994 y Curtis *et al.*, 2000).

Por otra parte, en la estación de invierno, el crecimiento del cogollo fue mínimo para las cuatro localidades estudiadas. En este período se presentaron crecimientos promedio entre 0.17 y 0.53 cm mes^{-1} (Figura 29), dado que el crecimiento vegetal es extremadamente sensible a la temperatura y un cambio de tan sólo unos grados origina un cambio significativo en la tasa de crecimiento (Salisbury y Ross, 1994). La respuesta del crecimiento del cogollo de la lechuguilla en este período se debe a que la variable temperatura y humedad del suelo influyen en la productividad (Nobel y Quero, 1986). Dichos autores refieren que las altas temperaturas presentes en el verano, provocan que la planta tenga la máxima absorción de CO_2 neto, en contraste en el invierno, es significativamente baja y dado que está directamente relacionado con el crecimiento de la planta, el crecimiento es mínimo debido a que en este período las plantas en respuesta a las bajas temperaturas, entran en un proceso de latencia donde reducen su actividad metabólica al mínimo, donde permanecen vivas pero el crecimiento se reduce (Salisbury y Ross, 1994).

Es muy claro distinguir que el comportamiento del crecimiento del cogollo en la estación de primavera, donde las condiciones de la temperatura se tornan más benignas en comparación con la época invernal, es en este período donde la actividad metabólica de la planta empieza a incrementar paulatinamente y, por ende inicia el crecimiento aunque no en forma substancial. Durante este ciclo los mejores crecimiento promedio del cogollo correspondieron a las localidades de Jaumave y Marte con 0.89 y 0.87 cm mes^{-1} ; y en menor proporción están La Saucedá y Paredón con 0.63 y 0.26 cm mes^{-1} (Figura 29).

Durante el verano de 2006, solamente se comparan las localidades de La Saucedá, Paredón y Marte, debido a que Jaumave ya había alcanzado su turno técnico; como se puede distinguir en este nuevo período estacional la localidad Marte es la que sobresale de todas con un incremento de 2.11 cm mes^{-1} , seguido por Paredón y La Saucedá con 1.19 y 0.9 cm mes^{-1} , respectivamente.

La duración del turno técnico para cada una de las localidades estudiadas se atribuyó a las condiciones climáticas (precipitación, temperatura), que se presentaron en cada uno de los sitios, esto concuerda con lo mencionado con (Benavides, 1991; Mendoza, 1983; Mendoza, 1993; Hawley y Smith, 1972 y Scripta Nova, 2005) en donde hacen mención que el turno técnico dependerá de diversos factores ambientales, entre ellos el clima.

La localidad de Jaumave fue la primera en alcanzar el turno técnico en un período de 14 meses. La respuesta al menor tiempo en lograr el turno fue dada las condiciones climáticas presentes en el sitio, que fueron más favorables comparadas con el resto de las localidades en el estado de Coahuila. Para Jaumave se presentaron precipitaciones promedio anuales de 515 mm y temperaturas promedio anuales de 27 °C. Lo anterior se fundamenta con lo que mencionan Nobel y Quero (1989), en donde afirman que la disponibilidad de agua y en el suelo es la variable más importante que permite incrementar una mayor producción en biomasa de la lechuguilla. Así también Sheldon (1980) explica que

la regeneración del cogollo de la lechuguilla varía con la cantidad y disponibilidad de humedad en el suelo.

Los turnos técnicos obtenidos para la lechuguilla en las tres localidades en el estado de Coahuila se extendieron entre 8 a 10 meses más en comparación con la localidad de Jaumave, éstos variaron entre 22 meses para los casos de La Saucedá y Marte y 24 para el ejido Paredón. Esta ampliación en el turno técnico, fue por un lado, el reflejo de la reducción en los eventos de lluvia durante el período de evaluación, donde fueron muy por debajo de los registros históricos. Por otro lado para la localidad de Jaumave, según se observa la Figura 8 recibió precipitaciones de 515 mm, es decir 84 % más de lluvia para esta localidad en comparación con la precipitación registrada para el ejido Paredón, 64% más que La Saucedá y 46% para la localidad de Marte, motivo por el cual Jaumave logró alcanzar el turno en un menor plazo.

En un estudio realizado por Zapién (1981) para determinar el turno técnico con esta misma especie concluye que el turno técnico para la lechuguilla fue de 22 meses, lo cual coincide con el turno para las localidades de La Saucedá y Marte, a diferencia que en la presente investigación se consideró una altura del cogollo de 25 cm como lo establece la NOM-008-RECNAT-1996 (SEMARNAT, 1996) y mientras que Zapién (1981) consideró que el turno se alcanzó después que el cogollo presentara una altura de 22 cm.

Por otra parte, Berlanga (1991) y Berlanga *et al.* (1992b), en un estudio realizado en el Campo Experimental La Saucedá, mencionan que en poblaciones naturales el turno técnico de la lechuguilla varió entre 14 a 16 meses, donde la precipitación influyó directamente con el crecimiento y, por lo tanto, en la velocidad de regeneración, dado que en el periodo de evaluación en el primer año del estudio se presentaron precipitaciones de 214 mm y para el segundo 389 mm. Cabe hacer mención que en el mes de septiembre del segundo año se presentó una precipitación de 170.5 mm, la cual influyó de manera significativa en el

crecimiento del cogollo; por tal motivo, el turno para esos años se presentó entre 14 y 16 meses. Los resultados obtenidos por Berlanga y los derivados en la presente investigación coinciden con Nobel y Quero (1986) en donde enfatizan que la disponibilidad de la humedad en suelo es la variable más importante en el crecimiento de la lechuguilla.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos anteriormente y bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- En las cuatro localidades estudiadas el turno técnico fue diferente, la que reflejó mayor incremento en altura y alcanzó el turno técnico en menor tiempo fue Jaumave con un total de 14 meses, La Sauceda y Marte en 22 meses y Paredón en 24 meses.
- El turno técnico obtenido para la lechuguilla en la presente investigación puede variar año con año y para cada localidad específica debido a las condiciones climáticas de cada sitio.
- La estimación de los datos del turno técnico son realmente confiables, basándose específicamente para el período de evaluación del experimento que comprendió del año 2005 al 2006.
- En las localidades estudiadas los mayores crecimientos del cogollo de la lechuguilla se presentaron en los períodos de verano y otoño.
- La distribución y cantidad de la precipitación es un factor determinante en el crecimiento de la planta.
- Mediante el presente estudio se logra contribuir a un manejo sustentable de la especie, ya que se define el tiempo necesario y las condiciones climáticas, para que puedan ser aprovechadas en forma racional. Además de que esta especie es integrante del matorral rosetófilo y ayuda a mantener y proteger el suelo en los ecosistemas áridos y semiáridos del noreste de México.

10. LITERATURA CITADA

1. Aguilera, C. M. y Martínez, E. R. 1996. Relaciones Agua Suelo Planta y Atmósfera. 4ª Edición. Editorial Departamento de Irrigación, UACH. 256 p.
2. Aguirre R. J. R. 1983. Enfoques para el estudio de las actividades agrícolas en el altiplano potosino-zacatecano. *En*: J. T. Molina G. (Ed.) Recursos agrícolas de zonas áridas y semiáridas de México. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. pp. 105-115.
3. Brochas y Cepillos Sultana. 2006. <http://www.bycssa.com/bycssa.html>
(Consulta: 25 de Enero de 2006).
4. Bailey L. H. and Bailey E. Z. 1976. *Hortus third*. McMillan. New York, USA. 1290 p.
5. Berlanga R., C. A. 1991. Producción y recuperación de lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en poblaciones naturales. *En*: III Simposio Nacional Sobre Ecología, Manejo y Domesticación de Plantas Útiles del Desierto. UAAAN. Saltillo, Coah. México.
6. Berlanga R., C. A., M. García V. y L. A. González L. 1992a. Técnicas para el establecimiento y manejo de una plantación de lechuguilla. Folleto divulgativo No.1. SARH-INIFAP-CIRNE. Campo Experimental "La Sauceda". Saltillo, Coahuila, México. 8 p.
7. Berlanga R., C. A.; L. A. González L. y H. Franco L. 1992b. Metodología para la evaluación y manejo de lechuguilla en condiciones naturales. Folleto técnico No. 1. SARH-INIFAP-CIRNE. Campo Experimental "La Sauceda". Saltillo, Coahuila, México. 22 p.

8. Benavides S., J. D. 1991. "Índices de sitio" para estimar la "Calidad de sitio" en bosques de "Confieras". *Ciencia Forestal*. México. INIFAP. (16):3-34.
9. Campa de la C., J. A. y M. Z. Barragán. 1974. El Campo Experimental Forestal de Zonas Áridas de la Saucedá, Ramos Arizpe, Coahuila. *Inst. Nac. Invest. Forest., Bol. Divulg. Núm. 36*, México, D.F.
10. Cano P., A.; Berlanga R., C. A.; Castillo Q., D.; Martínez B., O. U. y Zárate L., A. 2005. Análisis dimensional y tablas de producción de sotol (*Dasyllirion cedrosanum* Trel.) para el estado de Coahuila. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Folleto Técnico Núm. 18. Coahuila, México. 24 p.
11. Castillo Q., D.; J. M. Aguilera C. y J. A. Villarreal Q. 1993. Inventario Florístico del Campo Experimental "La Saucedá", Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Folleto Técnico No. 7. Saltillo, Coahuila, México. 20 p.
12. Castillo Q., D. 1994. Determinación del turno de aprovechamiento de cortadillo (*Nolina cespitifera* Trel.) *En: Primer Simposio Internacional Sobre Agavaceae*. México. D. F. 51 p.
13. Castillo Q., D. y J. T. Sáenz R. 2005. Tarifa de rendimiento de cortadillo (*Nolina cespitifera* Trel.) para el sur de Coahuila. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Folleto Técnico Núm. 19. Coahuila, México. 23 p.
14. Castillo Q., D.; C. A. Berlanga R. y A. Cano P. 2005. Recolección, extracción y uso de la fibra de lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en el estado de Coahuila. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Publicación Especial Núm. 6. Coahuila, México. 13 p.

15. Comisión para el Estudio del Territorio Nacional (CETENAL). 1977. Carta Edafológica de los Estados Unidos Mexicanos G-14-C-32. Secretaria de Programación y Presupuesto. México, D. F.
16. COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR). 2006. Revista Forestal Bosques y Selvas para siempre. Revista Electrónica de la Comisión Nacional Forestal Número 27. <http://www.mexicoforestal.gob.mx/nota.php?id=207> (Consulta: 28 de Mayo de 2006).
17. Correll D. S. and Jhonston, M. C. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Texas Research Foundation. Renner, Texas. USA. 1881 p.
18. Curtis, H.; Barnes, S. N.; Schnek, A. y Flores, G. 2000. Biología. 6ª Edición. Editorial Panamericana. 1491 p.
19. Daubenmire, R. F. 1979. Ecología Vegetal. Editorial Limusa, S. A. México. D. F. 496 p
20. Freeman C., E. y H. Reid W. 1985. Aspects of the reproductive biology of *Agave lechuguilla* Torr. Desert Plants. 7(2): 75-80. [12035]
21. Fibras Saltillo. 2006. <http://www.fibrassaltillo.com> (Consulta: 23 de febrero de 2006).
22. Flores F. J. D. y Perales G. J. M. 1989. Primer reporte nacional de las plagas asociadas a la lechuguilla *Agave lechuguilla* Torrey. Revista Agraria 5: 57-73.
23. García, E. 1973. Modificación al Sistema de Clasificación de Köeppen para adaptarlo a las Condiciones Climáticas de la República Mexicana. 2ª Edición México. UNAM. 246 p.

24. Gentry, S. H. 1982. *Agaves of Continental North America*. The University of Arizona Press. 670 p.
25. Grupo Interoceánico Cala México. 2005. Processors and Exporters of Natural Tampico Fiber from Mexico. <http://www.tampicofiber.net/> (Consulta: 12 de Marzo de 2005).
26. Gucker C., L. 2006. *Agave lechuguilla*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Available: fs.fed.us/database/feis/ (Consulta: 12 de Julio de 2006).
27. Hawley, C. R. y Smith, M. D. 1972. *Silvicultura Práctica*. 1ª Edición. Omega, S. A. Barcelona, España. 544 p.
28. Investigación y Desarrollo. 1999. <http://www.invdes./htm/sham.html> (Consulta: 12 de Julio de 2006).
29. Ixtlera Tampico. 2006. <http://www.ixtlera.com/tampico.html> (Consulta: 25 de febrero de 2006).
30. López, G.; F. Muñoz D.; Hernández M., M. y Soler A., A. 2002. Programa de Manejo Integral de Recursos, Restauración y Conservación de Suelos en el Dexthi, Alto Mezquital, Hgo. Fest.-Iztacala-UNAM, Asociación de Lechuguilleros del Alto Mezquital, SEMARNAP-Hidalgo. Laboratorio de Edafología, Unidad de Biotecnología y Prototipos, FES-UNAM. Av. De los Barrios #1. Los Reyes Iztacala, Tlanepantla, Estado de México. http://www.fao.org/wssd/SARD/sard_gap/DOCs/RESCPIL2002.DOC (Consulta: 07 de Septiembre de 2006).

31. McCleary, J. A. 1955. Lechuguilla or lecheguilla, a nomenclatural problem. *Saguaroland Bulletin* 9:80-81.
32. Maiti, M. R. 1995. Fibras Vegetales en el mundo. ED. Trillas. México, D. F.
33. Maldonado A., L. J. y G. García D. 2002. Lechuguilla. *Agave lechuguilla* Torr. 2002. <http://www.unionganaderanl.org.mx/revista/G%20%Plantas%20Toxicas/016%20Lechuguilla.doc> (Consulta: 15 de Agosto de 2005).
34. Martínez B., O. U. y A. Zárate L. 2005. IDRISI (Base de Datos Geográfica de Factores Agroclimáticos Coahuila). Software. INIFAP. Campo Experimental Saltillo, Coahuila. México.
35. Marroquín J.,S.; Borja L., G.; Velásquez C., R. y de la Cruz J., A. 1981. Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Publicación Especial Núm. 2. 2ª Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México, D. F. 166 p.
36. Medellín, L. F. 1982. The Chihuahuan Desert *In*: Bender, Gordon L. (ed), Reference handbook on the deserts of North America. 6: 321-381. Greenwood Press. pp 321-372.
37. Medina, E. 1977. Introducción a la Ecofisiología. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C. 102 p.
38. Mendoza, B. M. A. 1983. Conceptos básicos de Manejo Forestal. Universidad Autónoma de Chapingo. 1ª Edición. México. D. F. 118 p.
39. Mendoza, B. M. A. 1993. Conceptos básicos de manejo forestal. 1ª Edición. UTEHA. México. D. F. 161 p.

40. Nobel, P. S. and Quero, E. 1986. Environmental Productivity Indices for a Chihuahuan Desert Cam Plant, *Agave lechuguilla*. Department of Biology and Laboratory of Biomedical and Environmental Sciences. University of California, Los Angeles, California 90024 USA. 11p.
41. Nobel, P. S. 1988. Environmental biology of agaves and cacto. New York: Cambridge University Press. 270 p. (12163).
42. Nobel, P. S.; E. Quero y H. Linares. 1989. Root versus shoot biomass: responses to water, nitrogen, and phosphorus applications for *Agave lechuguilla*. Bot. Gaz. 150(4): 411-416.
43. Olivares, S. E. 1994. Paquete de Diseños Experimentales FAUANL. Versión 2.5. Facultad de Agronomía UANL, Marín, N. L.
44. Pulido, P. R. 2004. Diseño de un Método para la Cuantificación de las Existencias de Fibra de Lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torrey.) y Estimación de la Producción en Cuatro Poblaciones del Noreste de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Forestales. Linares, Nuevo León. México. 52 p.
45. Ramírez, L. A. 1932. Agaves textiles de México. Folletos de Divulgación Científica del Instituto de Biología 12: 3-22.
46. Reyes, A., J. A; Aguirre R. J. R. y Peña V., C. B. 2000. Biología y Aprovechamiento de *Agave lechuguilla* Torrey. Bol. Soc. Bot. México 67:75-88. pp. 75-86.
47. Reyes, A., J. A; J. R. Aguirre R. y Peña V. C. B. 2004. Etnobotánica. Biología y Aprovechamiento de *Agave lechuguilla* Torrey. Resumen *En*: XV Congreso Mexicano de Botánica Etnobotánica.

48. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D. F. 432 p.
49. Salisbury, B. F. y Ross, W. C. 1994. Fisiología Vegetal. Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. México, D. F. 759 P.
50. Sánchez C., J. y G. Zerecero L. 1981. La palmilla (*Nolina texana*) y su aprovechamiento en el Estado de Sonora. *En: Primera Reunión Nacional Sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto.* México. D. F. 523 p.
51. Sanitary Suply Co, 2005. <http://www.sanitarysupplyco.com> (Consulta: 22 de Julio de 2005).
52. Scripta Nova. 2005. El Turno Forestal, La Propiedad de los montes y la recepción de la formula de Faustmann en España, 1849-1918. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B.21.741-98 Vol. IX, 182. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-182.htm> (Consulta: 9 de Febrero de 2005).
53. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-008-RECNAT-1996. semarnat.gob.mx/marco_juridico/nrec/008-recnat-1996.shtml (Consulta: 25 de febrero de 2005).
54. Sheldon, S. 1980. Ethnobotany of *Agave lecheguilla* and *Yucca carnerosana* in Mexico's. Zona Ixtlera. *Economic Botany*, 34(4) pp 376-390.
55. ST. Nick Brush Company. 2005. http://www.stnickbrush.com/counterduster_counterduster.html (8 de junio de 2005).

56. Villarreal, R. L. y R. K. Maiti. 1989. Características morfoanatómicas y productividad de fibra en *Agave lechuguilla* Torr. en Nuevo León. Turrialba Vol. 41. Núm. 3, pp. 423-429.
57. Villavicencio G., E. E. 1994. Determinación del turno de corte para el aprovechamiento de Palma Samandoca (*Yucca carnerosana* Trel.) En: Primer Simposio Internacional Sobre Agavaceae. México. D. F. 51p.
58. Zapién B., M. 1981. Evaluación de la producción de ixtle de lechuguilla en cuatro sitios diferentes. En: Primera Reunión Regional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto. Publicación Especial Núm. 31. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales SARH. México, D. F. pp 385-389.
59. Zárate L., A.; Berlanga R., C. A. y Franco L., H. 1991. Análisis dimensional en lechuguilla. En: III Simposio Nacional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de Plantas Útiles del Desierto. UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.

11. RESUMEN

Con la finalidad de llevar a cabo un manejo adecuado, aprovechamiento racional y sostenido del recurso, es importante conocer el “turno técnico”, que se define como el tiempo necesario para que una especie vegetal alcance su madurez de cosecha. Para el caso específico de la lechuguilla, la madurez de cosecha se identificará por la longitud del cogollo, que debe ser mínimo de 25 cm según lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-008-RECNAT-1996 (SEMARNAT, 1996).

El objetivo de la presente investigación fue determinar el turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en 4 localidades del noreste de México, dado que en cada sitio presenta distintas condiciones climáticas por lo que puede ser diferente para cada una de ellas. Este trabajo se llevó a cabo en poblaciones naturales. El experimento se analizó bajo un diseño experimental bloques completos al azar, con 4 tratamientos (localidades) y 4 repeticiones (sitios por localidad). El experimento dio inicio en el mes de abril de 2005, que fue cuando se cortaron los cogollos para empezar la toma de datos al mes siguiente del mismo año. La localidad de Jaumave fue la que logró alcanzar en menor tiempo el turno técnico en un período de 14 meses, seguido por La Sauceda y Marte, donde se especifica que la toma de datos reales fue hasta agosto de 2006, por lo que fue necesario hacer un análisis de predicción mediante una regresión lineal para determinar el tiempo esperado, que fue con 22 meses y, por último, el ejido Paredón con 24 meses.

La distribución y cantidad de la precipitación es un factor determinante en el crecimiento de la planta.

12. APENDICE

Análisis de Resultados Estadísticos del Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México.

VARIABLE: Altura Mayo de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	86.747559	28.915854	0.8422	0.506
BLOQUES	3	42.998047	14.332683	0.4175	0.747
ERROR	9	308.988281	34.332031		
TOTAL	15	438.733887			

C.V. = 34.74%

VARIABLE: Altura Junio de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	352.625000	117.541664	0.8925	0.517
BLOQUES	3	175.625000	58.541668	0.4445	0.729
ERROR	9	1185.250000	131.694443		
TOTAL	15	1713.500000			

C.V. = 33.75%

VARIABLE: Altura Julio de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1830.449219	610.149719	2.9693	0.089
BLOQUES	3	233.699219	77.899742	0.3791	0.772
ERROR	9	1849.347656	205.483078		
TOTAL	15	3913.496094			

C.V. = 24.44%

VARIABLE: Altura Agosto de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	17704.000000	5901.333496	12.6483	0.002
BLOQUES	3	329.375000	109.791664	0.2353	0.870
ERROR	9	4199.125000	466.569458		
TOTAL	15	22232.500000			

C.V. = 23.23%

VARIABLE: Altura Septiembre de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	30213.187500	10071.062500	20.1404	0.000
BLOQUES	3	495.812500	165.270828	0.3305	0.805
ERROR	9	4500.375000	500.041656		
TOTAL	15	35209.375000			

C.V. = 15.23%

VARIABLE: Altura Octubre de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	58161.187500	19387.062500	31.4725	0.000
BLOQUES	3	518.562500	172.854172	0.2806	0.839
ERROR	9	5544.000000	616.000000		
TOTAL	15	64223.750000			

C.V. = 14.14%

VARIABLE: Altura Noviembre de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	94747.250000	31582.416016	44.9119	0.000
BLOQUES	3	592.875000	197.625000	0.2810	0.839
ERROR	9	6328.875000	703.208313		
TOTAL	15	101669.000000			

C.V. = 13.62%

VARIABLE: Altura Diciembre de 2005

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	92985.500000	30995.166016	42.8431	0.000
BLOQUES	3	793.625000	264.541656	0.3657	0.781
ERROR	9	6511.125000	723.458313		
TOTAL	15	100290.250000			

C.V. = 13.54%

VARIABLE: Altura Enero de 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	92808.125000	30936.041016	41.7717	0.000
BLOQUES	3	816.750000	272.250000	0.3676	0.780
ERROR	9	6665.375000	740.597229		
TOTAL	15	100290.250000			

C.V. = 13.62%

VARIABLE: Altura Febrero de 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	82476.187500	27492.062500	33.1952	0.000
BLOQUES	3	635.812500	211.937500	0.2559	0.856
ERROR	9	7453.750000	828.194458		
TOTAL	15	90565.750000			

C.V. = 13.83%

VARIABLE: Altura Marzo de 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	66821.562500	22273.853516	22.3530	0.000
BLOQUES	3	684.937500	228.312500	0.2291	0.874
ERROR	9	8968.125000	996.458313		
TOTAL	15				

C.V. = 14.18%

VARIABLE: Altura Abril de 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	76797.312500	25599.103516	26.8871	0.000
BLOQUES	3	543.875000	181.291672	0.1904	0.900
ERROR	9	8568.875000	952.097229		
TOTAL	15	85910.062500			

C.V. = 13.39%

VARIABLE: Altura Mayo 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	89803.312500	29934.437500	32.8804	0.000
BLOQUES	3	473.687500	157.895828	0.1734	0.911
ERROR	9	8193.625000	910.402771		
TOTAL	15	98470.625000			

C.V. = 12.67%

VARIABLE: Altura Junio 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	105458.000000	35152.667969	38.0535	0.000
BLOQUES	3	399.812500	133.270828	0.1443	0.930
ERROR	9	8313.937500	923.770813		
TOTAL	15	114171.750000			

C.V. = 12.24%

VARIABLE: Altura Julio 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	1662.062500	831.031250	1.2036	0.364
BLOQUES	3	3933.562500	1311.187500	1.8990	0.231
ERROR	6	4142.687500	690.447937		
TOTAL	11	9738.312500			

C.V. = 11.09%

VARIABLE: Altura Agosto 2006

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	225.625000	112.812500	0.1593	0.856
BLOQUES	3	3998.062500	1332.687500	1.8821	0.233
ERROR	6	4248.625000	708.104187		
TOTAL	11	8472.312500			

C.V. = 10.18%

13. ANEXO

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "La Saucedá".

Posición Geográfica: LN = 25°50'49"

LW = 101°22'12"

Fecha: 15/04/05 MSNM = 1146

Repet.	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo 1. mes	Junio 2. mes	Julio 3. mes	Agosto 4. mes	Sept. 5. mes	Oct. 6. mes	Nov. 7. mes	Dic. 8. mes	Enero 9. mes	Feb. 10. mes	Marzo 11. mes	Abril 12. mes	Mayo 13. mes	Junio 14. mes	Julio 15. mes	Agosto 16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	46	41.99	43.44	42.72	1.25	2.5	3.5	4.5	10.0	13.5	14.0	14.0	14.5	15.0	16.0	16.5	16.5	17.0	17.5	19.0
2	41.5	34.73	40.91	37.82	1.0	2.0	2.5	3.0	9.0	10.5	11.0	11.0	11.5	11.5	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0
3	42	41.50	50.43	45.97	1.25	2.5	4.25	6.0	11.5	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	17.0	17.0	18.0	19.5	19.5	23.5
4	39.5	38.68	43.17	40.93	1.0	2.0	3.0	4.0	10.0	12.5	13.0	13.0	13.0	13.5	15.0	15.5	15.5	15.5	15.5	17.0
5	36	34.87	39.83	37.40	1.0	2.0	3.0	4.0	10.0	12.0	10.5	11.0	11.5	11.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.0	14.5
6	40.3	37.43	42.05	39.74	1.25	2.5	3.25	4.0	10.0	11.5	11.5	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	14.5	16.0
7	43	44.70	45.48	45.10	1.0	2.0	3.75	5.5	10.0	12.5	12.5	12.5	12.5	13.5	15.5	15.5	15.5	16.0	16.0	17.5
8	44.5	36.34	38.16	37.30	1.5	3.0	4.0	5.0	11.5	13.5	14.5	14.5	14.5	14.5	15.0	16.0	16.0	16.5	16.5	18.0
9	46.5	42.96	48.39	45.70	1.25	2.5	4.0	5.5	11.5	14.5	14.5	14.5	15.0	15.0	16.5	17.5	17.5	17.5	18.0	19.0
10	50.3	37.55	41.50	39.53	1.75	3.5	4.75	6.0	12.0	13.0	13.5	13.5	14.0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.5	15.5	17.0
11	46.5	41.49	31.54	36.52	1.75	3.5	4.25	5.0	12.0	14.0	14.5	14.5	14.5	15.5	16.0	16.5	17.0	18.0	18.5	20.0
12	47.7	42.26	42.90	42.58	1.5	3.0	4.0	5.0	11.0	13.0	13.5	13.5	14.0	14.5	15.5	16.5	16.5	17.0	18.0	20.0
13	46.5	44.20	45.34	44.77	1.0	2.0	3.5	5.0	11.0	13.5	14.0	14.0	14.5	15.5	16.5	17.5	17.5	18.0	19.0	20.0
14	48.2	41.21	34.96	38.10	1.25	2.5	4.0	5.5	10.0	12.0	13.0	13.0	13.0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0	17.0
15	44.7	39.74	31.64	35.69	1.0	2.0	3.0	4.0	8.5	11.0	11.5	11.5	12.0	13.0	13.5	13.5	13.5	14.0	14.0	16.0
Σ=	663.2	599.65	619.74	609.87	18.75	37.5	54.75	72.0	158.0	191.0	195.5	196.0	200.5	208.5	227.0	233.0	235.0	241.0	246.5	269.5
- X=	44.21	39.97	41.31	40.65	1.25	2.5	3.65	4.8	10.5	12.7	13.0	13.0	13.3	13.9	15.13	15.53	15.66	16.1	16.43	17.96

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "La Sauceda".

Posición Geográfica: LN = 25°50'49'

LW = 101°22'9"

MSNM = 1150

Fecha: 15/04/05

Repet. 2	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	45	48.53	41.10	44.81	0.75	1.5	2.75	4.0	9.5	12.5	13.0	13.0	13.5	13.5	13.5	14.0	14.5	15.5	16.0	17.5
2	40	44.09	49.76	46.92	0.5	1.0	2.5	4.0	9.0	11.5	12.0	12.0	12.5	13.5	14.5	14.5	15.0	15.5	16.0	18.0
3	35	39.20	44.86	42.03	0.5	1.0	1.75	2.5	7.5	8.5	8.5	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	10.5	11.0	11.5	12.5
4	44	30.80	35.30	33.05	0.5	1.0	1.75	2.5	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.5	9.5	9.5	9.5	11.5
5	38	34.41	36.01	35.21	0.75	1.5	2.25	3.0	8.0	10.0	10.5	10.5	11.0	12.0	12.5	13.0	13.0	13.0	13.0	15.0
6	36	37.95	34.36	36.15	0.5	1.0	2.25	3.5	8.0	9.5	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0	12.5	12.5	13.0	13.0	14.5
7	37	42.60	32.52	37.56	0.75	1.5	2.75	4.0	9.0	10.0	11.5	11.5	11.5	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	14.5
8	40	34.33	37.88	36.10	0.5	1.0	1.5	2.0	6.5	7.5	8.5	8.5	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.5	12.0	12.0
9	37	40.16	38.04	39.10	0.0	0.5	1.0	1.5	6.5	8.5	9.5	9.5	9.5	9.5	11.5	12.0	12.0	12.5	13.0	14.0
10	35	35.48	33.31	34.39	0.75	1.5	2.25	3.0	8.0	9.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.5	12.0	12.0	12.5	12.5	13.5
11	38	40.87	57.26	49.06	1.0	2.0	3.0	4.0	10.0	12.0	13.0	13.0	13.5	13.5	15.0	15.0	15.0	15.5	16.0	16.5
12	47	43.77	43.78	43.77	0.5	1.0	2.25	3.5	7.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0	13.5	14.0	14.0	14.0	14.0	16.0
13	41	36.90	44.41	40.65	0.75	1.5	2.25	3.0	7.0	9.5	10.5	10.5	10.5	11.5	12.5	12.5	12.5	13.0	13.5	14.5
14	37	31.33	39.94	35.63	0.0	0.5	1.0	1.5	7.0	8.5	9.5	9.5	9.5	10.5	11.5	12.0	12.0	12.0	12.0	13.5
15	42	49.09	41.81	45.45	1.0	2.0	2.5	3.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.5	11.5	12.0	12.0	12.5	13.0	15.5
Σ=	592	589.51	610.34	599.9	8.75	18.5	31.75	45.0	119.0	146.0	156.5	156.5	159.5	169.0	181.5	186.5	187.5	193.0	198.5	219.0
- X=	39.46	39.30	40.68	39.9	0.58	1.23	2.11	3.0	7.93	9.73	10.43	10.43	10.63	11.26	12.1	12.43	12.5	12.86	13.23	14.6

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "La Saucedá".

Posición Geográfica: LN = 25°50'51"

LW = 101°22'9"

MSNM = 1184.4

Fecha: 15/04/05

Repet. 3	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	48	29	33.16	31.08	1.0	2.0	4.5	7.0	13.0	16.0	17.0	17.0	17.0	17.5	19.5	21.5	21.5	22.0	24.0	24.5
2	40	42	35.08	38.54	0.75	1.5	3.5	5.5	13.5	19.0	19.5	19.5	20.0	21.0	22.5	22.5	23.0	24.0	25.0	26.5
3	45	40.41	42.40	41.40	1.25	2.5	4.25	6.0	10.0	15.0	15.0	15.5	16.0	16.5	18.5	19.0	19.5	20.0	21.0	24.0
4	44	42.63	40.38	41.50	0.75	1.5	2.5	3.5	10.0	10.0	11.0	11.5	12.0	12.5	13.5	14.0	14.5	15.0	16.0	17.5
5	34	34.43	37.49	35.96	0.5	1.0	2.0	3.0	8.0	9.5	10.0	10.0	10.0	11.0	11.5	11.5	12.0	12.5	13.5	14.0
6	42	30.28	38.16	34.22	1.0	2.0	2.5	3.0	8.0	10.0	10.5	10.5	11.0	12.0	12.5	14.0	14.0	14.5	15.0	16.5
7	35	32.04	34.97	33.50	1.75	3.5	5.0	6.5	12.0	15.0	16.0	16.0	16.5	16.5	18.5	18.5	20.0	21.5	22.5	25.0
8	44	44.65	48.66	46.65	1.0	2.0	3.5	5.0	10.0	13.5	13.5	13.5	14.0	14.5	15.5	15.5	15.5	16.0	16.5	19.0
9	46	36.49	41.43	38.96	1.0	2.0	4.0	6.0	11.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.5	17.5	18.0	18.0	18.0	20.0	21.0
10	44	41.34	42.56	41.95	0.5	1.0	2.0	3.0	6.0	10.0	10.5	10.5	10.5	11.0	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	14.0
11	41	44.57	40.85	42.71	1.0	2.0	3.0	4.0	8.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0	13.0	13.0	13.5	14.0	14.5	16.0
12	40	41	50.02	45.51	0.5	1.0	2.25	3.5	6.0	8.5	9.0	9.0	9.0	9.5	11.0	11.0	11.0	11.5	12.0	12.5
13	48	38.89	39.94	39.41	1.5	3.0	4.75	6.5	11.0	14.0	15.0	15.0	15.5	16.0	17.5	18.0	18.5	19.5	21.0	22.0
14	42	44.92	48.54	46.73	1.5	3.0	4.5	6.0	11.0	15.0	15.5	15.5	15.5	15.5	17.0	17.0	19.0	21.0	21.0	21.5
15	32	34.27	34.57	34.42	1.5	3.0	4.75	6.0	13.0	16.0	16.0	16.5	17.0	17.0	18.0	19.5	20.5	21.5	21.5	23.0
Σ=	625	576.92	608.21	592.5	15.5	31.0	53.0	74.5	151.0	197.5	205.5	207.0	211.0	218.0	238.0	246.0	253.5	264.0	276.5	297.0
- X=	41.66	38.46	40.54	39.50	1.03	2.06	3.53	4.96	10.06	13.16	13.7	13.8	14.06	14.53	15.86	16.4	16.9	17.6	18.43	19.8

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "La Saucedá".

Posición Geográfica: LN = 25°50'50"

LW = 101°22'11"

MSNM = 1257.4

Fecha: 15/04/05

Repet. 4	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)		Alt. (cm)
1	40	35.37	35.43	35.40	0.75	1.5	2.25	3.0	8.5	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.5	13.5
2	41	39.30	34.03	36.66	0.75	1.5	2.5	3.5	9.0	10.5	11.5	11.5	11.5	11.5	12.5	12.5	13.0	13.5	15.0	16.5
3	44	52.88	42.06	47.47	0.75	1.5	2.25	3.0	9.0	11.0	12.0	12.0	12.5	13.0	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0	17.0
4	43	28.09	28.81	28.45	0.5	1.0	2.0	3.0	8.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.5	14.0	14.0	14.0	14.5	16.0	17.5
5	43	28.27	36.22	32.24	0.0	0.0	0.5	1.0	7.0	10.5	11.0	11.0	11.0	11.5	12.5	12.5	13.0	13.5	15.0	17.0
6	45	30.49	38.39	34.44	0.75	0.0	0.5	1.0	6.0	9.5	9.5	9.5	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.0	13.5
7	54	38.10	36.97	37.53	1.75	3.5	6.25	9.0	19.0	26.0	27.0	27.0	27.0	27.0	30.0	30.5	32.0	34.0	39.0	44.5
8	42	31.11	33.61	32.36	0.5	1.0	2.5	4.0	9.5	13.5	14.0	14.0	14.0	15.0	15.0	15.5	16.0	17.0	18.0	22.0
9	50	37.39	34.73	36.06	1.25	2.5	4.0	5.5	12.0	14.0	15.0	15.0	15.0	16.5	17.5	18.0	18.0	18.0	20.0	21.0
10	41	33.04	23.66	28.35	0.5	1.0	2.0	3.0	8.5	11.0	11.0	11.0	11.5	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	15.0	17.5
11	42	37.94	33.26	35.60	0.0	0.5	2.0	3.5	10.0	12.5	12.5	12.5	13.5	14.0	15.0	15.0	15.0	15.5	17.5	18.0
12	43	30.54	33.09	31.81	0.0	0.5	1.75	3.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.5	11.0	11.5	11.5	11.5	11.5	12.0	12.5
13	38	40.44	30.89	35.66	1.0	2.0	3.25	4.5	12.0	14.0	14.5	14.5	14.5	15.5	16.0	17.5	17.5	17.5	19.0	21.0
14	46	45.25	39.82	42.53	0.0	0.5	1.25	2.0	8.5	11.0	11.0	11.0	11.5	12.5	15.0	15.0	15.5	16.0	18.0	19.0
15	42	36.33	35.04	35.68	0.75	1.5	2.5	3.5	8.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.5	12.0	12.0	12.0	12.5	14.0
Σ=	654	544.54	516.01	530.27	9.25	18.5	35.5	52.5	143.0	183.0	190.0	190.0	193.0	201.0	220.0	225.0	229.0	235.0	257.5	284.5
- X=	43.6	36.30	34.40	35.35	0.61	1.23	2.36	3.5	9.5	12.2	12.6	12.6	12.8	13.0	14.66	15.0	15.26	15.66	17.16	18.96

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Paredón"

Posición Geográfica: LN = 25°56'49"

LW = 100°59'21"

MSNM = 867.90

Fecha: 16/04/05

Repet. 1	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)				Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	50	44.92	50.23	47.57	1.75	3.5	5.75	8.0	12.0	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.5	15.0	15.0	15.5	17.0	18.0
2	42	46.68	56.49	51.58	1.25	2.5	4.5	6.5	12.5	13.5	14.0	14.0	14.0	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	16.5	17.0
3	44	49.55	42.83	46.19	2.0	4.0	6.5	9.0	12.0	12.0	12.0	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	15.5	18.5
4	49	48.60	57.57	53.08	1.75	3.5	5.25	7.0	11.0	12.0	13.0	14.0	14.0	14.0	14.5	14.0	14.0	14.0	17.5	17.5
5	50	41.50	41.61	41.55	2.0	4.0	6.25	8.5	13.5	15.0	16.0	16.0	16.0	16.5	17.0	17.0	17.0	17.5	19.5	20.0
6	41	38.69	44.07	41.38	2.0	4.0	4.0	6.0	10.0	10.5	10.5	11.0	11.0	11.0	11.0	11.5	11.5	11.5	14.0	14.0
7	40	52.14	53.26	52.70	2.0	4.0	7.0	10	13.0	14.0	14.0	14.5	15.0	15.0	16.5	16.5	17.0	17.5	22.0	22.0
8	47	52.13	53.42	52.77	2.0	4.0	6.5	9.0	13.0	14.0	14.0	14.5	14.5	15.0	16.0	16.5	17.0	17.0	21.0	21.0
9	43	33.83	35.91	34.87	0.0	0.5	1.5	2.5	8.0	9.0	9.5	9.5	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.5	12.0
10	45	56.52	58.84	57.68	2.5	5.0	8.0	11	17.0	18.0	18.0	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	19.0	19.0	23.5	26.5
11	42	45.98	45.65	45.81	1.0	2.0	3.75	5.5	11.5	12.5	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	18.5	18.5
12	45	28.56	28.65	28.60	1.75	3.5	5.75	8.0	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	17.5	17.5
13	43	46.39	53.22	49.80	2.0	4.0	5.75	7.5	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	13.5	13.5	14.0	14.5	18.0	18.5
14	41	37.96	45.20	41.58	1.5	3.0	5.5	8.0	13.0	13.0	13.0	14.0	14.5	15.0	15.0	15.0	15.5	15.5	18.0	19.0
15	50	61.07	71.56	66.31	3.0	6.0	9.25	12.5	18.5	21.0	21.5	24	24.0	24.0	24.0	24.0	24.5	25.0	29.0	30.5
Σ=	672	684.52	738.51	711.515	26.5	53.5	85.25	119.0	189.0	203.5	209.5	218.0	219.5	222.5	227.0	228.0	231.0	233.5	279.0	290.5
- X=	44.80	45.63	49.23	47.43	1.76	3.56	5.68	7.93	12.6	13.56	13.96	14.53	14.63	14.83	15.13	15.2	15.4	15.56	18.6	19.36

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Paredón"

Posición Geográfica: LN = 25°56'48"

LW = 100°59'20"

MSNM = 869.21

Fecha: 16/04/05

Repet. 2	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	36	27.11	35.81	31.46	0.75	1.5	3.0	4.5	9.5	10.5	11.0	11.5	11.5	12.0	12.5	12.5	13.0	13.5	16.5	16.5
2	43	31.86	39.55	35.70	1.5	3.0	3.75	4.5	9.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	11.0	11.0	11.5	12.0	15.0	15.0
3	43	36.38	35.93	36.15	2.0	4.0	5.0	6.0	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	13.5	13.5	14.0	14.5	17.0	17.0
4	37	42.68	41.31	41.99	1.0	2.0	3.5	5.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.0	12.0	12.5	12.5	13.0	13.5	14.0	15.0
5	44	35.40	42.98	39.19	1.25	2.5	3.75	5.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	12.0	12.5	13.0	15.0	15.5
6	39	38.28	33.66	35.97	1.25	2.5	3.75	5.0	8.5	9.0	10.5	11.0	11.0	11.0	11.0	12.0	12.0	12.0	13.5	14.5
7	39	37.38	40.0	38.69	1.0	2.0	4.0	6.0	10.0	10.5	11.5	12.0	12.5	13.0	13.0	13.0	14.0	15.5	17.0	19.5
8	52	44.03	49.65	46.84	1.0	2.0	3.75	5.5	11.5	13.5	14.0	14.0	14.5	14.5	14.5	16.0	16.0	16.0	18.0	18.5
9	40	35.23	40.73	37.98	0.5	1.0	2.0	3.0	8.0	9.0	9.5	9.5	9.5	10.0	10.0	10.0	10.5	11.0	13.0	13.0
10	42	51.70	45.17	48.43	1.5	3.0	4.5	6.0	14.0	15.5	16.0	16.0	16.0	17.0	17.0	18.0	18.0	18.0	20.0	23.0
11	33	34.65	38.93	36.79	1.75	3.5	5.25	7.0	11.0	11.5	13.0	13.5	14.0	14.5	16.5	16.5	16.5	16.5	19.0	20.0
12	36	26.35	36.80	31.57	0.5	1.0	2.25	3.5	7.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	9.0	9.0	9.5	10.0	13.5	14.0
13	41	43.29	46.83	45.06	0.5	1.0	2.75	4.5	8.5	8.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	11.5	11.5
14	40	41.70	48.95	45.32	1.5	3.0	4.75	6.5	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	13.5	14.0	14.0	17.0	18.5
15	42	36.88	45.09	40.98	0.75	1.5	2.25	3.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	9.5	10.0	10.0	10.0	11.5	12.5
Σ=	607	562.92	621.39	592.15	16.75	33.5	54.25	75.0	148.5	162.0	169.0	171.5	173.0	178.0	183.5	188.5	193.5	199.0	231.5	244.0
- X=	40.46	37.52	41.42	39.47	1.116	2.23	3.61	5.0	9.9	10.8	11.26	11.43	11.53	11.86	12.23	12.56	12.9	13.26	15.43	16.26

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Paredón"

Posición Geográfica: LN = 25°56'48"

LW = 100°59'18"

MSNM = 872.17

Fecha: 16/04/05

Repet. 3	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	34	53.13	57.41	55.27	0.75	1.5	3.0	4.5	10.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.5	12.5	12.5	12.5	13.0	15.0	15.5
2	41	41.92	42.92	42.42	1.0	2.0	4.0	6.0	9.5	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	11.0	12.0	13.0	15.0
3	36	45.15	47.55	46.35	1.25	2.5	4.25	6.0	11.5	12.0	13	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	13.5	14.0	15.5	17.5
4	39	46.23	53.88	50.05	1.5	3.0	5.0	7.0	12.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.0	15.0	15.0	15.0	17.5	18.0
5	43	42.63	47.59	45.11	1.0	2.0	4.0	6.0	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	14.0	14.0	14.5	15.0	15.0	17.5	18.5
6	41	49.40	44.19	46.79	1.25	2.5	3.75	5.0	10.0	11.0	12.0	12.5	12.5	13.5	13.5	13.5	14.0	14.5	16.5	17.0
7	42	46.39	46.81	46.60	0.75	1.5	3.75	6.0	12.0	13.0	14.0	14.0	14.5	15.0	16.0	17.5	17.5	17.5	20.0	21.5
8	39	44.05	43.41	43.73	1.5	3.0	4.0	5.0	9.5	10.5	10.5	11.0	11.0	1.0	11.0	11.5	11.5	11.5	14.0	14.5
9	33	47.68	54.48	51.08	1.0	2.0	5.5	9.0	15.0	15.5	16.0	16.5	16.5	16.5	16.5	18.0	18.5	18.5	23.5	24.0
10	43	44.05	39.45	41.75	1.25	2.5	4.5	6.5	13.0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0	16.5	16.5	18.5	20.0
11	41	40.27	47.07	43.67	1.25	2.5	4.25	6.0	10.0	12.0	12.5	12.5	12.5	13.0	13.0	13.0	13.5	13.5	17.0	17.0
12	41	49.07	46.96	48.01	1.75	3.5	5.25	7.0	11.0	11.5	11.5	11.5	12.0	12.5	13.5	14.0	14.0	14.0	18.5	18.5
13	39	34.14	31.03	32.58	0.0	0.5	2.0	3.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	9.5	10.0
14	38	37.34	46.27	41.80	1.25	2.5	4.5	6.5	12.0	12.5	12.5	13.0	13.5	14.0	15.5	15.5	15.5	16.0	19.5	19.5
15	43	30.92	38.40	34.66	1.0	2.0	4.0	6.0	14.0	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	16.0	16.0	16.5	17.0	20.5	22.0
Σ=	593	652.37	687.42	669.895	16.5	33.5	61.75	90.0	169.0	183.0	188.5	190.5	192.0	19.0	201.5	208.5	212.0	215.5	256.0	268.5
- X=	39.53	43.49	45.82	44.65	1.1	2.23	4.11	6.0	11.26	12.2	12.56	12.7	12.8	13.3	13.43	13.9	14.13	14.36	17.06	17.9

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Paredón"

Posición Geográfica: LN = 25° 56'49"

LW = 100°59'18"

MSNM = 886.32

Fecha: 16/04/05

Repet. 4	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	36	46.73	55.24	50.98	1.0	2.0	3.0	4.0	7.5	8.5	9.0	9.0	9.0	9.5	10.5	10.5	11.0	11.5	14.5	14.5
2	48	45.85	39.52	42.68	1.5	3.5	4.5	6.0	11.0	11.5	12.0	12.0	12.0	12.5	13.0	13.0	13.5	14.0	16.5	16.5
3	46	49.23	41.61	45.42	0.75	1.5	3.5	5.5	9.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.5	12.0	12.0	12.0	12.0	14.0	16.0
4	42	58.14	54.88	56.51	1.25	2.5	4.5	6.5	10.0	12.0	12.0	12.5	12.5	12.5	13.0	13.0	14.0	14.5	14.5	17.0
5	45	54.04	57.42	55.73	1.5	3.0	4.5	6.0	12.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.5	14.0	14.0	15.0	15.5	17.0	18.0
6	46	41.26	48.63	44.94	1.0	2.0	3.75	5.5	10.0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	12.0	14.0	14.0
7	46	49.77	57.32	53.54	1.0	2.0	4.75	7.5	12.5	13.0	13.5	13.5	13.5	14.5	15.0	15.0	15.5	16.5	19.0	20.5
8	49	60	63.86	61.93	1.25	2.5	4.25	6.0	9.5	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	12.5	14.0	14.0	14.0	18.0	18.5
9	42	37.74	42.53	40.13	0.75	1.5	2.25	3.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	10.0	10.0	10.5	13.0	13.0
10	40	49.82	50.48	50.15	0.0	0.0	1.5	3.0	6.5	7.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0
11	40	36.51	42.30	39.40	0.0	0.5	2.25	4.0	7.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	12.0	12.5
12	44	43.05	46.02	44.53	0.75	1.5	2.25	3.0	7.5	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.5	10.0	10.0	12.5	13.0
13	45	43.12	46.37	44.74	1.0	2.0	3.0	4.0	9.0	10.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.5	11.0	13.0	13.0
14	43	49.53	52.52	51.02	1.25	2.5	3.75	5.0	9.5	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.5	12.5	12.5	14.5	16.0
15	46	48.63	43.37	46	0.5	1.0	2.0	3.0	8.0	9.0	9.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	11.0	12.5	14.0	15.0
Σ=	658	713.42	742.07	727.74	13.1	28.0	49.75	72.0	137.0	157.0	158.5	160.5	160.5	164	169.5	172.5	178.0	184.0	216.5	227.5
- X=	43.86	47.56	49.47	48.51	0.9	1.86	3.316	4.8	9.13	10.46	10.56	10.7	10.7	10.93	11.3	11.5	11.86	12.26	14.43	15.16

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Estación Marte"

Posición Geográfica: LN = 25°45'49"

LW = 101°45'38"

MSNM = 1272.2

Fecha: 23/04/05

Repet. 1	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)				Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	49	45.20	53.32	49.26	1.5	3.0	4	5.0	6.0	7.0	9.0	9.0	9.0	10.0	12.5	13.0	13.5	14.5	17.0	19.5
2	50	34.95	45.18	40.06	0.75	1.5	2.25	3.0	4.0	4.5	6.0	7.5	7.5	7.5	9.0	9.0	9.0	9.0	12.0	14.5
3	42	43.77	45.36	44.56	1.0	2.0	2.75	3.5	4.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	9.0	9.0	9.0	9.5	14.5	17.5
4	37	33.70	41.53	37.61	0.0	0.5	1.75	3.0	3.0	3.0	4.0	5.5	5.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.0	11.5	15.0
5	39	36.73	39.56	38.14	1.0	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	4.5	5.5	5.5	6.0	8.0	8.0	8.0	8.0	11.5	14.0
6	37	31.12	38.84	34.98	0.75	1.5	2.5	3.5	4.0	4.0	4.5	5.5	5.5	6.5	8.0	8.0	8.0	8.5	11.5	14.0
7	43	39.09	41.02	40.05	0.5	1.0	1.75	2.5	3.5	3.5	4.5	5.0	5.0	6.0	6.5	8.0	8.5	9.0	13.5	17.0
8	37	37.91	47.65	42.78	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	5.5	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
9	35	40.51	41.70	41.10	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	7.5	7.5	9.0	11.0	11.0	11.0	11.5	15.0	18.5
10	38	37.95	38.92	38.43	0.75	1.5	2.25	3.0	4.5	5.0	7.0	7.5	7.5	9.0	10.5	11.0	11.5	12.0	15.5	18.0
11	40	33.40	38.20	35.80	1.0	2	3.0	4.0	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	7.5	8.0	8.0	8.5	12.5	14.5
12	48	44.29	49.50	46.89	1.75	3.5	4.25	5.0	5.0	6.0	7.5	9.0	9.0	10.0	11.5	13.0	13.0	13.0	16.5	20.0
13	50	41.11	41.85	41.48	1.75	3.5	4.25	5.0	5.5	6.5	8.0	8.5	8.5	9.0	12.5	13.5	13.5	14.0	18.5	21.5
14	52	38.78	45.75	42.26	1.75	3.5	4.75	6.0	7.5	8.0	9.5	10.5	10.5	11.0	12.0	12.5	13.0	13.5	18.5	20.0
15	41	45.52	37.17	41.34	0.75	1.5	2.25	3.0	4.0	4.0	5.0	5.5	5.5	6.5	8.5	8.5	8.5	9.0	11.5	12.5
Σ=	638	584.03	645.55	614.79	14.75	30.0	43.25	56.5	68.5	75.5	91.0	102.5	102.5	115	139.5	146.5	149.0	155.0	207.0	245.0
- X=	42.53	38.93	43.03	40.98	0.98	2.0	2.88	3.76	4.56	5.03	6.06	6.83	6.83	7.66	9.3	9.76	9.93	10.33	13.8	16.33

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Estación Marte"

Posición Geográfica: LN = 25°45'49"

LW = 101°45'39"

MSNM = 1268.29

Fecha: 23/04/05

Repet. 2	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	38	36.65	39.92	38.28	0.75	1.5	2.5	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0	5.0	5.0	7.0	7.0	8.0	8.5	13.0	16.0
2	43	39.02	42.07	40.54	1.0	2.0	3.75	5.5	5.5	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	9.0	9.0	9.5	10.0	13.0	15.5
3	36	34.15	37.29	35.72	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	6.0	7.0	7.0	7.0	10.0	13.0
4	35	28.47	34.90	31.68	0.75	1.5	2.5	3.5	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.5	8.5	9.0	9.0	9.0	11.5	16.0
5	39	35.29	38.32	36.80	0.75	1.5	2.25	3.0	3.5	3.5	4.0	5.0	5.0	5.0	7.0	7.5	7.5	8.0	9.5	11.0
6	43	42.63	44.64	43.63	1.25	2.5	3.25	4.0	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	8.5	9.0	9.5	10.0	12.0	16.0
7	43	43.79	41.25	42.52	1.25	2.5	3.75	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	7.0	8.0	9.0	10.0	10.5	11.0	13.5	17.5
8	42	40.25	45.40	42.82	1.75	3.5	5.25	7.0	7.5	8.0	8.5	8.5	8.5	9.0	10.5	11.5	11.5	12.0	16.0	17.5
9	45	31.01	35.59	33.30	0.75	1.5	2.25	3.0	5.0	6.0	6.5	6.5	6.5	7.5	9.0	9.0	9.0	9.0	13.0	15.5
10	46	34.92	42.26	38.59	1.25	2.5	3.5	4.5	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.5	9.5	10.0	10.5	11.0	13.5	15.0
11	44	39.83	44.71	42.27	1.5	3.0	4.5	6.0	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	*8.0	*8.0	0.0	9.7	10.2
12	40	41.14	40.05	40.59	1.0	2.0	3.5	5.0	5.0	5.5	6.0	7.0	7.0	8.0	9.5	9.5	10.0	11.0	12.5	14.5
13	40	43.66	39.97	41.81	0.75	1.5	2.75	4.0	4.5	4.5	5.0	5.5	5.5	7.0	9.0	9.0	9.5	10.0	13.5	17.0
14	40	36.22	37.38	36.80	1.0	2.0	2.25	2.5	3.5	4.5	5.0	5.5	5.5	5.5	6.5	7.0	8.0	9.0	11.0	12.5
15	38	45.38	39.11	42.24	1.25	2.5	5.0	7.5	8.0	8.5	8.5	8.5	8.5	9.5	12.0	12.0	13.0	14.0	17.5	21.5
Σ=	612	572.41	602.86	587.63	15.5	31.0	48.5	66.0	75.5	82.0	87.5	93.0	93.0	102.5	129.0	134.5	140.5	139.5	189.2	228.7
- X=	40.80	38.16	40.19	39.17	1.03	2.06	3.23	4.4	5.03	5.46	5.83	6.2	6.2	6.83	8.6	8.96	9.36	9.3	12.61	15.24

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Estación Marte"

Posición Geográfica: LN = 25°45'48"

LW = 101°45'42"

MSNM = 1270.59

Fecha: 23/04/05

Repet. 3	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	40	30.86	34.38	32.62	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	2.5	3.5	3.5	5.0	7.0	8.5	8.5	9.0	12.5	15.5
2	44	40.07	41.95	41.01	1.5	3.0	3.75	4.5	5.0	5.0	6.0	6.5	6.5	8.0	10.0	10.0	10.5	11.0	14.5	17.5
3	39	33.51	33.39	33.45	1.0	2.0	4.0	6.0	5.5	6.5	6.5	7.5	7.5	8.5	10.0	11.0	11.0	11.5	16.0	19.0
4	43	39.79	42.82	41.30	1.5	3.0	4.5	6.0	6.5	6.5	7.0	7.5	7.5	8.5	11.0	11.0	11.0	11.5	16.0	19.0
5	40	39.95	54.41	47.18	1.5	3.0	4.0	5.0	5.5	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	9.5	10.0	10.5	11.5	14.5	15.5
6	36	27.36	38.39	32.87	1.5	3.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.5	6.5	8.5	10.0	11.0	11.5	12.0	15.5	18.5
7	40	35.51	37.95	36.73	1.25	2.5	4.0	5.5	6.0	7.0	7.5	7.5	7.5	8.5	10.5	11.0	11.5	12.0	17.0	19.0
8	38	34.61	41.96	38.28	1.25	2.5	3.75	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	8.0	8.5	10.0	11.0	11.5	12.0	17.5	20.5
9	36	30.52	45.57	38.04	1.0	2.0	3.5	5.0	5.5	5.5	5.5	6.0	6.0	7.5	9.5	10.0	10.5	11.0	16.0	18.0
10	46	36.30	41.42	38.86	1.0	2.0	3.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.0	8.0	9.5	9.5	9.5	10.0	14.0	16.5
11	44	41.58	42.10	41.84	0.75	1.5	2.25	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	4.5	6.5	7.0	7.0	7.5	8.5	12.0	15.0
12	42	36.17	44.81	40.49	1.75	3.5	4.75	6.0	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	9.5	11.5	11.5	12.0	12.5	17.0	20.5
13	49	42.48	40.93	41.70	1.25	2.5	3.75	5.0	6.5	7.5	7.5	8.0	8.0	9.0	11.0	11.0	11.5	12.0	17.0	19.5
14	39	36.26	38.60	37.43	1.25	2.5	3.5	4.5	5.5	5.5	5.5	6.0	6.0	8.0	10.5	10.5	11.0	11.5	15.5	18.0
15	47	37.15	41.51	39.33	1.25	2.5	3.5	4.5	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.5	9.5	9.5	10.0	10.5	14.0	17.0
Σ=	623	542.12	620.19	581.15	17.75	35.5	52.25	69.0	77.5	85.5	92.0	98.5	98.5	119.5	146.5	152.5	158.0	166.5	229.0	269.0
- X=	41.53	36.14	41.34	38.74	1.18	2.36	3.48	4.6	5.16	5.7	6.13	6.56	6.56	7.96	9.7	10.16	10.53	11.1	15.26	17.93

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Estación Marte"

Posición Geográfica: LN = 25°45'46"

LW = 101°45'39"

MSNM = 1272.2

Fecha: 23/04/05

Repet. 4	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes	15. mes	16. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)				Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	39	35.75	46.37	41.06	2.0	4.0	5.0	6.0	6.5	6.5	8.5	8.5	8.5	10.5	13.0	13.0	13.5	14.5	18.5	20.0
2	40	37.21	50.24	43.72	2.0	4.0	5.25	6.5	7.0	7.5	9.0	9.0	9.0	11.0	14.0	14.5	14.5	14.5	18.5	22.0
3	43	34.92	36.80	35.86	1.75	3.5	4.5	5.5	6.0	6.0	6.5	7.0	7.0	9.0	10.5	10.5	10.5	11.0	13.5	15.5
4	40	32.69	42.02	37.35	1.25	2.5	3.75	5.0	6.0	6.0	6.0	6.5	6.5	7.0	9.5	10.0	10.0	10.5	12.5	14.5
5	40	33.17	40.45	36.81	1.5	3.0	4.25	5.5	5.5	5.5	6.5	7.0	7.0	8.0	11.0	11.0	11.0	11.5	15.0	17.5
6	43	35.14	45.59	40.36	1.25	2.5	3.75	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	7.0	7.5	11.0	11.0	11.5	12.0	15.5	18.5
7	37	44.25	34.25	39.25	1.5	3.0	4.0	5.0	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	14.0
8	40	43.40	53.68	48.54	2.0	4.0	5.25	6.5	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	9.0	12.0	12.0	12.5	13.0	17.0	19.0
9	39	48.66	41.88	45.27	2.0	4.0	5.5	7.0	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	9.0	12.5	12.5	12.5	13.0	16.0	19.0
10	39	36.30	33.87	35.08	2.0	4.0	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	7.5	7.5	10.0	12.0	12.5	12.5	13.0	15.0	17.0
11	42	35.20	44.04	39.62	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	6.0	7.0	7.5	7.5	10.5	12.5	12.5	13.0	13.5	17.0	19.0
12	39	39.74	40.59	40.16	2.5	5.0	5.5	7.0	7.0	7.5	8.0	8.5	8.5	11.0	13.5	13.5	13.5	14.0	18.5	21.5
13	49	42.70	34.32	38.51	2.5	5.0	6.75	8.5	9.5	10.0	11.0	11.5	11.5	14.0	17.0	17.0	17.5	18.0	23.0	26.0
14	50	30.67	44.36	37.51	2.5	5.0	7.0	9.0	10.0	10.5	11.5	12.0	12.0	13.5	16.0	16.5	17.0	17.5	23.0	26.5
15	39	30.01	39.73	34.87	2.5	5.0	6.75	8.5	8.5	10.0	10.5	10.5	10.5	12.5	16.0	16.0	16.0	16.5	20.5	24.0
Σ=	619	559.81	628.19	594	28.75	57.5	76.25	96.0	104.5	109.0	120.0	124.5	124.5	149.5	191.0	193.5	197.0	204.5	256.0	294.0
- X=	41.25	37.32	41.87	39.60	1.916	3.83	5.08	6.4	6.96	7.26	8.0	8.3	8.3	9.96	12.73	12.9	13.13	13.63	17.06	19.6

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Jaumave"

Posición Geográfica: LN = 23°33'37"

LW = 99°22'57"

MSNM = 789.92

Fecha: 29/04/05

Repet. 1	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)				Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	56	38.69	43.69	41.19	2.25	4.5	7.5	15.5	20.0	24.5	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	30.5	32.0	34.0
2	46	37.61	34.09	35.85	0.5	1.0	4.0	8.0	12.0	16.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.5	21.0	22.0
3	47	34.62	36.32	35.47	0.5	1.0	3.0	6.0	10.0	14.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.5	19.0	19.5
4	39	38.17	49.25	43.71	0.5	1.0	3.0	6.0	10.0	14.0	18.0	18.5	18.5	18.5	18.5	19.5	20.5	21.0
5	61	37.02	50	43.51	2.0	4.0	7.0	14.0	18.0	22.0	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	27.0	28.5	30.0
6	50	40.34	45.95	43.14	0.0	0.0	2.5	5.0	9.0	13.0	17.0	17.5	17.5	17.5	18.0	18.5	19.0	20.0
7	42	39.12	50	44.56	1.5	3.0	5.0	10.0	12.0	14.5	16.5	17.0	17.0	17.5	18.0	19.0	20.5	22.0
8	56	37.11	44.20	40.65	0.0	0.0	3.0	6.0	9.0	12.0	14.5	14.5	14.5	14.5	15.5	15.5	16.0	16.5
9	65	42.60	48.11	45.35	1.5	3.0	6.0	12.0	15.0	18.5	21.5	22.0	22.0	22.5	22.5	23.5	24.5	26.0
10	65	42.76	37.42	40.09	1.75	3.5	7.0	14.0	18.0	22.0	25.5	25.5	25.5	25.5	26.0	27.5	29.0	31.0
11	54	33.42	38.60	36.01	0.5	1.0	5.0	10.0	13.5	17.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	22.0	23.5	25.0
12	68	50.16	47.70	48.93	2.5	5.0	8.0	16.0	19.0	22.5	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	27.5	29.0	31.0
13	62	54.22	50.13	52.17	1.75	3.5	5.5	11.0	15.5	20.0	24.5	24.5	24.5	25.0	25.0	26.5	28.0	30.0
14	58	46.25	42.91	44.58	1.0	2.0	4.0	8.5	13.0	18.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.5	24.0	25.5
15	60	39.13	49.21	44.17	1.75	3.5	5.5	11.0	15.0	19.5	23.5	24.0	24.0	24.0	24.0	25.5	27.5	29.5
Σ=	829	611.22	667.58	639.40	18	36	76	153	209	268	323	325.5	325.5	327	329.5	345.0	362.0	383.0
- X=	55.26	40.74	44.50	42.62	1.2	2.4	5.06	10.2	13.93	17.86	21.53	21.7	21.7	21.8	21.96	23	24.13	25.53

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Jaumave"

Posición Geográfica: LN = 23°33'20"

LW = 99°22'57"

MSNM = 804.4

Fecha: 29/04/05

Repet. 2	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	49	57.30	54.04	55.67	1.0	2.0	4.5	9.5	14.0	18.5	23.0	23.5	23.5	24.0	24.5	25.5	26.5	28.0
2	50	33.08	40.96	37.02	0.75	1.5	4.0	8.5	12.5	15.5	19.5	20.0	20.0	20.0	20.5	21.5	22.5	24.0
3	49	42.65	40	41.32	0.5	1.0	4.0	8.5	12.0	15.5	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
4	48	37.23	35.46	36.34	1.0	2.0	5.5	11.0	15.0	19.0	23.5	24.0	24.0	24.0	24.0	25.5	27.0	28.5
5	52	36.30	41.50	38.90	2.5	5.0	9.0	18.0	21.0	24.0	27.5	28.0	28.5	28.5	29.0	30.5	31.5	34.0
6	51	45.60	45.69	45.64	1.5	3.0	5.5	11.0	16.0	21.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	27.5	29.0	31.5
7	50	31.31	38.26	34.78	3.25	6.5	8.5	17.0	20.0	23.0	26.5	27.0	27.0	27.5	28.0	29.0	30.0	32.0
8	53	43.48	49.50	46.49	1.25	2.5	5.0	10.0	14.0	18.0	22.0	22.0	22.0	22.5	23.0	24.0	25.0	26.5
9	56	46.03	35.29	40.66	2.5	5.0	7.5	15.5	19.5	24.0	29.0	29.5	30.0	30.5	31.0	32.0	33.0	35.0
10	47	53	52.60	52.80	2.0	4.0	6.5	13.0	18.0	23.0	28.0	28.0	28.0	28.5	29.0	31.0	33.0	35.0
11	51	44.70	50.74	47.72	0.75	1.5	3.0	6.5	9.5	12.5	15.5	16.5	16.5	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
12	54	50.44	49.79	50.11	1.5	3.0	6.5	13.5	17.5	22.5	27.5	28.0	28.0	28.5	29.0	30.5	32.0	34.0
13	46	30	38.57	34.28	1.75	3.5	5.5	11.0	15.0	18.5	22.0	22.5	22.0	22.5	24.0	25.0	26.0	27.0
14	46	39.70	47.78	43.74	1.5	3.0	5.5	11.5	15.5	19.5	23.0	23.0	23.0	23.5	24.0	25.0	26.5	28.0
15	45	37.05	35.29	36.17	0.0	0.0	3.0	6.0	10.0	14.5	18.5	19.0	19.0	19.5	20.0	20.3	20.5	21.0
Σ=	747	627.87	655.47	641.67	21.75	43.5	83.5	170.5	229.5	289	350.5	356	356.5	361.5	368	383.3	398.5	420.5
- X=	49.80	41.85	43.69	42.77	1.45	2.9	5.56	11.36	15.3	19.26	23.36	23.73	23.76	24.1	24.53	25.55	26.56	28.03

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Jaumave"

Posición Geográfica: LN = 23°33'38"

LW = 99°22'56"

MSNM = 794.86

Fecha: 29/04/05

Repet. 3	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	49	46.81	50.22	48.51	1.0	2.0	5.5	11.0	14.0	17.5	20.0	21.0	21.0	21.0	21.0	22.0	23.5	25.0
2	37	44.95	44.92	44.93	1.25	2.5	5.0	10.0	14.0	18.5	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	25.5	27.0	29.0
3	46	44.03	50.97	47.50	0.75	1.5	4.0	8.0	11.0	14.5	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	19.5	21.0	23.0
4	57	42.67	49.40	46.03	1.0	2.0	5.0	10.0	14.0	18.0	22.0	22.0	22.0	22.0	21.5	23.0	25.0	27.0
5	54	39.74	47.40	43.57	1.25	2.5	4.5	9.5	11.5	14.0	16.0	16.0	16.0	16.5	17.0	18.5	20.0	21.5
6	52	49.18	53.78	51.48	0.75	1.5	4.0	8.0	11.5	14.5	18.5	19.0	19.0	19.0	19.0	21.0	23.0	25.0
7	51	49.45	46.85	48.15	0.75	1.5	4.0	8.0	11.5	14.5	18.5	19.0	19.0	19.0	19.5	21.0	23.0	25.0
8	49	45.34	50.51	47.92	1.0	2.0	5.0	10.0	13.5	17.0	20.0	21.0	21.0	21.5	22.5	23.5	24.5	25.0
9	40	42.81	43.71	43.26	0.5	1.0	3.5	7.0	10.0	13.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.5	17.5	18.5	20.0
10	45	47.72	48.76	48.24	0.75	1.5	4.0	8.5	13.0	17.5	21.5	22.0	22.0	22.0	22.0	23.5	25.0	26.5
11	44	40.68	40.58	40.63	0.25	0.5	3.5	7.0	10.0	13.0	16.0	16.0	16.0	16.5	17.0	18.0	19.0	20.0
12	45	45.37	45.27	45.32	0.75	1.5	3.5	7.5	10.5	13.5	16.5	16.5	16.5	16.5	17.0	18.0	19.0	20.5
13	44	49.83	43.76	46.79	0.5	1.0	2.5	5.0	8.0	11.5	14.5	15.0	15.0	15.0	15.5	16.5	18.5	19.5
14	40	43.36	44.33	43.84	0.0	0.0	2.5	5.0	7.0	9.0	11.5	12.0	12.0	12.0	12.0	13.0	14.0	15.0
15	48	43.06	40.36	41.71	1.0	2.0	4.0	8.0	11.0	14.5	18.0	18.0	18.0	18.5	19.0	20.0	21.5	23.0
Σ=	701	675	700.82	687.91	11.5	23	60.5	122.5	170.5	220.5	270	274.5	274.5	277	281.5	300.5	322.5	345.0
- X=	46.73	45	46.72	45.86	0.76	1.53	4.03	8.16	11.36	14.7	18	18.3	18.3	18.46	18.76	20.03	21.5	23.0

Turno técnico de la lechuguilla (*Agave lechuguilla* Torr.) en cuatro localidades del noreste de México

Localidad: "Jaumave"

Posición Geográfica: LN = 23°33'38"

LW = 99°22'54"

MSNM = 798.48

Fecha: 29/04/05

Repet. 4	Inicio	Diámetro (mm)			Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
		1	2	Prome dio	1. mes	2. mes	3. mes	4. mes	5. mes	6. mes	7. mes	8. mes	9. mes	10. mes	11. mes	12. mes	13. mes	14. mes
Plantas	Altura Cogollo (cm)	1	2	Prome dio	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)	Alt. (cm)
1	45	39.82	42.48	41.15	1.75	3.5	6.0	12.0	15.0	18.0	21.0	21.0	21.0	21.5	23.0	24.5	26.0	
2	45	37.05	34.82	35.95	1.5	3.0	5.0	10.0	13.5	17.0	20.5	21.0	21.0	21.5	22.0	23.5	25.5	27.5
3	53	30.22	30.81	30.51	1.0	2.0	5.0	10.0	14.5	19.0	23.5	23.5	23.5	23.5	24.5	25.5	27.0	
4	56	41.92	40.88	41.40	1.25	2.5	5.5	11.0	16.0	21.0	25.5	25.5	26.0	26.5	29.0	30.0	31.0	32.0
5	47	31.68	35.24	33.46	0.75	1.5	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	25.0	25.0	25.5	26.0	27.0	28.0	29.0
6	55	44.37	48.28	46.32	2.0	4.0	6.5	13.5	18.5	23.5	28.5	28.5	28.5	29.5	30.5	32.0	34.0	36.0
7	48	33.80	42.26	38.03	1.5	3.0	5.5	11.0	15.0	18.5	22.0	22.5	22.5	23.5	24.5	26.0	27.5	29.5
8	40	32.02	37.45	34.73	1.25	2.5	4.0	8.0	11.0	14.0	16.5	16.5	16.5	16.5	17.0	18.0	19.0	20.5
9	43	34.56	40.42	37.49	0.5	1.0	4.5	9.0	12.0	15.5	18.5	19.0	19.0	19.0	19.0	20.0	21.0	22.5
10	36	35.53	37.34	36.43	1.5	3.0	5.5	11.0	14.0	17.5	20.5	21.0	21.0	21.0	21.0	22.0	23.0	24.5
11	34	38.60	33.77	36.18	1.0	2.0	4.5	9.0	11.5	14.0	16.5	17.0	17.0	17.5	18.5	19.5	21.0	22.5
12	58	43.62	33.35	38.48	1.25	2.5	4.0	8.5	12.0	16.0	19.5	20.0	20.0	20.0	20.0	20.5	21.5	22.5
13	33	35.25	38.67	36.96	0.5	1.0	4.0	8.5	12.5	16.5	20.5	21.0	21.0	21.0	21.5	22.5	23.5	25.0
14	35	36.77	37.30	37.03	0.5	1.0	4.0	8.0	10.5	13.0	15.5	16.0	16.0	16.5	18.0	19.0	20.0	21.0
15	45	35.98	37.78	36.88	0.5	1.0	3.0	6.5	9.0	12.5	15.5	16.0	16.0	16.0	16.5	17.0	17.5	18.5
Σ=	673	551.19	570.85	561.02	16.75	33.5	72	146	200	256	309	313.5	314	318.5	328.5	344.5	362.5	384.0
- X=	44.86	36.74	38.05	37.40	1.116	2.23	4.8	9.73	13.33	17.06	20.6	20.9	20.93	21.23	21.9	22.96	24.16	25.6

