



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ESTUDIO TECNICO JUSTIFICATIVO PARA EL APROVE-
CHAMIENTO DE OREGANO (Lippia graveolens H.B.K.) Y
DAMIANA (Turnera diffusa willd.) EN EL EJIDO MANGAS
CUATAS MUNICIPIO DE ATARJEA EN EL ESTADO DE
GUANAJUATO.

293472

MEMORIA PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A:

ORLANDO LARA RAMIREZ

ASESOR:

BIOL. GLORIA DE LOS ANGELES ZITA PADILLA

COASESOR: BIOL. FRANCISCO RESENDIZ MARTINEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos:

La Memoria de Desempeño Profesional: "Estudio Técnico justificativo para el aprovechamiento de orégano (Lippia graveolens H.B.K.) y damiana (Turnera diffusa Will) en el Estado de Mangas Cuatas Municipio de Atarjea en el Estado de Guanajuato"

que presenta el pasante: Lara Ramírez Orlando
 con número de cuenta: 8228346-5 para obtener el título de:
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de Septiembre de 2000

PRESIDENTE	I.A. Miguel Bayardo Parra	
VOCAL	I.A. Hilda Carina Gómez Villar	
SECRETARIO	Biol. Marcos Espadas Reséndiz	
PRIMER SUPLENTE	Biol. Gloria Zita Padilla	
SEGUNDO SUPLENTE	Biol. Francisco Reséndiz Martínez	

A MIS PADRES:

FRANCISCA RAMÍREZ G. Y TOMAS LARA F. Por su gran apoyo al darme la oportunidad de estudiar y tener la esperanza de concluir mis estudios.

A MIS HERMANOS:

JULISSA, ILIANA Y ALVARO, por su apoyo y solidaridad en todo momento.

A MI TIO:

OTILIO LARA F. Que me a apoyado como un padre.

A MI ESPOSA:

MARIA DE JESUS MUÑIZ, por su apoyo y confianza en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Ing. ALFREDO CABRERA ANDRADE por todas las facilidades prestadas en la realización de este trabajo.

Agradezco al Técnico Forestal ANIBAL CAZARES por su colaboración en la toma de datos de inventario.

Agradezco al Biol.. GLORIA DE LOS ANGELES ZITA PADILLA por sus sugerencias y correcciones en la terminación de este trabajo.

Agradezco al Biol.. FRANCISCO RESENDIZ MARTINEZ por sus sugerencias y correcciones en el mejoramiento del trabajo.

Agradezco a los miembros del jurado por sus sugerencias y correcciones para la terminación del trabajo.

Agradezco al Ing. ASUNSION MARTINEZ en la tramitación de documentos.

Agradezco al Comisariado Ejidal JUAN HERNÁNDEZ y a los ejidatarios que participaron en la toma de datos del ejido, Mangas Cuatas en el Estado de Guanajuato.

INDICE

	PÁG.
I.- INTRODUCCIÓN-----	1
II.- OBJETIVOS-----	1
III.- DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES NATURALES DEL AREA-----	2
1.- Ubicación-----	2
2.- Aspecto Fisiográfico-----	3
2.1.-Orografía-----	3
2.2.-Hidrología-----	3
2.3.-Geología-----	3
2.4.-Suelos-----	4
2.5.-Clima-----	4
2.6.-Erosión-----	4
2.7.-Vías de acceso-----	4
3.- Características Biológicas-----	4
3.1.-Tipo de Vegetación-----	4
3.2.-Regeneración-----	5
3.3.-Especies forestales aprovechables-----	5
3.4.-Plagas y enfermedades-----	5
3.5.-Fauna silvestre-----	6,7
IV.- DESCRIPCIÓN DEL ORÉGANO Y DE LA DAMIANA-----	7,8
Usos-----	9
Requerimientos ambientales-----	10
Análisis Químico-----	11
V.- ESTADO FORESTAL-----	12
1.- Evaluación del Recurso-----	12
1.1.-Cartografía-----	12
1.2.-Inventario Forestal-----	12
Resultados Obtenidos-----	13
1.3.-Tarifa de Orégano y Damiana en Kg. Por hectárea-----	14
Rangos establecidos por condición para determinar la tarifa de existencias reales-----	15
1-4Técnica de aprovechamiento o recolección-----	16
1.5.-Almacenamiento-----	16
2.- Existencias reales totales en Kg. Por hectárea y toneladas por condición-----	17
2.1.-Ciclos de corta-----	18
2.2.-Potencial aprovechable anualmente-----	18

Toneladas Anuales propuestas-----	19
VI EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL-----	20
1.-Modificación del régimen-----	21
2.-Extracción del recurso-----	22
3.-Recursos renovables-----	22
VII.- PROTECCIÓN Y FOMENTO-----	23
1.-Fauna silvestre-----	23
2.-Plagas y enfermedades-----	23
3.-Incendios-----	24
4.-Regeneración-----	24
VIII.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES-----	24
IX PROPUESTA-----	25, 26
BIBLIOGRAFIA	27, 28
ANEXOS	29
PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE ORÉGANO	30
PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE DAMIANA	31
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	32
DATOS DE INVENTARIO	1-4

I.- INTRODUCCIÓN.

Los aprovechamientos de recursos forestales no maderables no han recibido la importancia que debiera y son poco conocidos así como sus usos. Por tal razón la Ley forestal en su artículo número 3o Bis define a los recursos forestales no maderables como todos aquellos materiales provenientes de la vegetación forestal así como suelos de terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal, siendo ejemplo de ello las semillas, resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, hojas, pencas, entre otras (D.O.F. 1997.); muchas se desarrollan en zonas áridas o semiáridas como es el caso del orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) y la damiana (*Turnera diffusa willd*), que son las especies sujetas a un aprovechamiento comercial debido a que tienen gran demanda nacional y extranjera principalmente para la industria de alimentos, licores y farmacopea. (Martínez, D.1993.)

El orégano presenta una amplia distribución en México, principalmente en las zonas Central Occidental y Norte del país, en los Estados de Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, Oaxaca, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Baja California y parte de Coahuila. (Ruiz, 1991.)

La damiana se encuentra en Baja California, San Luis Potosí, Coahuila, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Querétaro, Guanajuato, Zacatecas, Guerrero, etc. (Sepúlveda, 1977.)

El orégano y la damiana son parte de la vegetación nativa en el noreste del estado de Guanajuato y comprende los municipios de Atarjea y Xichú, en donde tiene un gran potencial económico regional.

En las zonas las especies mencionadas crecen juntas y aparentemente tienen similares ciclos reproductivos por lo que su manejo se pretende sea ordenado y sustentable.

Como estímulo a los productores de escasos recursos por segunda ocasión el Gobierno Federal y Estatal promueven el Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR) 1998 del cual es beneficiario el Ejido "Mangas Cuatas" del municipio de Atarjea, Gto.

II.- OBJETIVOS.

- _ Incorporar áreas al aprovechamiento ordenado y sustentable.
- _ Frenar el deterioro gradual y buscar la forma más adecuada de aprovechamiento.
- _ Incrementar la producción en cantidad y calidad.

I.- INTRODUCCIÓN.

Los aprovechamientos de recursos forestales no maderables no han recibido la importancia que debiera y son poco conocidos así como sus usos. Por tal razón la Ley forestal en su artículo número 3o Bis define a los recursos forestales no maderables como todos aquellos materiales provenientes de la vegetación forestal así como suelos de terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal, siendo ejemplo de ello las semillas, resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, hojas, pencas, entre otras (D.O.F. 1997.); muchas se desarrollan en zonas áridas o semiáridas como es el caso del orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) y la damiana (*Turnera diffusa willd*), que son las especies sujetas a un aprovechamiento comercial debido a que tienen gran demanda nacional y extranjera principalmente para la industria de alimentos, licores y farmacopea. (Martínez, D.1993.)

El orégano presenta una amplia distribución en México, principalmente en las zonas Central Occidental y Norte del país, en los Estados de Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, Oaxaca, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Baja California y parte de Coahuila. (Ruiz, 1991.)

La damiana se encuentra en Baja California, San Luis Potosí, Coahuila, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Querétaro, Guanajuato, Zacatecas, Guerrero, etc. (Sepúlveda, 1977.)

El orégano y la damiana son parte de la vegetación nativa en el noreste del estado de Guanajuato y comprende los municipios de Atarjea y Xichú, en donde tiene un gran potencial económico regional.

En las zonas las especies mencionadas crecen juntas y aparentemente tienen similares ciclos reproductivos por lo que su manejo se pretende sea ordenado y sustentable.

Como estímulo a los productores de escasos recursos por segunda ocasión el Gobierno Federal y Estatal promueven el Programa para el Desarrollo Forestal (PRODEFOR) 1998 del cual es beneficiario el Ejido "Mangas Cuatas" del municipio de Atarjea, Gto.

II.- OBJETIVOS.

- _ Incorporar áreas al aprovechamiento ordenado y sustentable.
- _ Frenar el deterioro gradual y buscar la forma más adecuada de aprovechamiento.
- _ Incrementar la producción en cantidad y calidad.

III.- DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES NATURALES DEL ÁREA.

1.- Ubicación.

Al ejido "Mangas Cuatas" se llega por la carretera federal No 120 en el tramo comprendido de Bernal, Qro. a Pinal de Amoles en el 101.1 Km. de la carretera panamericana, sobre el Poblado de Camargo, hace escuadra por un camino de terracería transitable todo el año, pasando por río Blanco, Qro. para llegar al municipio de Atarjea, con una distancia de 35.6 Km. y a escaso 1 kilómetro de la desviación a la cabecera municipal, en sentido contrario se encuentra el poblado "Mangas Cuatas" con las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud Norte : 21° 12' 50' a 21° 16' 35'
Longitud Oeste : 99° 44" a 99° 47' 25'



Se anexa plano.

Antecedentes del aprovechamiento de orégano y damiana.

Tradicionalmente el aprovechamiento se hace en forma desordenada y al margen de la Normatividad establecida por primera vez en el transcurso del año 1998, con base a lo anterior, se solicitó por parte del ejido un permiso para la recolección, pero por la premura de tiempo se justificaron los trabajos con una Notificación para dar cumplimiento a la Normatividad. (D.O.F., 1998.)

2.- Aspecto Fisiográfico.

2.1.- Orografía.

El municipio de Atarjea, Gto., se encuentra en la Sierra Madre Oriental, subprovincia Sierra Gorda; en donde se presentan dos sistemas de topoformas una con valles ramificados y profundos y fuertemente disectados con una altura promedio de 1 550 m.s.n.m. y la cota más alta en el Cerro Colorado a 1 700 m.s.n.m., condición que presenta el ejido "Mangas Cuatas", y la segunda formado por una sierra alta con cumbres de laderas rectas y algunas son cónicas. (S.P.P., 1980.)

2.2.- Hidrología.

Pertenece a la región Hidrológica N° 26, cuenca del Río Pánuco, el patrón de drenaje en el área de trabajo es dentrítico con escurrimientos de carácter temporal. El arroyo El Granjeno y arroyo Charcas que se localizan en el ejido son donadores del arroyo Atarjea y este del Río Santa María que se junta con el Río Verde y en su curso cambia de nombre a Río Tumpaón y es donador del Río Moctezuma que a su vez lo del Río Pánuco que desemboca en el Golfo de México. (S.P.P., 1980.)

2.3.- Geología.

Se caracteriza por un relieve montañoso, causado fundamentalmente por los efectos ambientales a que han estado sujetas las rocas sedimentarias del cretácico que al plegarse le dieron su morfología actual.

Rocas sedimentarias marinas del Mesozoico con predominancia de calizas. (S.P.P., 1980.)

Rocas	Tipo	Dominancia
Sedimentarias	Depósito clásticos	80 %
Metamórficas	Gneiss, esquistos tilitas	20 %

(C.P.C.H., 1980.)

2.4.- Suelos.

De acuerdo a las definiciones de las unidades de suelos para el Mapa de Suelos del Mundo proyecto FAO/UNESCO, se tiene en el área como suelo primario Faeozem háplico (Hh) y secundario Litosol (I) de textura media y gruesa. (S.P.P., 1980.)

Hh = (Faeozem háplico); Son suelos que presentan en el área un horizonte A con concentraciones de caliza pulverulenta suave y un lecho rocoso superficial. (S.R.H., 1973.)

I = (Litosol); Son suelos limitados en profundidad por una roca dura y continua dentro de los 25 cms. de la superficie y no hay horizonte de diagnóstico. (S.R.H., 1973.)

2.5.- Clima.

Sin estaciones normales, se ha clasificado en los tipos de clima según Köppen y modificado por Enriqueta García, (A) C(w₁) (w) semicálido con lluvias en verano, intermedio en cuanto a humedad con porcentaje de lluvia invernal. (García, 1973., S.P.P., 1980.)

2.6- Erosión.

La erosión en el área se debe a la acción del viento (eólica) y por escurrimientos de agua (hídrica), la cual es considerada como incipiente, laminar, en pequeñas cárcavas en áreas sobrepastoreadas cerca de caminos y arroyos. (S.P.P., 1980.)

2.7.- Vías de acceso.

El ejido "Mangas Cuatas" tiene acceso por camino de terracería transitable todo el año que lo comunica a la cabecera municipal, a la carretera federal No. 120, y a los municipios de Xichú y San Luis de la Paz, Gto.

3.- Características Biológicas.

3.1.- Tipo de vegetación.

Se le considera como matorral subinerme característico de zonas semiáridas y las especies que constituyen la vegetación son en su mayoría arbustos, hierbas y algunos árboles aislados de mezquite sobre cañadas y arroyos. (Rzedowski, J., 1978.)

Algunas especies son:

Nombre Común	Nombre Científico
Orégano	<i>Lippia graveolens</i> H.B.K
Damiana	<i>Turnera diffusa</i> wild
Ceniso (chamiso)	<i>Leucophyllum ambiguum</i>
Chiquiña (ocotillo)	<i>Fouquieria splendens</i>
Garabutillo	<i>Acacia</i> spp.
Capulincillo	<i>KarwinskiaHumboldtiana</i>
Sangregado	<i>Jatropha</i> spp
Candelilla	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>
Maguey	<i>Agave</i> spp
Nopal cholla	<i>Opuntia cholla</i>
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>
Nopal	<i>Opuntia</i> spp.
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>
Huizache	<i>Acacia shaffneri</i>
Huizache	<i>Acacia farmeciana</i>

En los claros predominan algunos pastos, así como mezquites en arroyos y cañadas. (Martínez, M.1979., SEDUE, 1985.)

3.2.- Regeneración.

Esta se da por rebrotes de las especies forestales aprovechables, ya que su periodo de recuperación es anual y desde luego por semilla la cual es abundante durante la cosecha. (Martínez, D.1993.)

3.3.- Especies forestales aprovechables.

Con base a su importancia económica y ecológica se aprovechan las especies de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) y damiana (*Turnera diffusa* willd) para obtener la hoja seca, la cual tiene una gran demanda en la industria alimenticia, de licores y farmacopea ,(Martínez, D. P. 1993. Sandoval, G. 1982.)

3.4.- Plagas y enfermedades.

Debido a la escasez de agua y a periodos de invernación de las especies aprovechables, no hay antecedentes del ataque de plagas o enfermedades, solamente pueden presentarse en el producto después de poscosecha por mal manejo en el secado y almacenamiento, al contener un alto contenido de humedad y una temperatura

favorable se pueden presentar un ataque por los siguientes hongos: *Penicillium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus* provocando daños significativos. (Agrios, 1985)

Por lo anterior se considera que el área se encuentra en condiciones fitosanitarias aceptables.

3.5.- Fauna silvestre.

Son bajas las poblaciones representadas en el área por:

Mamíferos:

Nombre común	Nombre Científico
Conejo	<i>Silvilagus cunicularius</i>
Ardilla	<i>Sciurus spp</i>
Liebre	<i>Lepus americana</i>
Zorrillo	<i>Cenepatus spp.</i>
Zorra	<i>Urocyon sp.</i>
Mapache	<i>Procyo lotor</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsulialis</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>

(D.O.F., 1998.)

Aves:

Nombre común	Nombre Científico
Carpintero	<i>Campephilus spp</i>
Paloma	<i>Zenaida spp.</i>
Codorniz	<i>Colinus virginianus</i>
Huñola	<i>Zenaida macroura</i>
Correcaminos	<i>No determinado</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Aguililla	<i>No determinado</i>
Gavián	<i>Ictinea plumbia</i>
Tecolote	<i>Buho spp.</i>

(D.O.F., 1998.)

Otros:

Nombre común	Nombre Científico
Vibora de cascabel	<i>Crotalus spp.</i>
Lagartija	<i>No determinado</i>

(D.O.F., 1998.)

En cuanto a animales domésticos se tiene: ganado equino, caprino, porcino y vacuno. La presencia de cazadores no existe. En la área de estudio no se tiene conocimiento de que existan especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo.

IV.- DESCRIPCION DEL ORÉGANO (*Lippia graveolens* H.B.K) y de la DAMIANA (*Turnera diffusa willd*)

Ambas especies crecen asociadas con similares ciclos reproductivos y de cosecha, por lo que aquí se tratarán como una sola especie, mencionando sólo las características más relevantes de cada una.

ORÉGANO.- Pertenece a la familia verbenácea Cabazos (1984 citado por Martínez, 1990), considerando de mayor importancia por su distribución al orégano *Lippia graveolens*, a la cual corresponde la muestra botánica del lugar. (Gutiérrez, 1999.)

En cuanto a sus características botánicas se tiene que es un arbusto caducifolio, muy ramificado, que generalmente llega a alcanzar hasta 2.5m. de altura y 1.20m. de diámetro foliar. las poblaciones silvestres bajo aprovechamiento miden de 0.70 a 1.20m. de altura y de 0.30 a 0.80m. de diámetro de cobertura. esto dependiendo de las condiciones específicas de desarrollo y de la edad de la planta.(Castillo, 1986.)

Esta especie tiene un sistema radicular ramificado, el mayor porcentaje de raíces laterales se encuentra entre los 0.30 y 0.80 m. de profundidad, sus tallos son ramificados con una gran cantidad de hojas, las cuales son la materia prima que se cosecha, son subcoriáceas, opuestas, oblongas, de ápice subagudo y rugosas, con aroma penetrante, de sabor astringente y picante, su

Otros:

Nombre común	Nombre Científico
Víbora de cascabel	<i>Crotalus spp.</i>
Lagartija	<i>No determinado</i>

(D.O.F., 1998.)

En cuanto a animales domésticos se tiene: ganado equino, caprino, porcino y vacuno. La presencia de cazadores no existe.

En le área de estudio no se tiene conocimiento de que existan especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo.

IV.- DESCRIPCION DEL ORÉGANO (*Lippia graveolens* H.B.K) y de la DAMIANA (*Turnera diffusa willd*)

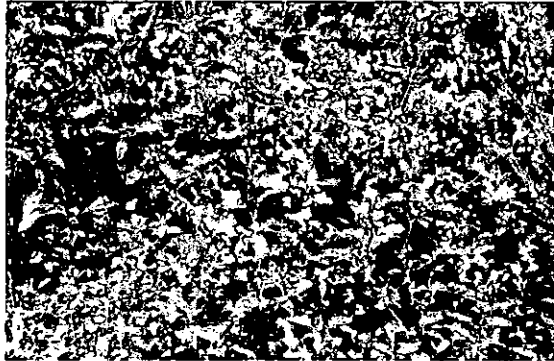
Ambas especies crecen asociadas con similares ciclos reproductivos y de cosecha, por lo que aquí se tratarán como una sola especie, mencionando sólo las características más relevantes de cada una.

ORÉGANO.- Pertenece a la familia verbenácea Cabazos (1984 citado por Martínez, 1990), considerando de mayor importancia por su distribución al orégano *Lippia graveolens*, a la cual corresponde la muestra botánica del lugar. (Cutiérrez, 1999.)

En cuanto a sus características botánicas se tiene que es un arbusto caducifolio, muy ramificado, que generalmente llega a alcanzar hasta 2.5m. de altura y 1.20m. de diámetro foliar, las poblaciones silvestres bajo aprovechamiento miden de 0.70 a 1.20m. de altura y de 0.30 a 0.80m. de diámetro de cobertura, esto dependiendo de las condiciones específicas de desarrollo y de la edad de la planta.(Castillo, 1986.)

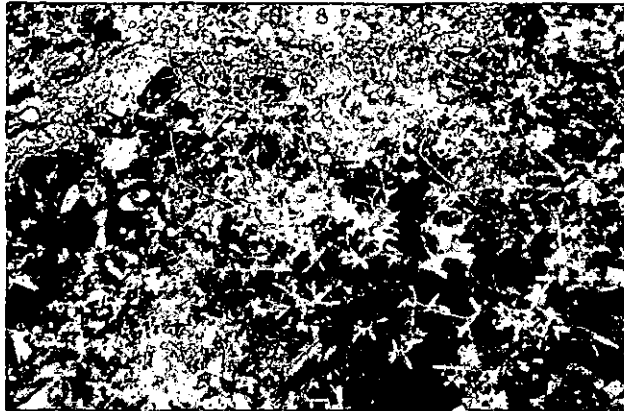
Esta especie tiene un sistema radicular ramificado, el mayor porcentaje de raíces laterales se encuentra entre los 0.30 y0.80 m. de profundidad, sus tallos son ramificados con una gran cantidad de hojas, las cuales son la materia prima que se cosecha, son subcoriáceas, opuesta, oblongas, de ápice subagudo y rugosas, con aroma penetrante, de sabor astringente y picante, su

tamaño varia de 1 a 3cm., de largo por 0.5 a 1.5cm de ancho. Las flores son pequeñas de color blanco, las cuales se dan en inflorescencias; el fruto es una cápsula pubescente que contiene de 3 a 4 semillas tan pequeñas como la cabeza de un alfiler, son de color café y de forma ovoide. (Martínez, D. P.1990.)



DAMIANA.- Pertenece a la familia de las Turneráceas e identificada la muestra como *Turnera diffusa willd.* (Gutiérrez, 1999.)

Es un arbusto difuso perenne , caducifolio que mide de 0.30 a 1.80m., usualmente de 0.60 a 1.00m.. Los tallos son ramosos, lisos y derechos, amarillos o pardo-rojizos. Ramillas pubescentes cuando jóvenes y lisos después. Las hojas son simples alternas o arracimadas, oblongas a espatuladas. Flores axilares, pequeñas de 8 a 12mm. , perfectas regulares. El fruto es una cápsula ovoide de 4 a 6 mm., de longitud deciente del ápice a la mitad, trivalvar, de color café. La semilla curva, semejando una nuez de la india, de color café produciéndose también semillas blanquecinas ó cremosas. (Sandoval, 1982., Sepúlveda, 1977.)



Usos:

El orégano se utiliza en la preparación de alimentos frescos como; guisados(adobo), sopas, estofados de carne , platillos típicos(pozole, menudo, chilpozonte, callos, barbacoa, etc.), pizzas y otras comidas Italianas, fabada asturiana, caldo gallego, etc. además se incorpora a infinidad de platillos. En alimentos enlatados como el salmón, atún, sardina, abulón, etc. También se añade industrialmente a salsas, aderezos, aceitunas, encurtidos, chiles en escabeche, polvos y salsas para sazonar, quesos , sopas precocidas, frijoles envasados, moles para hidratar, etc. (Huerta, 1999.)

En el aspecto medicinal se utiliza, en infusión acuosa a un porcentaje de 0.5, para los siguientes padecimientos; Astiasmático(control del asma) ; Antiespasmódico(alivio del cólico); Antitusígeno(control de la tos y el asma); Antihelmíntico(contra lombrices en mezcla con yerba buena y tomillo); Antiinfeccioso(acción contra *Staphylococo aurecis*); Amenagogo(regulador de la menstruación); funguicida (acción contra *Candida albicans*) . (Huerta, 1999.)

Carminativo. Digestivo,(dolor de estomago) , Afecciones de la piel (aoenematitis) aromaterapia. (FANCA, 1999.)

La damiana es un calmante natural, actúa sobre el sistema nervioso ayudando a eliminar el estrés y ayuda a manejar el agotamiento físico y mental.

En el cerebro, estimula un estado exhaustivo de la mente, agudiza mentalmente, clarifica los pensamientos.

También se utiliza para la constipación, alivia y regula(los trastornos del colon), estimula la contracción muscular en la vía intestinal.

En el aspecto energético es excelente para restaurar un estado exhaustivo del cuerpo(especialmente en brazos y piernas).

Para flujo, catarros, alivia los síntomas de ambos.

Modo de preparar en un litro con agua se pone a hervir un puño de hoja(25 gramos aproximadamente), se cuela y bebe tres veces al día después de cada alimento. (NATURA TIPS,)

Se usa comúnmente como planta aromática, tónica estimulante, afrodisíaca, laxante y expectorante. De las hojas se obtiene un extracto que en la farmacia de los Estados Unidos se llama extractum turnerae ulnifoliae, fuertemente afrodisíaco. Impotencia sexual de origen nervioso, estimulante de la virilidad. (Farnet.)

Requerimientos Ambientales

Son susceptibles a las bajas temperaturas y al presentarse las primeras heladas las plantas suspenden su ciclo reproductivo entrando en reposo hasta el próximo ciclo de lluvias para iniciar su crecimiento.

Las alturas promedio en la región del orégano son de 1.2 mts y de la damiana es de 0.80 mts; se desarrollan mejor en laderas, cañadas, cerros y lomeríos con exposición sur-sureste y zenital y el rango altitudinal es de 1 200 a 1800 m.s.n.m. para la región. (Martínez, D.P.1990.)

El desarrollo del follaje se inicia dos semanas después de las primeras lluvias y seis semanas después termina la formación de brotes, las hojas se van secando y se desprenden de la ramas seis semanas después de las lluvias regularmente en el mes de noviembre. (Martínez, D. 1993.)

Análisis Químico del orégano y de la damiana.

Resultado del análisis Químico del orégano y la damiana por el Centro de Control Total de Calidades del Bajío S.A. de C. V.

Resultados de los Análisis de Perfil de Ácidos Grasos.

Acidos Grasos	Orégano Por ciento	Damiana Por ciento
ACIDOCAPRILICO		2.4995
ACIDO CAPRICO		0.6459
ACIDO LAURICO	2.4767	1.7596
ACIDO MIRISTICO	3.6738	2.5375
ACIDO PALMITICO	24.1910	21.1514
ACIDO PALMITOLEICO	1.9694	3.2622
ACIDO ESTEARICO	3.9184	5.9751
ACIDO OLEICO	6.2765	6.9218
ACIDO LINOLEICO	17.7807	30.3426
ACIDO LINOLENICO	39.7134	24.9044

En general no contienen grandes cantidades de aceites aromáticos que justifiquen una posible extracción industrial y su demanda principal es la industria de alimentos y la farmacopea.

V.- ESTADO FORESTAL.

I.- EVALUACIÓN DEL RECURSO.

Para determinar la extensión y estimar el potencial del recurso forestal del área de estudio se siguieron las siguientes actividades:

- 1.1.- Cartografía. En la evaluación cualitativa y cuantitativa del recurso se utilizó material cartográfico editado por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI).

Tipo de Material	Clave	Escala	Uso
Carta Topográfica	F-14-C-37	1 : 50 000	Toponimia y plano
Carta Edafológica	F-14-C-37	1 : 50 000	Determinación y tipo de suelo
Carta de Uso de Suelo	F-14-C-37	1 : 50 000	Distribución de uso de suelo
Síntesis Geográfica del Edo. de Guanajuato			Información descriptiva del área de Trabajo.

1.2.- Inventario Forestal.

Para el caso particular del aprovechamiento de orégano y damiana, se cuenta con poca información y las evaluaciones que existen corresponden más a investigación que a la aplicación práctica, por lo que se optó por aplicar la fórmula de Caballero (1973, citado por Martínez 1990.), por ajustarse más a las condiciones del área para determinar el tamaño de muestra..

FÓRMULA:
$$S^2 = \sum_i^n (X_i - \bar{X})^2 / n-1$$

Donde :

S^2 = Varianza muestral de la densidad de población (orégano y damiana).

X_i = Número de plantas por sitio de 100 m².

\bar{X} = Número promedio de plantas de cada condición (buena, regular y mala)

n = Número de sitios muestreados por condición.

Para lo cual se realizó un muestreo y posteriormente obtuvo el tamaño de muestra calculado para su aplicación.

La distribución de los sitios fue en líneas paralelas aproximadamente cada 200m. y sitios circulares de 100 m² sobre las líneas tomando en cuenta densidad de plantas.
Una vez obtenida la Varianza (S²) se aplica la fórmula para obtener el tamaño de muestra.

FÓRMULA: (Freese 1969) citado por Martínez 1990. $n = (t^2) S^2 / (E)^2$

Donde: n = tamaño de muestra

t = "t" de studen con n-1 grados de libertad (gl) = 2.374

E = Error de muestreo (diferencia entre la media poblacional o verdadera considerando media máxima y media mínima).

Procedimiento aplicado por (Martínez D. 1990.) en la Detección y Evaluación del orégano en las zonas del Norte de Jalisco y Sureste de Zacatecas.

RESULTADOS OBTENIDOS

Para orégano y damiana.

Condición	Superficie Has	No Sitios Premuestreo	S ² =Varianza	E = Error	No de Sitios Calculados a Muestrear
Buena	100-00-00	8	49	4	15
Regular	1 300-00-00	22	31	2	44
Mala	300-00-00	15	25	3	16
TOTAL	1 700-00-00	45			75

Se determino el número de hectáreas en cada una de las condiciones previamente establecidas, a través de la delimitación de áreas en la carta topográfica durante los recorridos, platicas y reconocimiento con los ejidatarios de la zona productiva, y se cuantifico el número de hectáreas en cada condición a través del método de malla de puntos, obteniendo los siguientes resultados. En la condición buena 100ha., en la regular 1300ha. y en la condición mala 300ha., siendo un total de 1700has forestalmente aprovechables.

Con base al número de hectáreas determinadas, se realizo el premuestreo donde se evaluaron 45 sitios de 100m² de los cuales : 8 corresponden a la condición buena, 22 a la condición regular y 15 a la condición mala, se calculo el análisis de varianza para cada una de ellas, donde el principal parámetro en el calculo fue el número de plantas registradas en cada sitio, obteniendo una varianza para la condición buena de 49, en la regular de 31 y en la mala de 25; el error se cálculo a través del agrupamiento en subgrupos, calculando la media de cada uno de ellos y la media poblacional de cada condición, entre la diferencia máxima y la mínima se obtuvo el error para la condición buena de 4 . en la regular de 2 y en la mala de 3 . Teniendo calculado tanto la varianza como el error se sustituyen los datos en la formula de Freese., se obtuvo para la

condición buena 15 sitios, para la regular 44 y para la mala 16, teniendo un total de 75 sitios calculados a muestrear.

Al determinar el tamaño de muestra definitiva y al compararlo con el premuestreo nos faltaron por muestrear 30 sitios de los cuales; 7 correspondieron a la condición buena, 22 a la condición regular y 1 a la condición mala, consideramos que con estos sitios calculados fueron una muestra representativa que nos permitió tener una mejor evaluación.

Lo anterior por la distribuciones de superficies por su uso, se tuvo que de 2155 hectáreas que cuenta el ejidos se clasificaron en; Agricultura de temporal con 150ha., Otros usos 300ha. y Forestalmente aprovechable 1700ha..

USO	Superficie Has.
Agricultura de temporal	155-00-00
Otros usos	300-00-00
Forestal aprovechable	1 700-00-00
TOTAL	2 155-00-00

1.3.- Tarifa del Orégano y Damiana en Kg. por Hectárea.

Para cada sitio de 100 m² se determinó el número de plantas, altura promedio y cobertura vegetal en por ciento (%) fijando 3 condiciones **buena**, **regular** y **mala**, después se procedió a pesar en verde, después se seco y nuevamente peso, para determinar los kilogramos de hoja seca para orégano y en el caso de la damiana su peso seco incluyó la vara; con estos datos se obtuvo el rendimiento de kilogramos de hoja seca por hectárea.

RANGOS ESTABLECIDOS POR CONDICIÓN PARA DETERMINAR LA TARIFA DE EXISTENCIAS REALES.

Orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) Kgs/Ha.

Condición	Altura cm.	Cobertura % Diámetro De copa	No de plantas en 100 m ²	Kg / Ha Peso en verde	Kg / Ha Peso en seco
Buena	> de 70	> de 70	> de 60	301.366	82.280
Regular	50 a 70	40 a 70	30 a 60	176.825	56.818
Mala	< de 50	< de 40	< de 30	64.225	18.175

Se establecieron tres condiciones de producción ; buena, regular y mala con sus respectivos rangos , en altura, coberturas y numero de plantas , facilitando el agrupamiento de los datos del muestreo, determinando para cada condición la hectárea tipo tanto en peso en verde como en peso seco, estos resultados se obtuvieron sumando el numero de datos de cada inventario y promediando entre estos y se obtuvo la muestra tipo de 100m², multiplicando por 100 se obtuvo la hectárea tipo: así se tiene que para la condición buena se obtuvo 301.366kg. de peso en verde y 82.280kg. para hoja seca, para la condición regular se determino 176.825kg. de peso en verde y de 56.818kg. de hoja seca y para la condición mala fue de 64.225kg. de peso en verde y de 18.175kg. de hoja seca.

Estos datos nos refleja el potencial de existencias reales por hectárea en cada condición.

Damiana (*Turnera diffusa* Willd)

Condición	Altura cm.	Cobertura %	No de plantas en 100 m ²	Kg / Ha Peso en verde	Kg / Ha Peso en seco
Buena	> de 50	> de 70	> de 50	102.300	67.883
Regular	25 a 50	40 a 70	25 a 50	52.495	28.236
Mala	< de 25	< de 40	< de 25	35.587	16.618

Para damiana se establecieron tres condiciones de producción: Buena, Regular y Mala con sus respectivos rangos , en altura, cobertura y número de plantas, facilitando el agrupamiento y análisis de los datos a evaluar obtenidos en el muestreo; en la condición buena se determino un rendimiento de 102.300kg de peso en verde y de 67.883kg. de rama y hoja seca por hectárea, para la condición regular se obtuvo 52.495kg. de peso en verde y de 28.236kg de rama y hoja seca por hectárea y en la condición mala fue 35.587kg de peso en verde y de 16.618kg de rama seca y hoja por hectárea.

Estos resultados nos reflejan el potencial de existencias reales por hectárea y las existencias totales por cada condición.

1.4. Técnica de Aprovechamiento o Recolección.

- Estas incluyen a ambas especies ya que su floración y cosecha son prácticamente iguales
- Cortar con hoz, guinjaro (cazanga) bien afilada, para no golpear la planta y evitar que el arbusto se rasgue al jalar las ramas con fuerza, no causando daños que afecte su recuperación y por ende su potencial, no existen experiencias para utilizar herramientas mecanizadas como la llamada cortasetos, esto debido a por la falta de difusión de la existencia, su costo y manejo.
- Se recomienda podar a la mitad de la planta de acuerdo a su altura, para obtener 80 % de hoja dejando la mitad de ramas, con el resto del follaje 20% el cual ayudara a su sobrevivencia y recuperación para los siguientes años, quedando semillas que a través de la diseminación y con condiciones favorables germinaran y desarrollaran las plantas aumentando la población y la producción.
- No cortar plantas con alturas menores a 40 cm, pues al cortarlas a la mitad, es mas difícil que se recuperen.
Se debe de empezar a cortar del centro del área avanzando en forma de abanico hasta cubrir una área circular no mayor a una hectárea, así se evita caminar demasiado y se ahorra tiempo.
- Juntar las ramas al centro del área de corta con fin de evitar pérdidas de movimientos innecesarios por parte de los cortadores y acarreadores al disminuir las distancias desde el lugar de corte al lugar del secado.
- Apilar las ramas en forma vertical para un rápido secado de la hoja, es decir los tocones hacia abajo y las puntas hacia arriba, esto ocasiona un mejor y rápido secado de las hojas teniendo mayor ventilación y menos compactación de la rama.
- Establecer patios de secado de 25 m.² en los cuales se ponga plástico en los pisos para a la planta de posibles lluvias cubrirla con otro plástico, esto permite que la rama no este en contacto directo con el suelo, facilite su levantamiento, evitando que pierda calidad con el manchado de hojas.
- Evitar que se concentre la extracción en las áreas más accesibles, se debe de aprovechar toda la superficie reportada para su explotación, y dejando los arbustos suficientes sin cortar (arbustos padres), para asegurar la fuente de producción de semilla.

1.5.- Almacenamiento.

Después de tres a cuatro días soleados son suficiente para varear, golpear el ramaje hasta que la hoja se desprenda, seleccionando las hojas quitando las ramillas, basura, piedras y tierra para que el producto no pierda calidad para su empaque en costales y almacenamiento en un lugar adecuado donde se conserve para su venta y transporte.

Para obtener un mayor valor se recomienda utilizar maquinaria para seleccionar por tamaño de hoja y poder dar una presentación de mercado al producto.

2.- EXISTENCIAS REALES TOTALES EN KGS. POR HECTÁREA Y TOTALES POR CONDICIÓN EN TONELADAS.

Para Orégano *Lippia graveolens* H.B.K.

Condición	Superficie Has	Kgs. / Ha Hoja seca	Ton. Totales Hoja seca
Buena	100-00-00	82.280	8.228
Regular	1 300-00-00	56.818	73.863
Mala	300-00-00	18.175	5.452
Total	1 700-00-00		87.543

Para la determinación de las existencias totales se multiplico el número de hectáreas de cada condición con el volumen de las existencias reales por hectárea de cada una de ellas obteniendo: para la condición buena un rendimiento total de 8.228 toneladas de hoja seca de orégano, en la condición regular de 73.863 toneladas de hoja seca de orégano y en la condición mala de 5.452 toneladas de hoja seca de orégano, así se tiene que 87.543 toneladas de hoja seca de orégano fueron las existencias reales totales calculadas en 1700 hectareas aprovechables con el recurso.

Para Damiana *Turnera diffusa* willd.

Condición	Superficie Has	Kgs. / Ha Hoja seca	Ton. Totales Hoja seca
Buena	120-00-00	67.883	8.146
Regular	1 180-00-00	28.236	33.319
Mala	400-00-00	16.618	6.647
Total	1 700-00-00		48.111

Al multiplicar la superficie de cada una de las condiciones con las existencias reales por hectárea de cada una de las condiciones se obtuvo las existencias reales totales: así para la condición buena se obtuvo un rendimiento de 8.146 toneladas de vara y hoja seca de damiana, en la condición regular se determinó 33.319 toneladas de vara y hoja seca de damiana y en la condición mala se calculó 6.647 toneladas de vara y hoja seca de damiana. Obteniendo un total de existencias reales en el ejido de 48.111 toneladas de vara y hoja seca en 1700 hectáreas aprovechables.

2.1.- Ciclo de corta (CC).

Su regeneración es anual por lo que su CC es un año, tanto para el orégano como para la damiana las cuales son especies de ciclo reproductivo corto, activando su desarrollo después de las primeras lluvias durante los meses de julio-septiembre, terminando su ciclo reproductivo al presentarse las primeras heladas.

2.2.- Potencial aprovechable anualmente.

Se propone cortar hasta un 90 % para las condiciones consideradas como buena y regular y el 50 % para la condición mala. El 10% de volumen no aprovechable es en beneficio de las áreas de corte al dejar de cada 10 plantas cortadas una, considerándola como plantas semilleras y en un tiempo no muy lejano se aumente la población y producción. En el caso del 50% aprovechable, de cada 10 plantas se cortaran cinco con esta modalidad, por lo que se pretende que para el siguiente año se incremente el tamaño y volumen de producción en dichas áreas.

Orégano *Lippia graveolens* H.B.K.

Condición	Ton. Hoja seca Anual
Buena	7.405
Regular	66.476
Mala	2.726
Total	76.607

Solo se aprovechará el 90% del volumen estimado de la producción total, tanto de la condición buena como regular, mientras que para la condición mala solo se aprovechará el 50% de la producción total estimada.

Para la condición buena se aprovecharán 7.405 toneladas de hoja seca de orégano, en la condición regular 66.476 toneladas de hoja seca de orégano y en la condición mala 2.726 toneladas de hoja seca de orégano, con un rendimiento total anual de 76.607 toneladas de hoja seca de orégano aprovechable.

Damiana *Turnera diffusa willd.*

Condición	Ton. Hoja seca Anual
Buena	7.331
Regular	29.987
Mala	3.323
Total	40.641

Solo se aprovechara el 90% del volumen estimado de la producción total, tanto de la condición buena como de la regular, mientras que para la condición mala solo se aprovechara el 50% de la producción estimada.

En la condición buena se aprovechara 7.331 toneladas de vara y hoja seca de damiana, para la condición regular 29.987 toneladas de vara y hoja seca y para la condición mala 3.323 toneladas de vara y hoja seca, con un rendimiento total anual aprovechable de 40.641 toneladas de hoja seca y vara de damiana.

TONELADAS ANUALES PROPUESTAS

Año	Ton / Orégano	Ton / Damiana
1999	76.607	40.641
2000	76.607	40.641
2001	76.607	40.641
2002	76.607	40.641
2003	76.607	40.641
Totales	383.035	203.205

Los resultados obtenidos a través del estudio nos permiten proponer una explotación anual de 76.607 toneladas de hoja seca de orégano y 40.641 toneladas de hoja seca y vara de damiana. Con una explotación total para cinco años de: 383.035 toneladas de hoja seca de orégano y 203.205 toneladas de hoja y vara seca de damiana, dependiendo de las condiciones climáticas.

VI.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES ORÉGANO Y DAMIANA

La evaluación del impacto ambiental se fundamenta en el Método de Leopold que corresponde a un análisis matricial causa-efecto y la ponderación de los factores ambientales. para fines prácticos se determinan como:

Primero significativo con valor positivo o negativo de uno.

Segundo moderadamente significativo con valor positivo o negativo de dos y

Tercero altamente significativo con valor positivo o negativo de tres:

considerando también para cada uno tres rangos.

Matriz de Leopold

			Modificación del régimen	Extracción del recurso	Recurso renovable
			Alteración de la cubierta terrestre	Explotación forestal	Repoblación forestal
Características físicas y químicas	Tierra	Suelo	-1		-1
	Agua	Recarga	-1		
	Procesos	Erosión	-1		
Condiciones biológicas	Fauna	Animales terrestres	-1		
	Flora	Hierbas y arbustos	-1		
Factores culturales	Usos del territorio	Silvicultura	+2	+2	+2
	Estéticos y de interés humano	Paisaje	+2		
	Nivel cultural	Salud y seguridad	-1		

(Leopold, D. 1974.)

1.- MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN.

1.1.- *Alteración de la cubierta terrestre.*

Tierra

Suelo (-1) = La pérdida del suelo es imperceptible y la alteración es temporal; durante la cosecha y pastoreo de ganado en el área.

Agua.

Recarga (-1) = La escasa precipitación de la zona limita la recarga de acuíferos, además de escurrimientos rápidos por pendiente, textura y evaporación.

Procesos.

Erosión (-1) = Se da en forma laminar y en pequeños canales y su grado de afectación se relaciona con las pendientes siendo una zona muy accidentada.

Flora.

Arbustos y hierbas (-1) = Se da en forma temporal durante el aprovechamiento de arbustos como es el caso del orégano y la damiana, de hierbas por el pastor y no hay datos de alteración de la vegetación por incendios.

Fauna.

Animales terrestres (-1) = Se alejan y ocultan durante la temporada de cosecha.

Uso del territorio.

Silvicultura (+2) = Un Programa de Manejo Técnico es sustentable para el ecosistema y la economía de los propietarios, permitiendo mejor aprovechamiento .

Estéticos y de interés humano

Paisaje (+2) = Es la expresión típica del ecosistema con su belleza natural y sus crestas fuertemente biseladas.

Nivel cultural.

Salud y seguridad (-1) = La herramienta de corte puede provocar accidentes por la falta de capacitación, descuido y técnicas de aprovechamiento

Empleo (+2) = La vegetación genera empleo temporal muy para los propietarios durante la época de cosecha, secado, almacenamiento y transportación.

2.- EXTRACCIÓN DEL RECURSO.*Flora.*

Arbustos y hierbas (+2) = El aprovechamiento técnico aumenta la dinámica de los factores biológicos al incrementar la productividad al tener que expresar su potencial en la regeneración e incremento de la masa foliar.

3.- RECURSOS RENOVABLES.*Tierra.*

Suelo (+1) = La regeneración es anual además del incremento de planta nueva que protege al suelo y propicia su formación.

Flora.

Arbustos y hierbas (+2) = al incrementar la regeneración aumenta el volumen y la calidad de la cosecha.

Los factores ambientales y sus acciones que se interrelacionan en el aprovechamiento forestal de orégano y damiana como se observa son poco significativas.

VII.- PROTECCIÓN Y FOMENTO

Con la finalidad de favorecer la regeneración anual del orégano y damiana se contempla:

- ↪ Asumir por parte de los propietarios el compromiso de no pastorear al ganado en las áreas de recolección del orégano y la damiana durante la temporada de su desarrollo y cosecha, ya que son especies que tienen gran aceptación por parte de ganado como fuente de alimento evitando que la planta exprese su potencial.
- ↪ Respetar las restricciones técnicas que establezca SEMARNAP para la recolección, así como la Norma Oficial Mexicana NOM-007-RECNAT-1997 que establece los procedimientos, criterios especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas y se sujetara a las normas oficiales mexicanas que expida la secretaria. Dichas normas tienen la finalidad de conservar, proteger, y restaurar los recursos forestales no maderables y la biodiversidad de los ecosistemas.
- ↪ Participar física y moralmente en todas las actividades de protección, asumiendo la responsabilidad en conservar y mejorar las zonas productoras del recurso.
- ↪ Reportar los posibles brotes de plagas o enfermedades en el área a la brevedad posible a través de monitoreos en las diferentes etapas de desarrollo de la planta y capacitar para la detección de plagas, enfermedades y su posible control.
- ↪ Después de obtener la hoja seca, esparcir el ramaje y semilla en el área de recolección, pues sirve de abono, de cama de germinación y retención de humedad.
- ↪ De ser posible cercar con alambre las áreas productivas con la finalidad de incrementar la población y mejoramiento de la planta al quedar aislada del ganado incrementandose la productividad..

1.- Fauna silvestre.

Debido a la poca información de los ciclos reproductivos y dinámica de la población, es de vital importancia realizar actividades de protección a la fauna a través de la identificación de la época de reproducción de las diversas especies, evitando la cacería.

2.- Plagas y enfermedades.

Promover la capacitación para poder identificar y evaluar las posibles plagas y enfermedades que se presenten en el área a través de monitoreos y evaluaciones de posibles plagas y enfermedades en las diferentes etapas de desarrollo de la planta así como su control.

3.- Incendios.

Por la falta de cubierta vegetal y escasa materia orgánica acumulada en el suelo y la baja población de pastos es difícil que se presenten y se dará la información básica para el control de incendios para que tengan el conocimiento de cómo actuar es caso de que se presenten.

4.- Regeneración.

Favorecer la regeneración por semilla y rebrotes, aplicando adecuadamente las técnicas de recolección, implementando la propagación de plantas vía vegetativamente en viveros y posteriormente la reforestación de áreas con bajas poblaciones en la temporada de lluvias permitiendo su establecimiento.

VIII.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Los recursos forestales están sujetos a una serie de presiones socioeconómicas derivadas de la presencia y necesidades del hombre, provocando una serie de alteraciones que afectan la composición y capacidad productiva del ecosistema, por lo que se considera que la principal causa de deterioro es de orden económico, ya que debido a la falta de un ingreso permanente los propietarios de áreas con recursos forestales se ven precisados a utilizar prácticas poco recomendables para obtener beneficios económicos inmediatos.

Las prácticas más comunes están relacionadas con áreas urbanas, cambios de uso del suelo, aprovechamiento no autorizados y sobre pastoreo principalmente, si se evitan este tipo de prácticas y se fomentan técnicas de manejo del recursos se conservara por un mayor tiempo.

Las áreas forestales que no cuentan con Estudios Técnicos Justificativos autorizados son causa de un deterioro gradual del recurso aprovechable, es de gran importancia invitar a los productores que cuenten con un programa de manejo y de la importancia de conservar el recurso forestal.

Actuarán como medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales las especificaciones técnicas de recolección y regeneración establecidas en el presente estudio

3.- Incendios.

Por la falta de cubierta vegetal y escasa materia orgánica acumulada en el suelo y la baja población de pastos es difícil que se presenten y se dará la información básica para el control de incendios para que tengan el conocimiento de cómo actuar es caso de que se presenten.

4.- Regeneración.

Favorecer la regeneración por semilla y rebrotes, aplicando adecuadamente las técnicas de recolección, implementando la propagación de plantas vía vegetativamente en viveros y posteriormente la reforestación de áreas con bajas poblaciones en la temporada de lluvias permitiendo su establecimiento.

VIII.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Los recursos forestales están sujetos a una serie de presiones socioeconómicas derivadas de la presencia y necesidades del hombre, provocando una serie de alteraciones que afectan la composición y capacidad productiva del ecosistema, por lo que se considera que la principal causa de deterioro es de orden económico, ya que debido a la falta de un ingreso permanente los propietarios de áreas con recursos forestales se ven precisados a utilizar prácticas poco recomendables para obtener beneficios económicos inmediatos.

Las prácticas más comunes están relacionadas con áreas urbanas, cambios de uso del suelo, aprovechamiento no autorizados y sobre pastoreo principalmente, si se evitan este tipo de prácticas y se fomentan técnicas de manejo del recursos se conservara por un mayor tiempo.

Las áreas forestales que no cuentan con Estudios Técnicos Justificativos autorizados son causa de un deterioro gradual del recurso aprovechable, es de gran importancia invitar a los productores que cuenten con un programa de manejo y de la importancia de conservar el recurso forestal.

Actuarán como medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales las especificaciones técnicas de recolección y regeneración establecidas en el presente Estudio

Técnico Justificativo para mejoramiento y conservación del recurso en beneficio de los productores.

Crear conciencia de la importancia que tiene el manejo de las plantas aprovechables permitiendo su recuperación e incremento en un tiempo no muy lejano y así tener una mayor producción y poder mejorar sus condiciones de vida.

Circular áreas con alambre para evitar el sobrepastoreo e incrementar la regeneración y calidad del producto reflejándose en una mayor producción.

Disminuir el porcentaje y volúmen estipulado de acuerdo a la condición y existencias reales aprovechables, evitando una sobreexplotación y disminución del recurso.

IX.- PROPUESTA.

Se autorice la recolección de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) y damiana (*Turnera diffusa* willd) en el ejido "Mangas Cuatas" municipio de Atarjea en el estado de Guanajuato, por un periodo de 5 años como lo establece el Artículo 27 del Reglamento de la Ley Forestal.

POSIBILIDAD ANUAL PROPUESTA.

AÑO	TON / ORÉGANO	TON / DAMIANA
1999	76.607	40.641
2000	76.607	40.641
2001	76.607	40.641
2002	76.607	40.641
2003	76.607	40.641
TOTALES	383.035	203.205

Técnico Justificativo para mejoramiento y conservación del recurso en beneficio de los productores.

Crear conciencia de la importancia que tiene el manejo de las plantas aprovechables permitiendo su recuperación e incremento en un tiempo no muy lejano y así tener una mayor producción y poder mejorar sus condiciones de vida.

Circular áreas con alambre para evitar el sobrepastoreo e incrementar la regeneración y calidad del producto reflejándose en una mayor producción.

Disminuir el porcentaje y volúmen estipulado de acuerdo a la condición y existencias reales aprovechables, evitando una sobreexplotación y disminución del recurso.

IX.- PROPUESTA.

Se autorice la recolección de orégano (*Lippia graveolens* H.B.K.) y damiana (*Turnera diffusa* willd) en el ejido "Mangas Cuatas" municipio de Atarjea en el estado de Guanajuato, por un periodo de 5 años como lo establece el Artículo 27 del Reglamento de la Ley Forestal.

POSIBILIDAD ANUAL PROPUESTA.

AÑO	TON / ORÉGANO	TON / DAMIANA
1999	76.607	40.641
2000	76.607	40.641
2001	76.607	40.641
2002	76.607	40.641
2003	76.607	40.641
TOTALES	383.035	203.205

Se debe de tomar en cuenta que el recurso esta influenciado por las condiciones que se presenta cada año, lo cual puede causar una variación mayor o menor a lo estimado en el estudio. Pero independientemente de esta fluctuación se propone que para cada año se aproveche para orégano 76.607 toneladas de hoja seca y para la damiana 40.641 toneladas de vara y hoja seca, con una posibilidad total para cinco años de 383.035 toneladas de hoja seca de orégano y de 203.205 toneladas de vara y hoja seca de damiana.

BIBLIOGRAFIA

Agrios, N. G. 1985. Fitopatología Ed. Noriega-Limusa. PP. 399-413.

Castillo, Q. D. Y Sáenz, R. T. J. 1986. Distribución y ecología del orégano en el municipio de General Cepeda, Coahuila. Ciencia forestal PP. 3-15.

Colegio de Posgraduados Chapingo. 1980. Levantamiento Fisiográfico de la República Mexicana. PP. 324,324.

D.O.F. del 20 de mayo de 1997. Ley forestal. PP.90.

D.O.F. del 30 de mayo de 1997. Norma oficial Mexicana. PP. 52-60.

D.O.F. del 25 de Septiembre de 1998. Reglamento de la ley forestal, SEMARNAP. PP. 91-168.

D.O.F. del 10 de Agosto de 1998. Calendario cinegético y de aves canora y de ornato para la temporada 1998-1999. PP.112.

FANCA. 1999. Ecología y desarrollo de Tlaxcala y Puebla. Proyecto mercado verde herbolaria. <http://www.cieer.org/wwwboard/messages/86.htm>. 9-02-01

Farnet, Nuestros y tuyos. [http://www. Quaqlity coonts.com/Fpdamiana.htm](http://www.Quaqlity.coonts.com/Fpdamiana.htm).09-02-01

García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Copen, México. UNAM. PP.246.

Gutiérrez. 1999. Determinación de las muestras botánicas de orégano y damiana. CENIF-COMEF.

Huerta, 1999. Orégano Mexicano. Oro vegetal CONABIO. PP.5

Leopold, D. 1974. Estudio metodológico de las técnicas de evaluación de impacto ambiental. Ministerio del interior de Geología E.E.U.U. PROTEAM S.A. tomo III. PP. 9-13.

Martínez, D. M. 1993. Guía para el aprovechamiento del orégano (*Lippia berlandieri Schauer*). Ciencia forestal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. PP.1-15.

Martínez, D. Perfecto. 1990. Determinación y Evaluación del Orégano (*Lippia berlandieri Schauer*) en las zonas del norte de Jalisco y suroeste de Zacatecas. Tesis Universidad Autónoma Chapingo. PP.145.

Martínez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas Mexicanas. Fondo de cultura económica. PP. 1099.

Natura-Tips, Las plantas medicinales de América. S.A. de C. V.
<http://.gne.com/wellness/natpharm/herb/paciano.F.htm>. 09-02-01

Ruiz, A.M. y Hernández, O.A. 1991. Algunas consideraciones sobre un sistema de inventario para el orégano en México, ed. Meléndez. PP.91-102.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed.Limusa. PP. 205-214.

Sandoval, G. 1982. La Damiana (*Turnera diffusa Willd.*) una revisión bibliográfica y experiencias en su aprovechamiento e inducción al cultivo. Tesis Universidad Autónoma Chapingo, México. PP.205.

Secretaría de desarrollo urbano y ecología. 1985. Catalogo preliminar de plantas útiles. Dirección general de flora y fauna silvestre. PP.9.

S.P.P., 1980. Coordinación Nacional General de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática.

Carta Estatal Topográfica. Escala 1:50,000

Carta Estatal Climática . Escala 1:50,000

Carta Estatal de Suelos. Escala 1:50,000

Carta Estatal Hidrológica. Escala 1:50,000

Carta Estatal de Vegetación. Escala 1:50,000

S.P.P., 1980. Síntesis Geográfica del Estado de Guanajuato. Coordinación Nacional de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática. PP. 198.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1973. Definiciones de las unidades de suelo para el mapa de suelos del mundo proyecto FAO UNESCO. Dirección de agrología. PP.113.

Sepúlveda, B. J. y Parra, H. H. 1977. Algunas consideraciones sobre la damiana (*Turnera diffusa willd.*). Ciencia Forestal. Vol.2, No 7. PP. 59-61

ANEXO

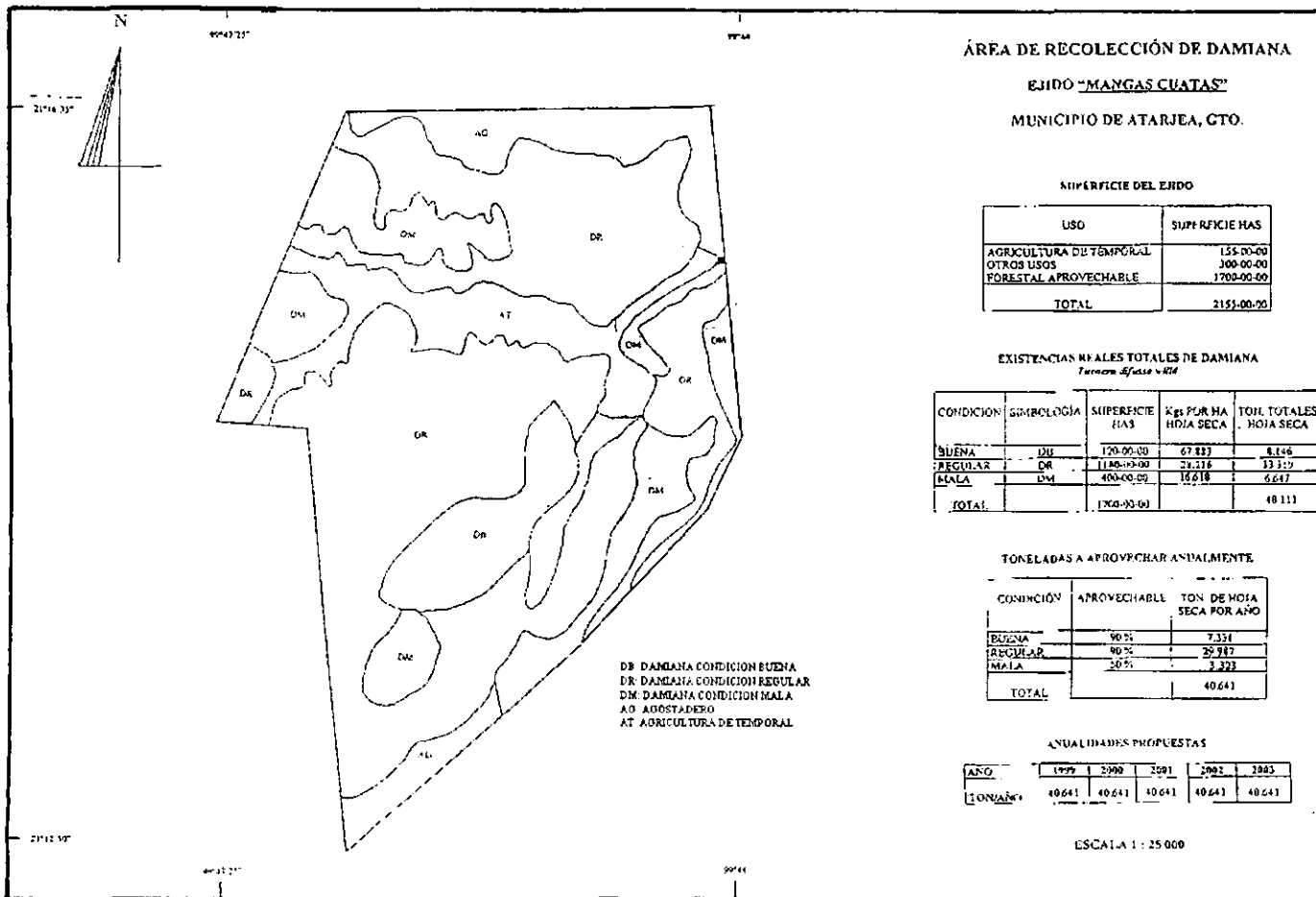
DATOS DE INVENTARIO

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE AREAS DE ORÉGANO

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE AREAS DE DAMIANA

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**



ÁREA DE RECOLECCIÓN DE DAMIANA

EJIDO "MANGAS CUATAS"

MUNICIPIO DE ATARJEA, GTO.

SUPERFICIE DEL EJIDO

USO	SUPERFICIE HAS
AGRICULTURA DE TEMPORAL	155-00-00
OTROS USOS	300-00-00
FORESTAL APROVECHABLE	1700-00-00
TOTAL	2155-00-00

EXISTENCIAS REALES TOTALES DE DAMIANA
Tercera ofensa v.004

CONDICIÓN	SIMBOLOGÍA	SUPERFICIE HAS	Kg. POR HA HOJA SECA	TON. TOTALES HOJA SECA
BUENA	DB	170-00-00	67.83	8,146
REGULAR	DR	1180-00-00	24.216	28,312
MALA	DM	400-00-00	16.618	6,647
TOTAL		1750-00-00		40,641

TONELADAS A APROVECHAR ANUALMENTE

CONDICIÓN	APROVECHABLE	TON. DE HOJA SECA POR AÑO
BUENA	80%	7,314
REGULAR	80%	22,832
MALA	20%	1,323
TOTAL		40,641

DB: DAMIANA CONDICIÓN BUENA
DR: DAMIANA CONDICIÓN REGULAR
DM: DAMIANA CONDICIÓN MALA
AG: AGOSTADERO
AT: AGRICULTURA DE TEMPORAL

ANUALIDADES PROPUESTAS

AÑO	1999	2000	2001	2002	2003
TONIAÑOS	40,641	40,641	40,641	40,641	40,641

ESCALA 1 : 25 000

DATOS DE INVENTARIO FORESTAL PARA ESPECIES NO MADERABLES

ESPECIE ORÉGANO CONDICIÓN BUENA PREDIO EJIDO MANGAS CUATAS MUNICIPIO ATARJEJA, GTO

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²															No Total de Plantas por Sitio y Prom/Ha.	Promedio por Sitios de 100 M ²	Promedio por Hectárea
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
No de Sitio																		
No de plantas	67	54	69	59	68	53	68	59	65	72	57	62	76	51	60	940	62.7	6270
Diám. Prom. de planta cm.	70	77	75	71	73	85	72	81	70	70	92	77	70	79	80	1142	76.1	76.10
Altura prom. de planta cm.	71	85	80	85	70	80	70	79	75	70	86	75	71	83	75	1155	77	77.00
Peso en greña (verde) Kg	1.720	3.220	3.000	3.030	2.163	5.035	2.805	3.664	2.296	3.080	4.417	2.790	1.520	3.315	3.150	45.205	3.01366	301.366
Peso material leñoso Kg.	0.205	0.780	0.475	0.555	0.247	1.413	0.410	0.558	0.650	0.680	0.843	0.361	0.380	0.763	0.580	8.900	0.59330	59.330
Peso de hoja seca Kg.	0.330	0.810	0.815	0.725	0.525	1.700	0.835	0.951	0.563	1.282	1.163	0.510	0.506	0.892	0.735	12.342	0.8228	82.280
TOTAL																		82.280 Kg

ESPECIE DAMIANA CONDICIÓN BUENA PREDIO EJIDO MANGAS CUATAS MUNICIPIO ATARJEJA, GTO

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²															No Total de Plantas por Sitio y Prom/Ha.	Promedio por Sitios de 100 M ²	Promedio por Hectárea
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
No de Sitio																		
No de plantas	53	59	57	66	52	72	60	53	57	60	51	71	59	52	56	878	58.53	5853
Diám. Prom. de planta cm.	70	75	80	78	71	70	70	70	70	75	75	71	77	80	83	1115	74.33	7433
Altura prom. de planta cm.	50	70	75	53	50	50	52	50	65	80	70	52	55	60	57	889	59.26	5926
Peso en greña (verde) Kg	0.930	1.485	1.890	1.210	0.820	0.615	0.920	0.380	0.621	1.470	0.880	0.550	0.778	1.650	1.146	15.345	1.023	102.30
Peso en greña (seco) Kg.	0.435	0.815	1.415	0.825	0.480	0.370	0.665	0.215	0.375	0.925	0.545	0.315	0.589	1.157	1.057	10.183	0.6788	67.883
TOTAL																		67.883 Kg

DATOS DE INVENTARIO FORESTAL PARA ESPECIES NO MADERABLES

ESPECIE ORÉGANO CONDICIÓN REGULAR PREDIO EJIDO MANGAS CUATAS MUNICIPIO ATARJEJA, GTO.

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
No de Sitio																		
No de plantas	31	42	34	39	48	35	48	44	37	43	40	36	32	49	45	38	45	41
Diám. prom. de planta cm.	45	69	58	56	68	60	55	62	68	40	50	65	49	42	56	63	50	48
Altura prom. de planta cm.	50	69	53	60	69	65	57	67	69	55	58	69	51	50	57	68	50	59
Peso en greña (verde) Kg	1.093	3.180	1.100	2.069	3.291	2.370	2.110	2.831	2.470	1.192	1.530	3.283	1.195	1.372	1.800	2.760	1.306	2.050
Peso material leñoso Kg.	0.153	0.510	0.090	0.226	0.737	0.710	0.460	0.657	0.460	0.180	0.225	0.925	0.172	0.352	0.450	0.330	0.162	0.410
Peso de hoja seca Kg.	0.384	1.035	0.340	0.514	0.892	0.705	0.525	0.648	0.715	0.440	0.530	1.208	0.451	0.529	0.709	0.570	0.426	0.715

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
No de Sitio																		
No de plantas	37	33	36	47	48	36	44	40	38	36	42	45	30	49	34	47	42	39
Diám. prom. de planta cm.	41	57	60	69	56	69	48	55	60	69	41	43	40	48	67	69	47	43
Altura prom. de planta cm.	53	56	54	67	58	69	53	59	59	65	51	56	58	61	69	69	56	65
Peso en greña (verde) Kg	1.215	1.400	1.272	3.641	1.520	1.620	1.424	1.871	1.275	2.130	0.840	1.900	1.060	1.380	2.216	2.424	1.113	1.363
Peso material leñoso Kg.	0.157	0.164	0.360	0.527	0.285	0.210	0.242	0.247	0.360	0.395	0.210	0.583	0.300	0.287	0.362	0.288	0.231	0.336
Peso de hoja seca Kg.	0.325	0.428	0.412	1.159	0.661	0.509	0.470	0.456	0.495	0.625	0.380	0.627	0.460	0.468	0.718	0.790	0.365	0.447

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²									No Total de Plantas por Sitio y Prom/Ha.	Promedio por Sitios de 100 M ²	Promedio por Hectárea
	37	38	39	40	41	42	43	44	40			
No de Sitio												
No de plantas	44	40	46	32	30	43	37	40	40	1762	40.04	4004
Diám. prom. de planta cm.	49	57	53	67	40	50	55	69	69	2426	55.13	5513
Altura prom. de planta cm.	58	52	60	65	53	59	62	68	68	2631	59.79	5979
Peso en greña (verde) Kg	1.127	1.241	1.579	1.302	0.844	1.700	1.189	2.155	2.155	77.803	1.76825	176.825
Peso material leñoso Kg.	0.185	0.343	0.287	0.226	0.195	0.353	0.270	0.457	0.457	15.069	0.34247	34.2477
Peso de hoja seca Kg.	0.331	0.462	0.599	0.445	0.289	0.525	0.463	0.755	0.755	25.000	0.56818	56.818
TOTAL												56.818 Kg

DATOS DE INVENTARIO FORESTAL PARA ESPECIES NO MADERABLES

ESPECIE DAMIANA CODICIÓN REGULAR PREDIO EJIDO MANGAS CUATAS MUNICIPIO ATARJEJA, GTO

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²																	
	No de Sitio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
No de plantas	37	30	33	40	35	27	26	29	42	37	49	28	29	38	26	31	28	32
Diám. Prom. de planta cm.	62	67	50	57	53	50	52	68	69	54	69	59	62	65	51	53	60	67
Altura prom. de planta cm.	45	49	25	39	33	25	27	47	49	40	49	30	35	41	26	28	42	46
Peso en greña (verde) Kg.	0.490	0.510	0.039	0.330	0.355	0.240	0.280	0.505	1.485	0.890	1.880	0.330	0.440	0.730	0.155	0.305	0.507	0.802
Peso en greña (seco) Kg.	0.226	0.185	0.027	0.165	0.155	0.115	0.127	0.180	0.715	0.539	1.115	0.175	0.195	0.395	0.060	0.158	0.245	0.412

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²																	
	No de Sitio	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
No de plantas	29	33	47	44	38	27	30	40	48	36	26	31	42	49	39	41	43	49
Diám. Prom. de planta cm.	52	58	67	63	59	63	60	67	62	56	50	62	63	69	60	61	50	52
Altura prom. de planta cm.	26	38	48	43	33	36	40	49	42	38	26	45	41	39	49	37	45	49
Peso en greña (verde) Kg.	0.253	0.560	1.046	0.775	0.345	0.462	0.415	0.593	0.704	0.310	0.250	0.432	0.420	0.787	0.465	0.518	0.426	0.629
Peso en greña (seco) Kg.	0.109	0.239	0.564	0.347	0.258	0.311	0.345	0.322	0.427	0.195	0.112	0.295	0.285	0.493	0.205	0.235	0.287	0.425

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²									No Total de Plantas por Sitio y Prom/Ha.	Promedio por Sitios de 100 M ²	Promedio por Hectárea
	No de Sitio	37	38	39	40	41	42	43	44			
No de plantas	37	45	38	27	33	46	49	32		1596	36.2727	3627.27
Diám. Prom. de planta cm.	56	53	60	50	57	61	66	51		2596	59.00	5900
Altura prom. de planta cm.	35	40	30	26	29	37	43	26		1666	37.8636	3786.36
Peso en greña (verde) Kg.	0.397	0.435	0.405	0.292	0.317	0.464	0.818	0.307		23.098	0.52495	52.495
Peso en greña (seco) Kg.	0.217	0.221	0.219	0.135	0.147	0.227	0.463	0.152		12.424	0.28236	28.236
TOTAL											28.236 Kg	

DATOS DE INVENTARIO FORESTAL PARA ESPECIES NO MADERABLES

ESPECIE ORÉGANO CONDICIÓN MALA PREDIO EJIDO MANGAS CUATAS MUNICIPIO ATARJEJA, GTO

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²																No Total de Plantas por Sitio y Prom/Ha.	Promedio por Sitios de 100 M ²	Promedio por Hectárea	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
No de Sitio																				
No de plantas	29	18	22	24	19	20	21	15	15	25	19	22	27	17	14	20	327	20.4375	2043.75	
Diám. prom. de planta cm.	38	35	29	30	38	34	30	29	41	27	39	39	25	36	35	28	533	33.3125	3331.25	
Altura prom. de planta cm.	40	45	30	37	33	49	35	27	38	37	49	31	29	35	32	37	584	36.50	3650.00	
Peso en greña (verde) Kg.	1.200	0.810	0.493	0.624	0.475	0.930	0.420	0.300	0.530	0.680	1.180	0.424	0.510	0.680	0.400	0.620	10.276	0.6422	64.225	
Peso material leñoso Kg.	0.240	0.105	0.112	0.120	0.120	0.135	0.105	0.083	0.150	0.140	0.180	0.094	0.115	0.168	0.095	0.170	2.132	0.1332	13.325	
Peso de hoja seca Kg.	0.360	0.250	0.159	0.172	0.135	0.245	0.140	0.127	0.130	0.150	0.300	0.125	0.130	0.170	0.110	0.205	2.908	0.18175	18.175	
TOTAL																				18.175 Kg

ESPECIE DAMIANA CONDICIÓN MALA PREDIO EJIDO MANGAS CUATAS MUNICIPIO ATARJEJA, GTO

EVALUACIONES	SITIOS DE 100 M ²																No Total de Plantas por Sitio y Prom/Ha.	Promedio por Sitios de 100 M ²	Promedio por Hectárea	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
No de Sitios																				
No de plantas	16	18	24	13	11	14	4	16	16	5	6	24	10	11	8	19	215	13.4375	1343.75	
Diám. prom. de planta cm.	37	30	33	35	39	30	39	36	29	25	27	30	37	33	38	31	529	33.0625	3306.25	
Altura prom. de planta cm.	24	22	18	23	24	20	24	15	19	20	20	22	14	15	23	14	317	19.8125	19810.25	
Peso en greña (verde) Kg.	0.620	0.400	0.425	0.420	0.510	0.460	0.360	0.390	0.140	0.180	0.210	0.504	0.295	0.210	0.230	0.340	5.694	0.33587	35.5875	
Peso en greña (seco) Kg.	0.275	0.110	0.200	0.185	0.175	0.205	0.162	0.160	0.055	0.095	0.090	0.327	0.110	0.175	0.185	0.150	2.659	0.16618	16.6187	
TOTAL																				16.618 Kg