

" EVALUACION DE PASTIZALES EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO "

T E S I S

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Arturo Mora Benítez

Como requisito parcial para obtener
el Título de Ingeniero Agrónomo con
especialidad en Manejo de Pastizales

Noviembre de 1983

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN
MANEJO DE PASTIZALES

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR: Donald E. Johnson Gordon M.S.

CONSEJERO: Ing. Gilberto Valenzuela Robles.

CONSEJERO: Ing. Jorge Sánchez Briceño.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Victor Jaramillo Villalobos, Director General de la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) perteneciente a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), por su invalorable apoyo en mis seis años de servicio a la institución.

Va mi agradecimiento al M.C. Antonio Romero Arredondo, Subjefe del Departamento Técnico de COTECOCA, quien tuvo la paciencia para instruirme en la captura y análisis de datos, así como en la interpretación de resultados.

Agradezco su colaboración, finas atenciones y hospitalidad, al personal de las siguientes dependencias de la SARH: Campo Experimental Pecuario Vaquerías de Ojuelos, Jalisco; Oficina de Asesoría de la Dirección General del Centro de Computo, Sección de Consultoría del Centro de Estadística y Cálculo, perteneciente al Colegio de Postgraduados de Chapingo (CEC-CP), México; Laboratorio de Suelos del Centro de Investigaciones Agrícolas de El Bajío (CIAB) y Representación General de la SARH en el Estado de Guanajuato.

Muy agradecido estoy del Quim. Jorge Pantoja del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, Unidad Querétaro (ITESM-UQ), por su desinteresada ayuda.

A las autoridades civiles, eclesiásticas y habitantes del municipio de San Felipe, Guanajuato, por su orientación en la busca del pasado histórico de este, así como en el reconocimiento físico de su rico territorio.

Gracias, al Ing. Jesús Romero Preciado de Gobierno del Estado de

Querétaro y al T.P. Victor Manuel Ortíz de la SARH/Querétaro por su -
auxilio en el trabajo de campo, con la atenta anuencia de sus superio-
res.

Indudablemente que sin la coordinación con mis compañeros de -
COTECOCA Zona VI, la tarea hubiese sido muy dura, por ello y mucho más,
gracias al Ing. Roberto Santillán Ibarra, al Ing. Jorge Sánchez Caste-
llanos, a Francisco Javier Ramírez Rodríguez, a María Cristina Flores
Mancera, a Rafael Rodríguez Pérez y a Camilo Galaviz Arellano, por su
decidido apoyo en el trabajo de campo, acopio de información, dibujo,
planimetreado, mecanografía y servicios generales.

Mi sincero agradecimiento a todas aquellas personas e institucio-
nes que de una y otra manera hicieron realidad este trabajo de tesis.

DEDICATORIA

A mis padres Luis y Francisca por concederme la dicha del nacimiento el 23 de Junio de 1956.

Al recio Estado de Sonora, coloso del noroeste de México, en cuyas tierras me he formado.

Con cariño a Rosalinda y familiares.

Por su amor y tolerancia, a mi querida esposa Ma. del Rosario.

A José Arturo y Enceliaz, de quienes me honro ser padre.

A la Divinidad, que guía mi paso por este mundo.

CONTENIDO

Sección	Página
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Antecedentes Históricos y Generalidades del Municipio de - San Felipe, Guanajuato	3
Estudios de los Recursos Naturales Renovables.....	10
Clima	10
Hidrología superficial	15
Tipos de vegetación y sitios de producción forrajera.	18
Producción de forraje, condición de pastizal y facto- res ambientales	21
Trabajos realizados con auxilio de computadoras	32
MATERIAL Y METODOS	40
Determinación de Tipos de Vegetación y Sitios de Pastizal.	40
Producción de Forraje y Condición de Pastizal	41
Clasificación de Suelos	44
Guías para Juzgar Condición de Pastizal	44
Captura de Datos	45
Análisis de Datos	46
Muestreo doble de producción forrajera.....	46
Máxima producción forrajera por sitio de pastizal ...	47
Regresión entre capacidad de pastoreo y condición de pastizal	48
Reagrupamiento de sitios de pastizal	48
Valores medios de variables por sitio de pastizal...	48
Variables medioambientales y variables de producción.	49
Frecuencia de especies	51
RESULTADOS	53
Técnica del Muestreo Doble de Producción Forrajera.....	53

Sección	Página
Reagrupamiento de Sitios de Pastizal	53
Máxima Producción Forrajera por Sitio de Pastizal	53
Regresión entre Capacidad de Pastoreo y Condición de pastizal	54
Medias de Ocho variables por Sitio de Pastizal.....	54
Regresión Múltiple de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera total vs. Factores Medioambientales	54
A nivel 'Universo de muestreo'	54
A nivel tipo de vegetación	55
A nivel sitio de pastizal	55
Análisis de Varianza Unifactorial de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total vs. Factores Medioambientales a Nivel Tipo de Vegetación	56
Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas	57
A nivel municipio	58
En Selva Baja Caducifolia	58
En Bosque Esclerófilo Caducifolio	58
En Bosque Aciculifolio	59
En Izotal	60
En Pastizal Mediano Abierto.....	60
En Pastizal Mediano Arbofrutescente	61
En Pastizal Amacollado Abierto.....	62
En Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio	63
Unidades de Suelo	63
Serie valles del noroeste del Estado de Guanajuato..	64
Serie meseta de Tampico del noroeste del Estado de Guanajuato	68
Serie lomeríos del noroeste del Estado de Guanajuato.	69
Serie sierras del noroeste del Estado de Guanajuato.	70

Sección	Página
Tipos de Vegetación y Sitios de Producción Forrajera.....	72
Selva Baja Caducifolia	75
Sitio Ace 1, en abanicos aluviales	75
Bosque Esclerófilo Caducifolio	77
Sitio Bfe 1, en lomerios altos y cerriles	79
Sitio Bfe 2, en cerriles	80
Sitio Bfe 3, en áreas inaccesibles	82
Bosque Aciculifolio	82
Sitio Bj 1, en mesetas	84
Sitio Bj 2, en cerriles	85
Sitio Bj 3, en áreas inaccesibles	86
Izotal	86
Sitio Bqn 1, en faldas de cerros y mesetas.....	86
Pastizal Mediano Abierto	88
Sitio Cb 1, en lomerios bajos	89
Sitio Cb 2, en valles altos	90
Pastizal Mediano Arbofrutescente	91
Sitio Cb(B) 1, en lomerios bajos	93
Sitio Cb(B) 2, en valles	94
sitio Cb(B) 3, en áreas anaccesibles	95
Pastizal Amacollado Abierto	96
Sitio Cm 1, en lomerios bajos con mesetas	97
Sitio Cm 2, en faldas de cerros	99
Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio - y Bosque Aciculifolio	100
Sitio C'b 1, en valles altos.....	100
DISCUSION	119
Técnica del Muestreo Doble de Producción Forrajera.....	119
Máxima Producción Forrajera por Sitio de Pastizal	121
Regresión entre Capacidad de Pastoreo y Condición de Pasti zal	122
Reagrupamiento de Sitios de Pastizal	122

Sección	Página
Medias de Ocho Variables por Sitio de Pastizal	123
Regresión Múltiple de Factores de Producción vs. Factores Medioambientales	123
Análisis de Varianza Unifactorial de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total vs. Factores Medioambientales a Nivel Tipo de Vegetación	124
Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa	125
Unidades de Suelo	126
Sobre el Análisis de Datos	126
Tipos de Vegetación y Sitios de Pastizal	127
Sobre las Capacidades de Pastoreo	128
CONCLUSIONES	133
Técnica del Muestreo Doble en Producción Forrajera	133
Regresión entre Capacidad de Pastoreo y Condición de Pastizal	134
Reagrupamiento de Sitios de Pastizal	135
Medias de Ocho Variables por Sitio de Pastizal	135
Regresión Múltiple de Factores de Producción vs. Factores Medioambientales	135
Análisis de Varianza Unifactorial de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total vs. Factores Medioambientales a Nivel Tipo de Vegetación	136
Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa	137
Unidades de Suelo	137
Sobre el Análisis de Datos	138
Tipos de Vegetación y Sitios de Pastizal	139
Sobre las Capacidades de Pastoreo	139
LITERATURA CITADA	141
APENDICE	149
Apéndice 1. Hoja de Trabajo para el Muestreo de Suelo	150

Sección	Página
Apéndice II. Hoja de Trabajo para el Muestreo Doble de Producción Forrajera	151
Apéndice III. Hoja de Trabajo para codificar Datos	152
Apéndice IV. Variables Independientes y Dependientes Codificadas en la Captura de Datos	153
Apéndice V. Principales Valores de la Regresión Lineal Simple entre Peso Real y Peso Estimado, por muestra	157
Apéndice VI. Principales Valores de las Regresiones entre Peso Real y Peso Estimado, por Evaluador y Evaluadores	159
Apéndice VII. Resultados del Análisis de Varianza para Capacidad de Pastoreo de 18 Sitios de Producción Forrajera	160
Apéndice VIII. Máxima Producción Forrajera por Sitios de Pastizal	161
Apéndice IX. Principales Valores de la Regresión Lineal Simple entre Capacidad de Pastoreo y Condición de Pastizal, por Sitio de Producción Forrajera	162
Apéndice X. Valores Medios de Ocho Variables de 14 Sitios de Pastizal	163
Apéndice XI. El mejor Modelo de Regresión Múltiple por "Universo de Muestreo", para la Variable Dependiente Producción Forrajera Remanente	164
Apéndice XII. El mejor Modelo de Regresión Múltiple por "Universo de Muestreo" para la Variable Dependiente Producción Forrajera Total	165
Apéndice XIII. Máximos Valores de Correlación a Nivel Tipo de Vegetación, entre la Variable Dependiente	

Sección	Página
Forraje disponible y 18 Variables Independientes	166
Apéndice XIV. Máximos Valores de Correlación a Nivel Sitio de Pastizal, entre Cinco Variables Dependientes y 17 Variables Independientes	167
Apéndice XV. Relación de Variables Independientes por Variables Dependientes, Incluidas en los Modelos de Regresión por Sitio de Pastizal	168
Apéndice XVI. Resultados del Análisis de Varianza del Bosque Esclerófilo Caducifolio para 17 Variables Independientes y las Variables Dependientes - Producción Forrajera Remanente, Producción Forrajera Total	170
Apéndice XVII. Resultados del Análisis de Varianza del Bosque Aciculifolio para 17 Variables Independientes y las Variables Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total	173
Apéndice XVIII. Resultados del Análisis de Varianza del Izotal para 17 Variables Independientes y las Variables Dependientes Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total	176
Apéndice XIX. Resultados del Análisis de Varianza del Pastizal Mediano Abierto para 17 Variables Independientes y las Variables Dependientes Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total	178
Apéndice XX. Resultados del Análisis de Varianza del Pastizal Mediano Arbofrutescente para 17 Variables Independientes y las Variables Dependientes Producción Forrajera Remanente y Producción	

Sección	Página
ción Forrajera Total	180
Apéndice XXI. Resultados del Análisis de Varianza del Pastizal Amacollado Abierto para 17 Variables <u>In</u> dependientes y las Variables Dependientes <u>Pro</u> ducción Forrajera Remanente y Producción Fo-- rrajera Total	182
Apéndice XXII. Especies Codificadas para el Análisis de <u>Da</u> tos.....	184
Apéndice XXIII. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas en el Municipio de San Felipe, - Guanajuato	191
Apéndice XXIV. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa - de Herbáceas en Selva Baja Caducifolia, Sitio Ace 1.....	194
Apéndice XXV. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas en Bosque Esclerófilo Caducifolio,- Sitios Bfe 1 y Bfe 2	195
Apéndice XXVI. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa - de Herbáceas en Bosque Eciculifolio, Sitios - B j 1 y B j 2.....	197
Apéndice XXVII. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas en Izotal, Sitio Bqn 1	199
Apéndice XXVIII. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas en Pastizal Mediano Abierto, Si- tios Cb 1, Cb 2 y Cb 3	200
Apéndice XXIX. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa - de Herbáceas en Pastizal Mediano Arbofrutes-- cente, Sitios Cb(B) 1 y Cb(B) 2	202
Apéndice XXX. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas en Pastizal Amacollado Abierto, Si-	

Sección	Página
tios Cm 1 y Cm 2	203
Apéndice XXXI. Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa - de Herbáceas en Pastizal Inducido de Bosque - Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio Sitio C'b 1	204

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Página
Cuadro No. 1	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en el Sitio de Selva Baja Caducifolia del Municipio de San Felipe, Guanajuato	103
Cuadro No. 2	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en los Sitios del Bosque Esclerófilo Caducifolio del Municipio de San Felipe, Guanajuato	105
Cuadro No. 3	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en los Sitios del Bosque Aciculifolio del Municipio de San Felipe, Guanajuato	107
Cuadro No. 4	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en el Sitio de Izotal del Municipio de San Felipe, Guanajuato	109
Cuadro No. 5	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en los Sitios del Pastizal Mediano Abierto del Municipio de San Felipe, Guanajuato	110
Cuadro No. 6	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en los Sitios del Pastizal Mediano Arbofrutescente del Municipio de San Felipe, Guanajuato	112
Cuadro No. 7	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en los Sitios del Pastizal Amacollado Abierto del Municipio de San Felipe, Guanajuato	114
Cuadro No. 8	Guía para Juzgar Condición de Pastizal en los Sitios del Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio del Municipio de San Felipe, Guanajuato	116
Cuadro No. 9	Tipos de Vegetación, Sitios de Pastizal, Superficie, Carga Animal Recomendada y Número de Unidades Animal por Sitios del Municipio de San Felipe, Guanajuato	117

Cuadro No. 10	Producción-Estimada de Forrajes y Esquilmos en - el Municipio de San Felipe, Guanajuato	130
Cuadro No. 11	Censo Ganadero del Municipio de San Felipe, Gua- najuato	131
Figura No. 1	Ubicación del Municipio de San Felipe, Guanajua- to	4
Figura No. 2	Provincias, Subprovincias, Discontinuidades Fi- siográficas y Sistema de Topoformas del Munici- pio de San Felipe, Guanajuato	6
Figura No. 3	Estados y Municipios Colindantes del Municipio - de San Felipe, Guanajuato	7
Figura No. 4	Tipos de Climas del Municipio de San Felipe, Gua najuato. Segun Köppen Modificado por García....	11
Figura No. 5	Distribución de Isoyetas del Municipio de San Fe lipe, Guanajuato	12
Figura No. 6	Distribución de Isotermas del Municipio de San - Felipe, Guanajuato	13
Figura No. 7	Frecuencia de Heladas del Municipio de San Feli- pe, Guanajuato	14
Figura No. 8	Frecuencia de Granizadas del Municipio de San Fe lipe, Guanajuato	16
Figura No. 9	Climograma de la Estación 020 de San Felipe, Gua najuato	17
Figura No. 10	Hidrología Superficial del Municipio de San Feli pe, Guanajuato	19
Figura No. 11	Tipos de Vegetación y Sitios de Productividad Fo rrajera del Municipio de San Felipe, Guanajuato.	22
Figura No. 12	Areas de Ganadería Extensiva y Zona Agrícola del Municipio de San Felipe, Guanajuato	23
Figura No. 13	Vegetación del Municipio de San Felipe Guana- -	

	Página
juato	24
Figura No. 14 Unidades de Suelo del Municipio de San Felipe - Guanajuato	65
Figura No. 15 Situación Actual de los Recursos Naturales Reno- vables del Municipio de San Felipe, Guanajuato .	74

RESUMEN

El municipio de San Felipe, Guanajuato, México, situado entre los 21°08' a 21°51' de latitud norte y los 100°52' a 101°37' de longitud oeste, aproximadamente; presenta características climáticas que lo incluyen en la categoría de zona semiárida. Bajo estas condiciones se evaluó la producción forrajera de ocho comunidades vegetales, utilizando para ello la técnica del muestreo doble de producción forrajera, la cual probó su efectividad en 18 sitios de pastizal, previamente delimitados de acuerdo a los conceptos clásicos para diferenciación de sitios.

La producción de especies deseables y menos deseables de cada sitio fue la base para determinar su condición y capacidad de pastoreo. Con estas últimas, se hizo un análisis de varianza con prueba de Scheffe de rango múltiple para comparación de medias, con la finalidad de detectar diferencias significativas ($P < 0.05$) o similitud ($P > 0.05$), entre sitios. El modelo funcionó, produciendo resultados satisfactorios.

Con fines de obtener una ecuación de predicción, se hizo una regresión lineal simple entre la variable dependiente capacidad de pastoreo y la independiente condición de pastizal. Los resultados fueron poco relevantes ya que de un total de 14 sitios analizados, solo seis mostraron coeficientes de correlación mayores de 0.80. Se discute la confiabilidad del método empleado en el cálculo de condición.

Para detectar la influencia de los factores medioambientales sobre la condición, producción y capacidad de pastoreo del pastizal, obteniendo de esta forma los parámetros que revisten importancia en su determinación, así como en la delimitación de sitios, se hicieron regresiones múltiples y análisis de varianza, empleando 19 variables in-

dependientes. No se obtuvieron los resultados lógicos esperados, presumiblemente por corresponder a información de un solo año, extrapolación de datos, efectos de ajuste por utilización y otros factores que se discuten en la sección correspondiente.

Se describen 11 unidades de suelo para el municipio, producto de muestras de perfiles clasificados de acuerdo al concepto práctico de Serie-Tipo-Fase. A la vez se ilustra su distribución, mediante un mapa escala 1:400,000, discutiéndose la utilidad de tal clasificación.

Finalmente se incluye la descripción de los ocho tipos de vegetación con sus 13 sitios de producción forrajera, datos de las unidades de suelo que los comprenden, valores medios de precipitación y temperatura; especies fisionómicas, especies herbáceas más comunes, utilización observada, condición calculada y estimada ocularmente; producción de forraje seco utilizable por hectárea y capacidad de pastoreo. Para mostrar la distribución de los sitios en el municipio se anexa un mapa escala 1:164,000. El contenido de las descripciones y la situación que guardan actualmente las áreas de ganadería extensiva, es discutido brevemente.

INTRODUCCION

En 1979, COTECOCA-SARH publicó los estudios de coeficientes de agostadero a nivel regional para el Estado de Guanajuato, anexando un mapa escala 1:500,000 el cual muestra la distribución de tipos de vegetación y sitios de productividad forrajera. Dichos coeficientes están cumpliendo su finalidad en la regularización de la tenencia de la tierra en cuestión ganadera, coadyuvando en la delimitación de ejidos, colonias, comunidades y pequeñas propiedades. Sin embargo, para fines de manejo del pastizal a nivel de predios, estos coeficientes han adolecido de objetividad por la simple razón de haberse calculado en base a información general y cuyo propósito ya se ha comentado. Por lo anterior, se vió la necesidad de hacer estudios por municipios, aprovechando la disponibilidad de cartografía escala 1:50,000, de manera que los coeficientes obtenidos si bien no correspondería fielmente su uso a nivel predial, al menos serían más concretos que los determinados a escala regional. Además, de paso se obtendría información acorde a las necesidades de los programas que elaboran las instituciones públicas y privadas, para realizar inversiones a nivel municipal.

Otras ideas fueron las de aplicar los conocimientos adquiridos a través de cuatro años de estudio en el Departamento de Manejo de Pastizales de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora y otros tantos de experiencia en la determinación de coeficientes de agostadero al lado de COTECOCA. Lo anterior se manifiesta en el contenido de la tesis, pues se manejaron algunos conceptos de la ciencia y arte de manejo de pastizales, tales como: determinación de tipos de vegetación, sitios de pastizal, áreas clave de muestreo de la vegetación, especies forrajeras, utilización general del agostadero por el ganado, producción de forraje, condición de pastizal y capacidad de pastoreo, entre otros.

El haber elegido el municipio más grande de Guanajuato, obedece a su representatividad de las condiciones típicas en la explotación de los pastizales en la región meridional de la Mesa del Norte, tratando con ello el demostrar con datos cuantitativos analizados con computadoras, la situación actual en cuestión de agostaderos de este rincón Mexicano.

Los resultados obtenidos pueden servir de base para establecer una mecánica de operación en la evaluación de tierras de pastoreo dedicadas a la ganadería extensiva y que presenten condiciones similares a las del municipio de San Felipe, Guanajuato. Mecánica que para tener éxito requiere la elaboración de una estrategia de muestreo de producción, apoyada con áreas de exclusión, personal amante del buen manejo del agostadero, aplicación de las capacidades de pastoreo determinadas con el fin de ir las afinando, para su obligatoriedad, previa concientización de los productores; todo con la finalidad de que en los terrenos sobrepastoreados y desolados por la erosión del suelo, vuelva a verse el armonioso paisaje del pasto ondulante chamuscado por el sol y que este perdure por toda la vida, sosteniendo a la vez una permanente producción en las cuencas hidrológicas constituídas principalmente por los pastizales.

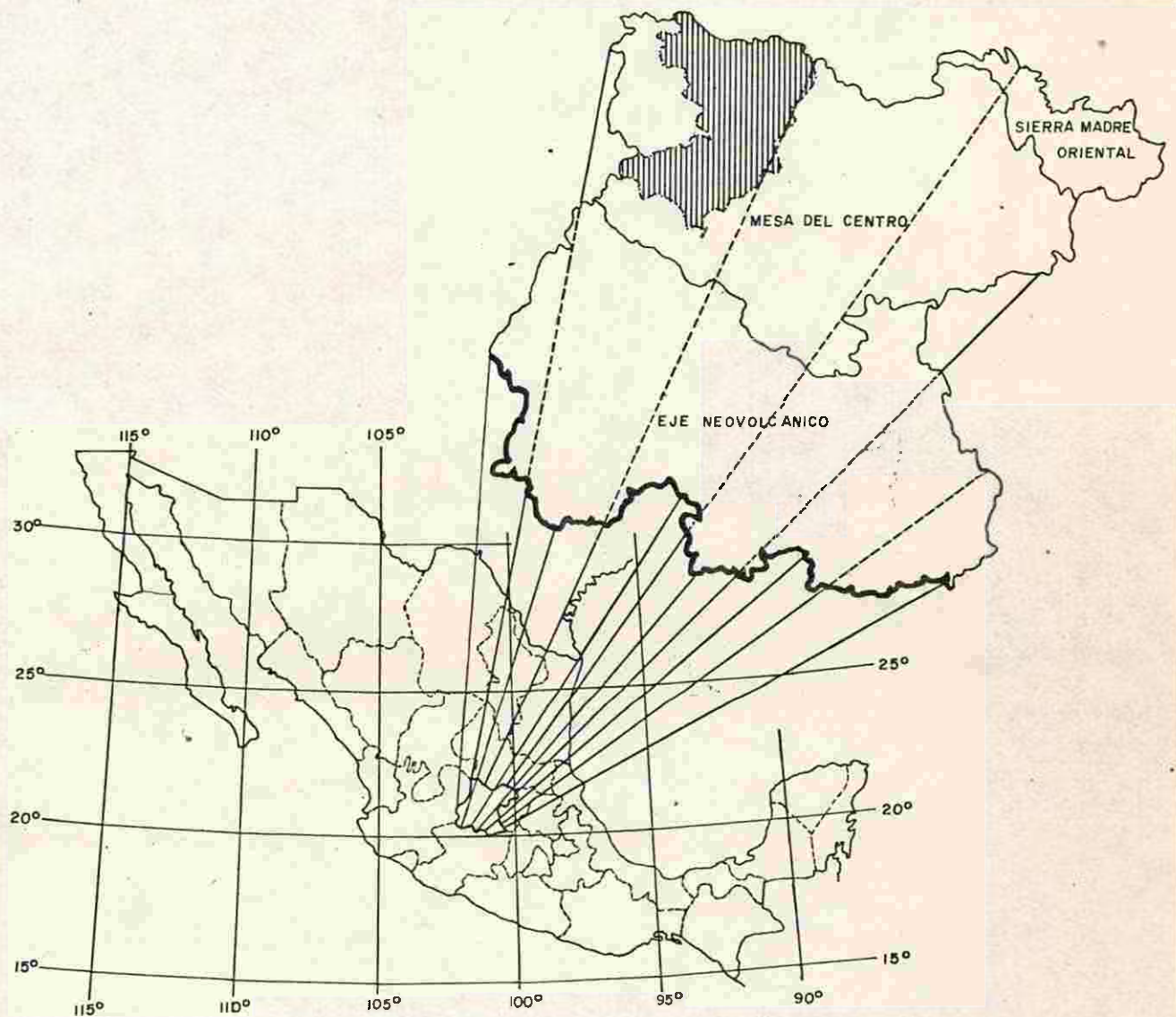
LITERATURA REVISADA

Antecedentes Históricos y Generalidades del Municipio de San Felipe, Guanajuato.

San Felipe, del Estado de Guanajuato, fue fundado el 21 de Enero de 1562 por disposición del Virrey Don Luis de Velasco, dada la necesidad de fundar fuertes para contener los desmanes de los indómitos indios Chichimecas, que capitaneados por el audáz e inteligente jefe conocido por Maxorro, asaltaban las conductas que de Zacatecas llevaban el oro y la plata hacia la capital del virreynato, siendo San Felipe uno de los fuertes que con tal motivo se fundaron, Aguirre (2). Así se expresaba el historiador de la ciudad, al hablar de la cabecera del municipio de San Felipe, el cual ocupa parte de la Región noroeste de Guanajuato. La Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) (75) lo ubica en la provincia geológica VIII denominada Mesa del Centro (meseta de Anáhuac). Concretamente el municipio marca el extremo meridional de la continuación de la anterior provincia, es decir, La Mesa del Norte, que de aquí parte hasta la frontera de los Estados Unidos de Norteamérica, dentro de la franja comprendida entre los dos principales sistemas orográficos de la República Mexicana: La Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental. Marca también, la parte septentrional de la Meseta de Anáhuac, que en su extremo sur es cortada por el Eje Neovolcánico Transversal, SPP (75), Garcia y Falcón (31). Ver figura número uno.

Presenta dos subprovincias y dos discontinuidades fisiográficas. La subprovincia VIII.1 denominada Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato o Altos de Guanajuato; la VIII.2 Llanos de Ojuelos, la discontinuidad fisiográfica VIII.A Sierra de la Cuatralba y la VIII.B Valles Paralelos del Suroeste de la Sierra de Guanajuato. Estas cuatro divisiones presentan un total de 11 tipos de fisiografías, que van desde -

FIGURA No.1. UBICACION DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



llanuras aluviales hasta sierras altas con mesetas laterales, SPP (75), Ver figura número dos.

Conforme a los límites de las Areas Geoestadísticas Municipales, San Felipe es el municipio más grande del Estado, con clave 1030. Comprende una extensión de $2\,772.003\text{ km}^2$, la cual equivale al 9.10 % de la estatal que es de $30\,460.934\text{ km}^2$, SPP (75). Ver figura número tres.

El plano municipal queda comprendido en 10 cartas de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) hoy Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGGTN), escala 1:50 000: F14C12, F14C13, F14C22, F14C23, F14C24, F14C32, F14C33, F14C34, F14C42 y F14C43. Claves con las que la DGGTN identifica a las diferentes cartas que edita a esa escala, como la topográfica, geológica, etc. Sus Colindancias por el norte son los estados de Jalisco, Zacatecas y San Luis Potosí; por el sur los municipios de León, Guanajuato y Dolores Hidalgo; por el oriente el municipio de San Diego de la Unión y por el occidente el de Ocampo, además del Estado de Jalisco, SPP (75). Ver figura número tres.

Las coordenadas geográficas del municipio, son los paralelos $21^{\circ}08'$ a $21^{\circ}51'$ de latitud norte y los meridianos $100^{\circ}52'$ a $101^{\circ}37'$ de longitud oeste. Para la ciudad de San Felipe, le corresponden los $21^{\circ}28'$ de latitud norte y los $101^{\circ}13'$ de longitud oeste. Aguirre (1), señala que la ciudad ha tenido varios nombres a partir de su fundación en 1562, de los cuales actualmente persiste el apodo de "Torres Mochas" que data de 1641, debido que en la construcción del templo de la Virgen de la Soledad se dejó solamente el primer cuerpo de la torre, misma que se edificó totalmente hasta el 31 de Enero de 1884. En las Cartas Intersecretariales escala 1:500,000, se identifica a la ciudad con el nombre de Doctor Hernández Alvarez, Departamento de Cartografía Militar (23), el cual se originó en 1939, Aguirre (1). El citado autor,

**FIGURA No. 2. PROVINCIAS, SUBPROVINCIAS, DISCONTINUIDADES
FISIOGRAFICAS Y SISTEMA DE TOPOFORMAS
DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO**

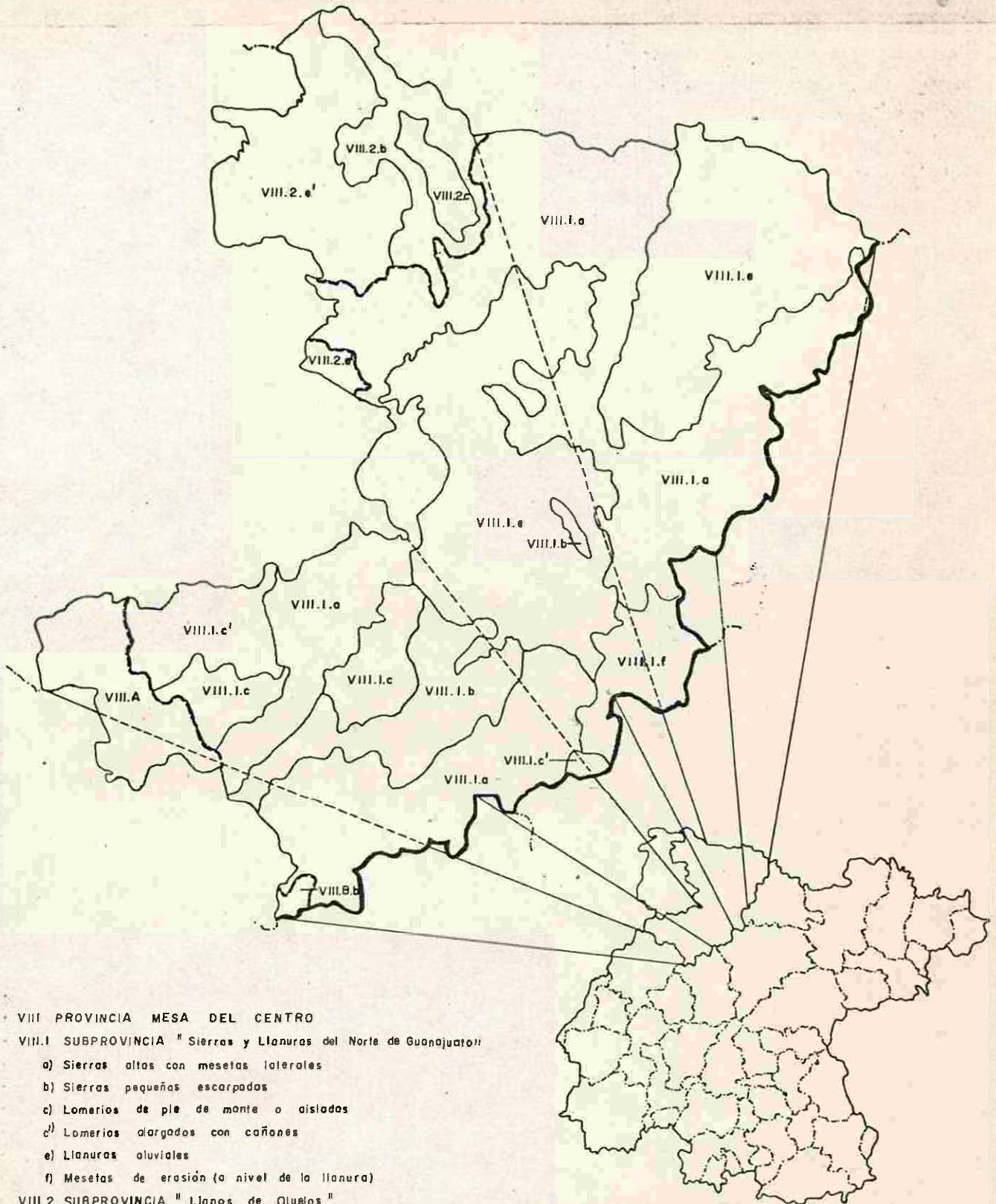
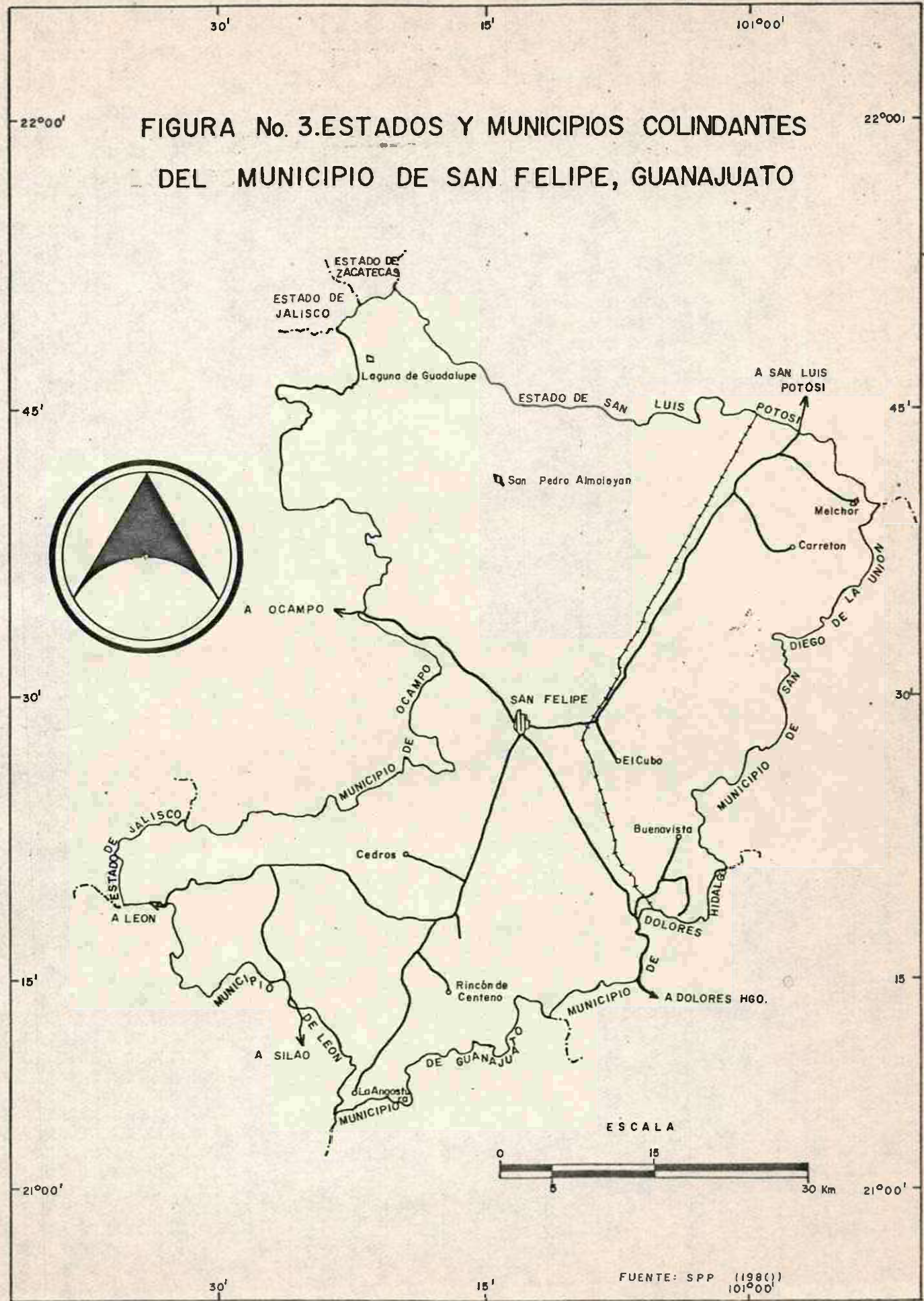


FIGURA No. 3. ESTADOS Y MUNICIPIOS COLINDANTES
DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



escribe "El Congreso del Estado, por Decreto No. 146, publicado con fecha 22 de Noviembre de 1948, restituyó a la Ciudad y Municipio su antiguo nombre de San Felipe, que es el que hoy tiene oficialmente".

La explotación de los recursos naturales del municipio, en cuanto a agricultura y ganadería ha sido devastadora, al igual que en municipios aledaños del propio Estado, de Jalisco, Zacatecas y San Luis Potosí. Tan solo, para 1851, la jurisdicción del Curato de San Felipe que comprendía también al vecino municipio de Ocampo, tenía registradas 28 haciendas de campo, 93 ranchos anexos a ellas y nueve independientes, cuatro molinos de trigo, dos fábricas de vino mezcal y una de aceite, Aguirre (1).

Actualmente, se ha estimado para el municipio de San Felipe una población de 68,740 habitantes para el año de 1980; según el catálogo de localidades, éstos estaban distribuidos en 288 localidades. (Sic) - con la siguiente categorización, Anónimo (4):

<u>Categoría</u>	<u>No. de localidades</u>
Ciudades	1 (Cabecera municipal)
Rancherías	5
Haciendas	4
Congregaciones	11
Ejidos	42
Ranchos	225
	<hr/>
T O T A L :	288

El municipio de San Felipe, en otras épocas fue el granero del norte del Estado, testimonio es la que fuera hacienda de San Pedro Almoloyan, en la que se encontraba en sus trojes, maíz para disponer de las cosechas de pasados cinco años, Aguirre (1).

Antes de que pasara por este lugar el ferrocarril y que San Felipe contara con sus caminos nacionales y vecinales, la región era completamente ganadera; razón fundamental era que sus bosques estaban virgenes, aún no llegaba la criminal mano del talador rapamontes y había suficientes pastales para el ganado (Sic), Aguirre (1). Se desarrollaron las grandes ganaderías, pues los hacendados, teniendo conocimiento del manejo de los agostaderos, cercaban sus predios y los dividían en potreros, haciendo un uso adecuado de ellos. En los inicios de la revolución y durante su transcurso, el ganado fue disminuyendo paulatinamente, ya que, encontrándose el país en un régimen anárquico favoreció el vandalismo y los revolucionarios se apropiaban del ganado de cualquier parte que lo encontrasen, por esta causa, la carga animal se redujo y los agostaderos descansaron por un período de 10 a 12 años. Al término de la revolución, los agostaderos se encontraban en buena condición, el Gobierno empezó a repartir tierras a solicitantes de ejidos en realidad muy numerosos para la superficie a dotar. Estos fueron metiendo ganado a medida de sus posibilidades. Comprando ganado en forma particular, utilizando los terrenos ejidales, y en consecuencia hubo una sobreutilización de los mismos, disminución de las mejores especies forrajeras, aumento de especies menos deseables e indeseables, - Sánchez y Mora (67).

Desde la época colonial hasta las primeras manifestaciones revolucionarias de 1910 y aún hasta la década de los '30, los cambios en los bosques de pino-encino del noroeste de Guanajuato es posible que hayan sido de la siguiente manera:

AÑOS

- | | |
|------|---|
| 1700 | BOSQUES CERRADOS DE ENCINO
Extracción de madera para construcción y combustible. |
| 1800 | BOSQUES DE ENCINO-PINO |

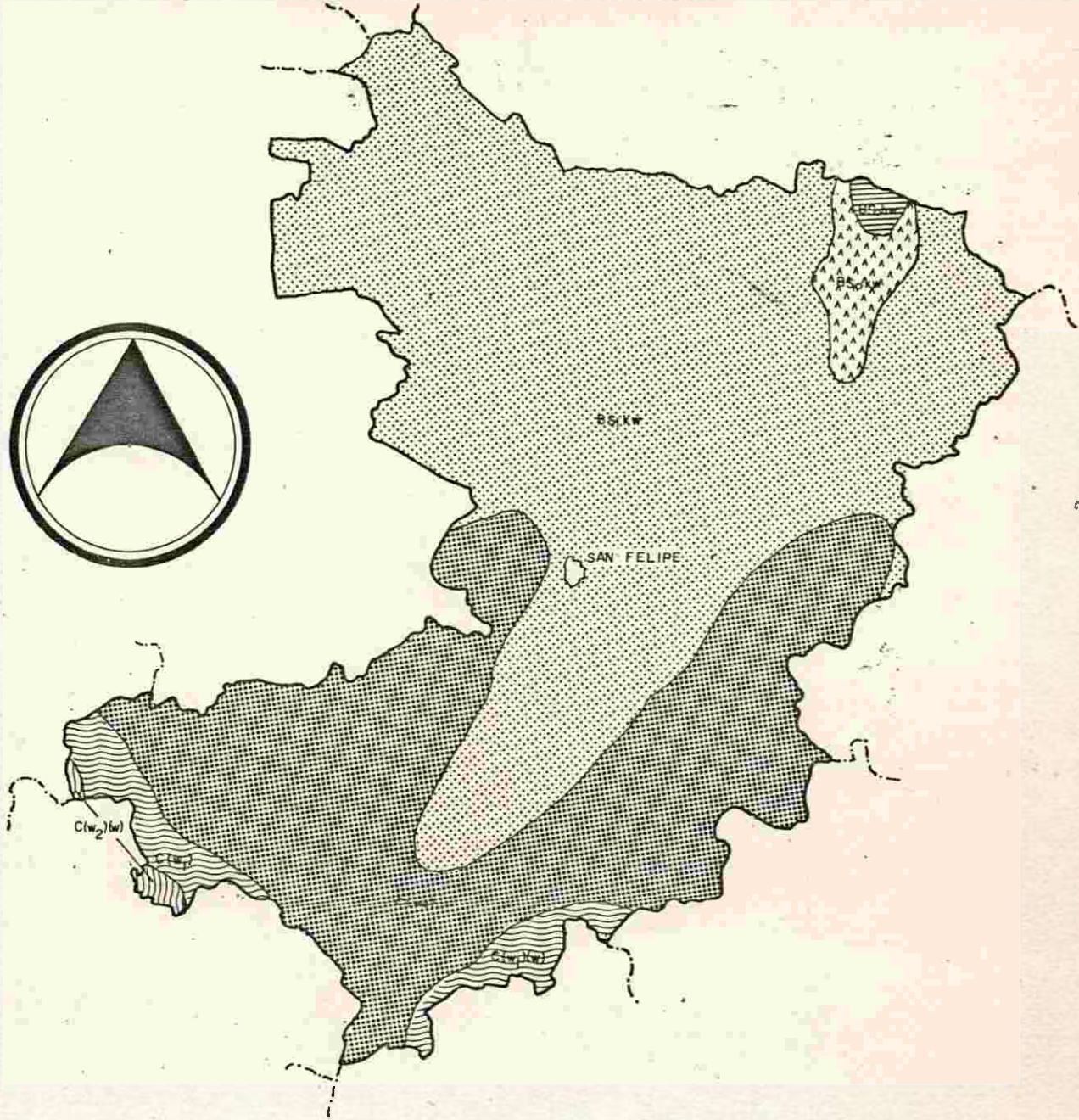
- Extracción de madera para construcción y combustible.
- 1850 PASTIZAL CON ENCINO, BOSQUES DE PINO-ENCINO
Ganadería bovina, ovina y extracción de madera para combustible.
- 1900 PASTIZAL, BOSQUES DE PINO-ENCINO
Ganadería bovina, ovina y extracción de madera para combustible.
- 1930 PASTIZAL BUENA CONDICION, BOSQUES DE PINO-ENCINO
Ejidos dotados.
- 1981 PASTIZAL CONDICION POBRE, RESTOS DE BOSQUE DE PINO-ENCINO
Agricultura de temporal de infrasubsistencia e individualista, ganadería individual sin manejo, erosión, emigración en busca de trabajo a ciudades industriales o al extranjero como "ilegales", Mora (48).

Estudio de los Recursos Naturales Renovables




Clima.

En cuanto a climas, el municipio presenta seis tipos diferentes, los cuales de mayor a menor área de influencia son: BS_1k seco templado, $C(w_0)$ templado subhúmedo con sus variantes $C(w_1)$ y $c(w_2)$; BS_{0k} el más seco de este tipo y el BS_{0h} seco semicálido, todos con régimen de lluvias en verano, ver figura número cuatro. Las isoyetas varían de 400 a más de 800 mm (figura número cinco), en tanto que las isothermas van de menos $16^{\circ}C$ a $18^{\circ}C$ (figura número seis). La frecuencia de heladas - en la mayor parte del municipio es mayor de 30 días y en los extremos noroeste y suroeste es de 20 a 30 días (figura número siete). En lo que respecta a granizadas el fenómeno guarda un patrón de cuatro rangos asociados con los períodos de precipitación; se dan casos particulares de granizadas en Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero. En gene



FIGURA No. 4. TIPOS DE CLIMAS DEL MUNICIPIO DE
 SAN FELIPE, GUANAJUATO SEGUN KÖPPEN
 MODIFICADO POR GARCIA



TEMPLADOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO

-  $C(w_0)$ EL MAS SECO CON UN COCIENTE P/T < 43.2
-  $C(w_1)(w)$ INTERMEDIO EN CUANTO A HUMEDAD CON UN COCIENTE P/T ENTRE 43.2 y 55.0
-  $C(w_2)(w)$ EL MAS HUMEDO CON UN COCIENTE P/T > 55.0 CON UN % DE LLUVIA INVERNAL < 5

SECOS TEMPLADOS CON LLUVIAS EN VERANO

-  BS, kw MENOS SECO CON TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE 12° y 22° C
-  BS, kw EL MAS SECO CON TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE 12° y 18° C

SECO SEMICALIDO CON LLUVIAS EN VERANO

-  BS, hw EL MAS SECO CON TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE 18° y 22° C

FIGURA No. 5. DISTRIBUCION DE ISOYETAS DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO

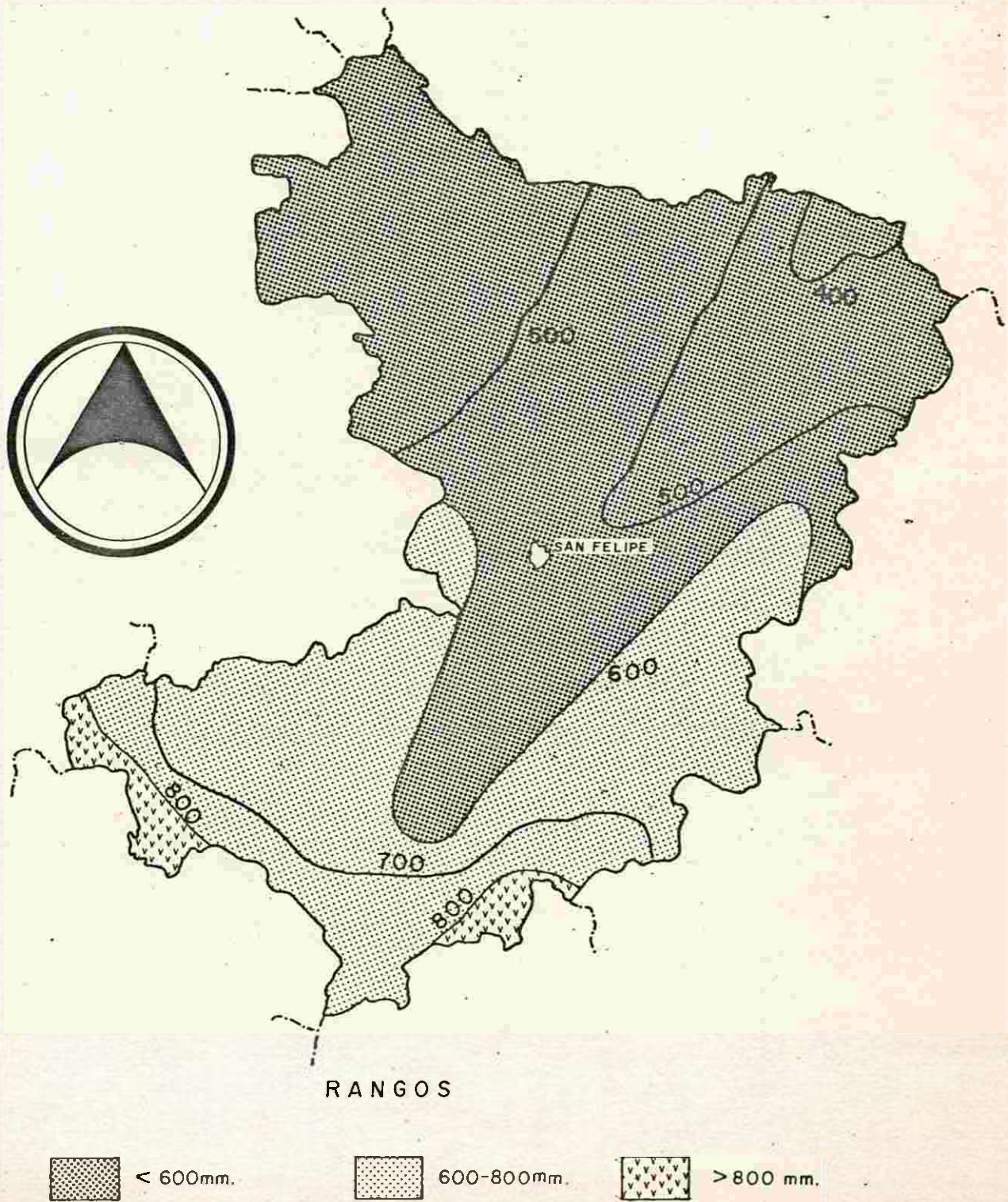
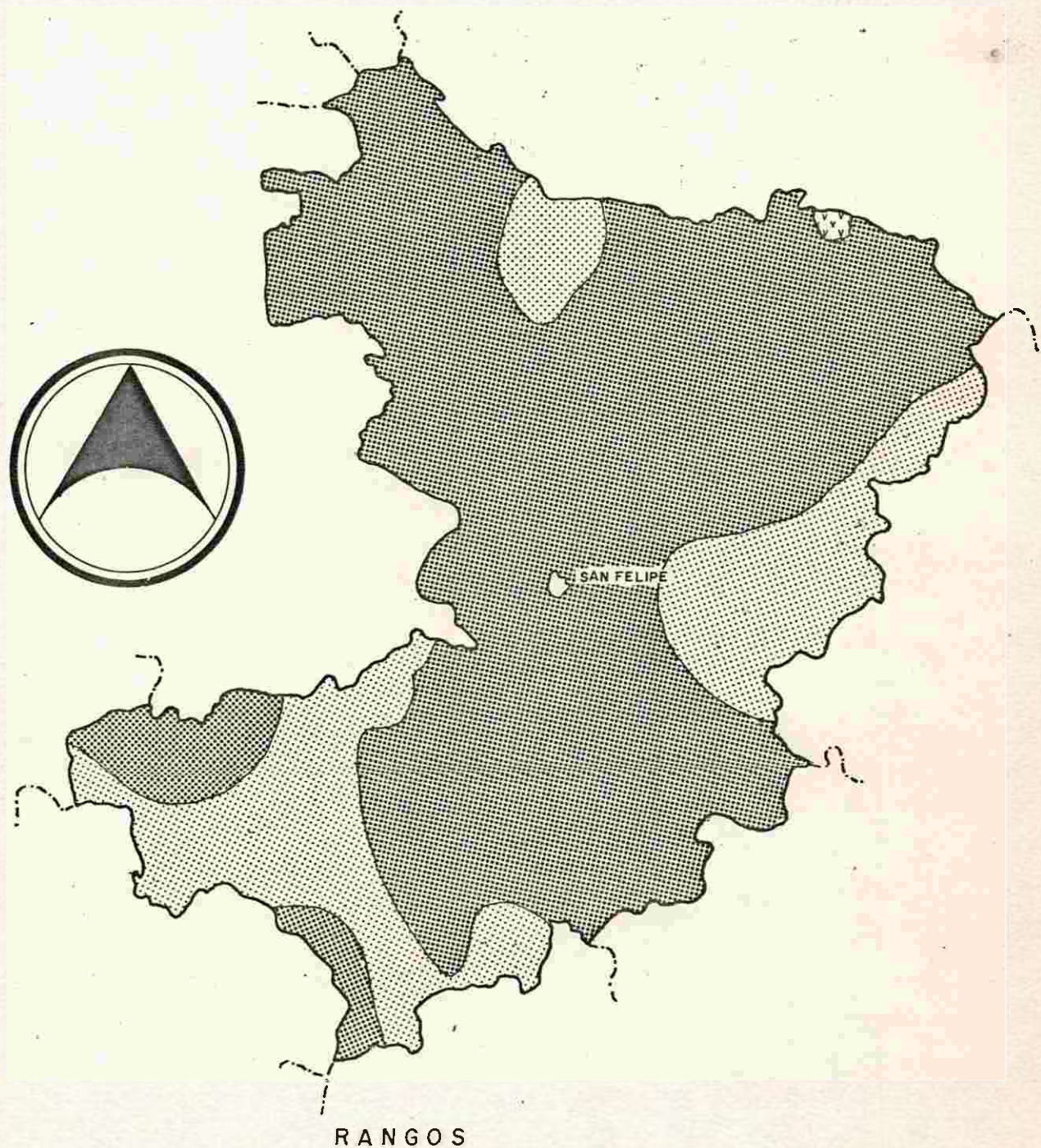



FIGURA No. 6. DISTRIBUCION DE ISOTERMAS DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



 $< 16^{\circ}\text{C}$

 $16^{\circ}\text{--}18^{\circ}\text{C}$

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

FIGURA No. 7. FRECUENCIA DE HELADAS
DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



ral, el fenómeno presenta frecuencias de uno a más de tres días al año, en proporción directa al aumento de la precipitación, SPP (75). Ver - figura número ocho.

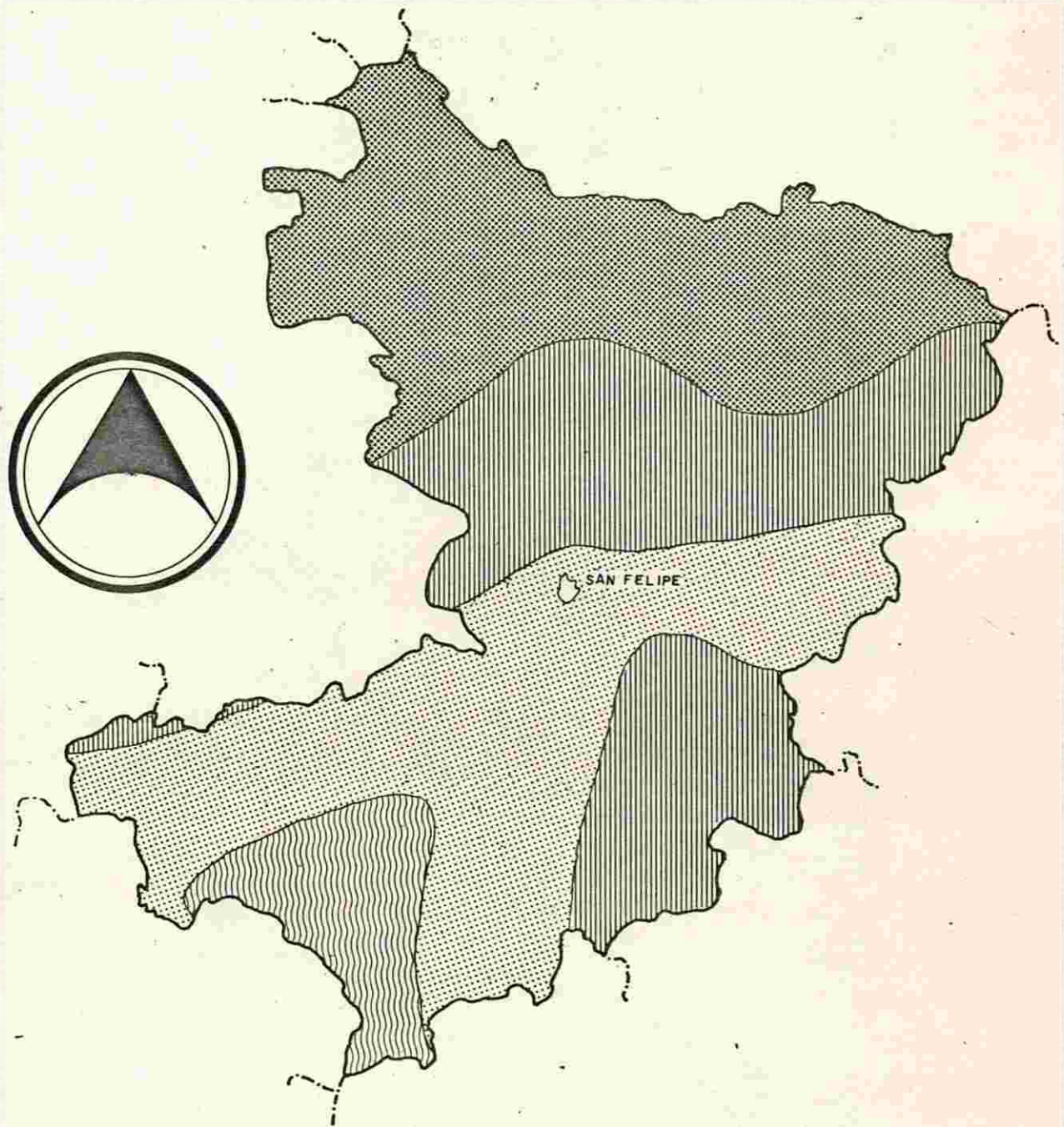
Tomando los datos climáticos de la estación 020 de San Felipe, - Guanajuato, el promedio de lluvia anual para el clima BS₁k en base a - 17 años de observación, es de 519.7 mm, el mes más lluvioso es Junio - con 112.9 mm y el más seco Enero con 11.3 mm. También con 17 años de observación, la temperatura media anual es de 16.8°C, el mes más caliente es Mayo con 20.4°C promedio y la temperatura media más fría corresponde a Enero con 12.4°C, CETENAL e Instituto de Geografía (13), - García (30). Sin embargo, en el pasado ciclo la lluvia sufrió un descenso con respecto al promedio, pues con datos de Octubre de 1981 a - Septiembre de 1982, esta alcanzó un total de 401.10 mm; Mayo fué el más húmedo con 75.6 mm y el más seco fue Enero con cero mm de precipitación. La temperatura media anual fue de 16.78°C, la media mensual más cálida de 20.5°C en Junio y la más fría promedio correspondió a Diciembre con 12.7°C, Araujo(*). Ver figura número nueve.

Hidrología superficial.

El municipio de San Felipe es toda una cuenca hidrológica, prueba de ello es la ausencia de corrientes fluviales importantes dentro de - el. Así, el norte y noroeste forman parte de la Región Hidrológica No. 26 "Alto Río Pánuco", con la subcuenca alimentadora del Río Santa María Alto "I", que a su vez vierte sus aguas en el Río Tamuín "C", el - cual fluye al Río Moctezuma llamado Pánuco "26" al llegar al Estado de Tamaulipas. La división entre esta región y el resto del municipio, - el cual forma parte de la Región Hidrológica No. 12 "Lerma-Chapala-Santiago" (RH12), es un tramo del parteaguas continental, ya que la primera drena al Golfo de México y la segunda al Océano Pacífico. Respecto a la RH12, casi todo el sur del municipio forma parte de la subcuenca

* ARAUJO, M. 1983. Comunicación personal

FIGURA No. 8. FRECUENCIA DE GRANIZADAS DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



RANGOS



0-1 DIAS



1-2 DIAS



2-3 DIAS



>3 DIAS

FIGURA No. 9. CLIMOGRAMA DE LA ESTACION 020 DE SAN FELIPE, GUANAJUATO

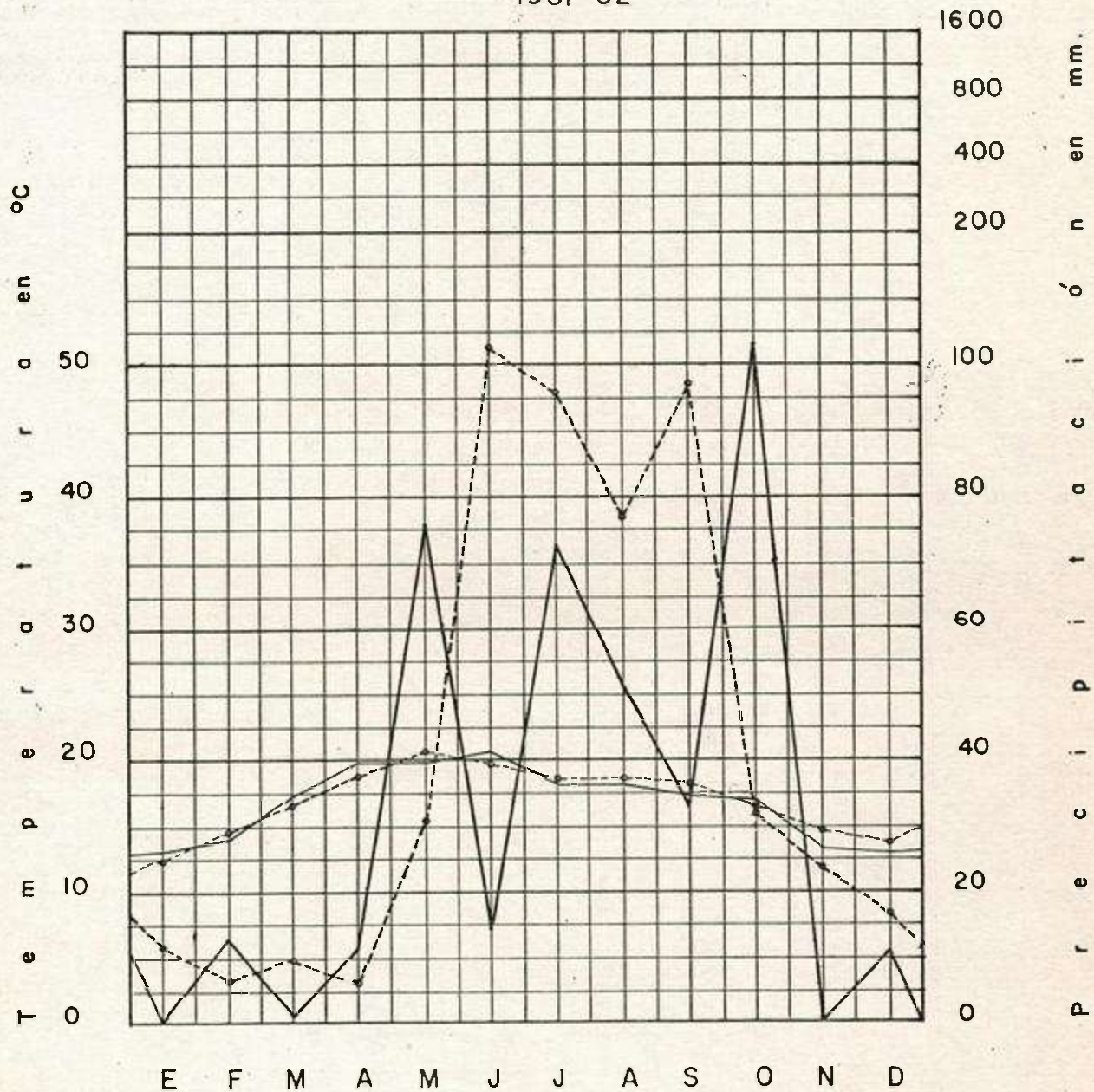
Estado: Guanajuato
Municipio: San Felipe
Estación: 020

Latitud norte: 21° 28'
Longitud oeste: 101° 13'
Altitud: 2080 msnm
1981-82

Fórmula climática: BS_k
Temperatura media anual: 16.8°
Precipitación media anual: 519.7
Años de observación : 17

BS_k
16.78
401.10

----- 17 años
————— 1981-82



M e s e s

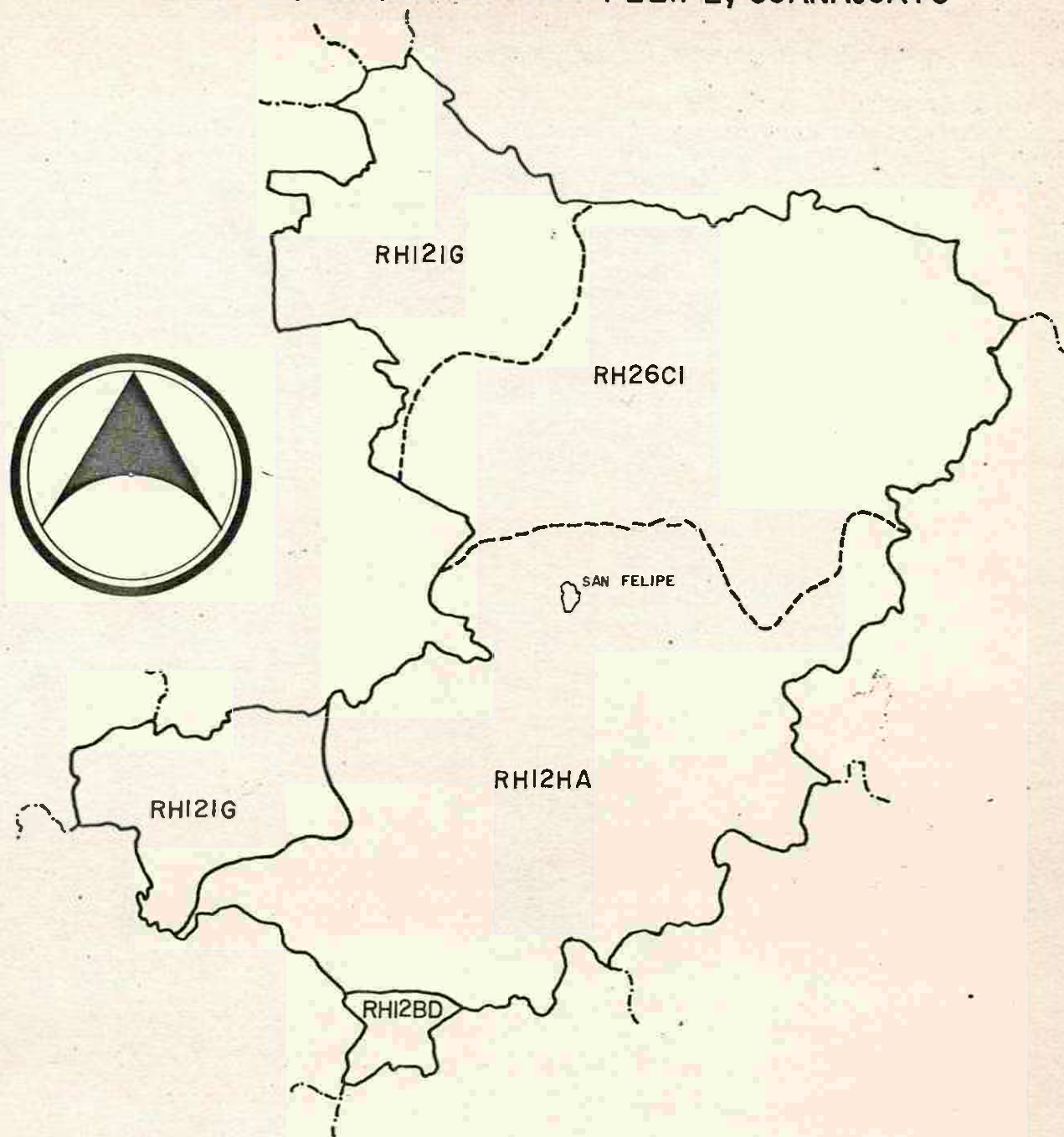
C O T E C O C A
S. A. R. H. MEXICO

Río Lajas-Peñuelitas "A", tributaria de la cuenca Río Lajas "H". Por otro lado, el noroeste y suroeste constituyen parte de la subcuenca Río de los Lagos "G", la cual drena a la cuenca Río Verde "I"; finalmente, una pequeña porción al sur del municipio es componente de la subcuenca Río Guanajuato-Silao "D", misma que vierte sus aguas a la cuenca Río Lerma-Salamanca "B", SPP (75). Ver figura número 10. En síntesis, las aguas cosechadas por la principal corriente conocida en la entidad como Río Lerma, alimentan al Río Santiago en los estados de Jalisco y Nayarit, García y Falcón (31). A lo anterior cabe agregar, que el Lerma, más que un río se ha transformado en un colector público de aguas residuales sin signos de vida acuática, con impactos ofensivos a la vista y el olfato, repercutiendo negativamente en la ecología de la zona, SPP (75).

Tipos de vegetación y sitios de producción forrajera.

Trabajos publicados sobre tipos de vegetación del noroeste de Guanajuato, en realidad son escasos. Así, a nivel estados, lo reafirma Rzedowski (65) en su libro Vegetación de México dentro del capítulo segundo, en el cual hace resumen histórico sobre la vegetación del país y al final de este menciona que el conocimiento actual es bastante heterogéneo, pues unas regiones se han estudiado mejor que otras. Entre las zonas particularmente portergadas están grandes extensiones de la Sierra Madre Occidental, así como partes importantes de los estados de Michoacán, México, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y sobre todo Guanajuato, Querétaro, Guerrero y Oaxaca. También escribe sobre la escasez de trabajos realizados con métodos cuantitativos, en cuanto a las relaciones entre la vegetación y los factores del medio, así como para determinar la productividad de las comunidades. Aquí mismo, cita que la gran mayoría de las contribuciones publicadas manejan el concepto de tipo de vegetación como unidad básica de clasificación, aún cuando el alcance de esta categoría en cuanto a interpretación y nomenclatura

FIGURA No. 10 . HIDROLOGIA SUPERFICIAL
DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



VERTIENTE DEL PACIFICO

- RH12 REGION HIDROLOGICA 12 " LERMA - CHAPALA-SANTIAGO"
 B CUENCA RIO LERMA - SALAMANCA
 D SUBCUENCA RIO GUANAJUATO-SILAO
 H CUENCA RIO LAJAS
 A SUBCUENCA RIO LAJAS-PEÑUELITAS
 I CUENCA RIO VERDE
 G SUBCUENCA RIO DE LOS LAGOS

VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO

- RH26 REGION HIDROLOGICA 26 " ALTO RIO PANUCO"
 C CUENCA RIO TAMUIN
 I SUBCUENCA RIO SANTA MARIA ALTO

hay serias discrepancias, que en lugar de irse desvaneciendo, se acentúan cada vez más, pues la pléyade de nuevos nombres que cada año se van generando, tiende de manera clara hacia un caos. Específicamente para la región de San Felipe, Guanajuato, no cita trabajo alguno.

En otro estudio, Rzedowski y Mc.Vaugh (66) en su mapa de vegetación de Nueva Galicia, a escala gráfica aproximada 1:1 800.000, delimitaron para todo el extremo noroeste del Estado de Guanajuato el "Zacatal". Este tipo de vegetación comprende el pastizal abierto dominado por una carpeta uniforme de gramíneas perennes de talla baja; incluye también al pastizal con arbustos leñosos como Acacia tortuosa y algunas crasicuales del género Opuntia, combinación que les recuerdan a las sabanas Africanas. En la descripción del Zacatal, los autores señalan que dada la escala tan reducida del mapa, las áreas que se marcan como Zacatal constituyen de hecho un completo mosaico en el cual intervienen varios otros tipos de vegetación también (Sic.). Pequeños manchones de encinar o de encinar arbustivo pueden encontrarse por dondequiera sobre eminencias topográficas (Resic.), especialmente en exposiciones hacia el norte. Muchas laderas abruptas, algunos abanicos aluviales y depresiones propias del sistema hidrográfico están cubiertas por el Matorral Crasicaule bien desarrollado y denso. Sobre algunas mesetas riolíticas en la misma área, la abundancia de Yucca decipiens puede llegar a ser lo suficientemente grande para dar la impresión de un bosque abierto de Yucca con zacatal abajo. Zacatales secundarios pueden encontrarse como claros en medio del bosque de pino o de encino, por lo común son áreas que hace poco fueron desmontadas y que regresan con lentitud hacia la condición boscosa natural.

COTECOCA (18) delimitó para el municipio de San Felipe, Guanajuato, en un mapa escala 1:500,000, nueve tipos de vegetación climax con 18 sitios de productividad forrajera, para las cuales describe su composición, factores climáticos, geológicos, fisiográficos y edáficos. -

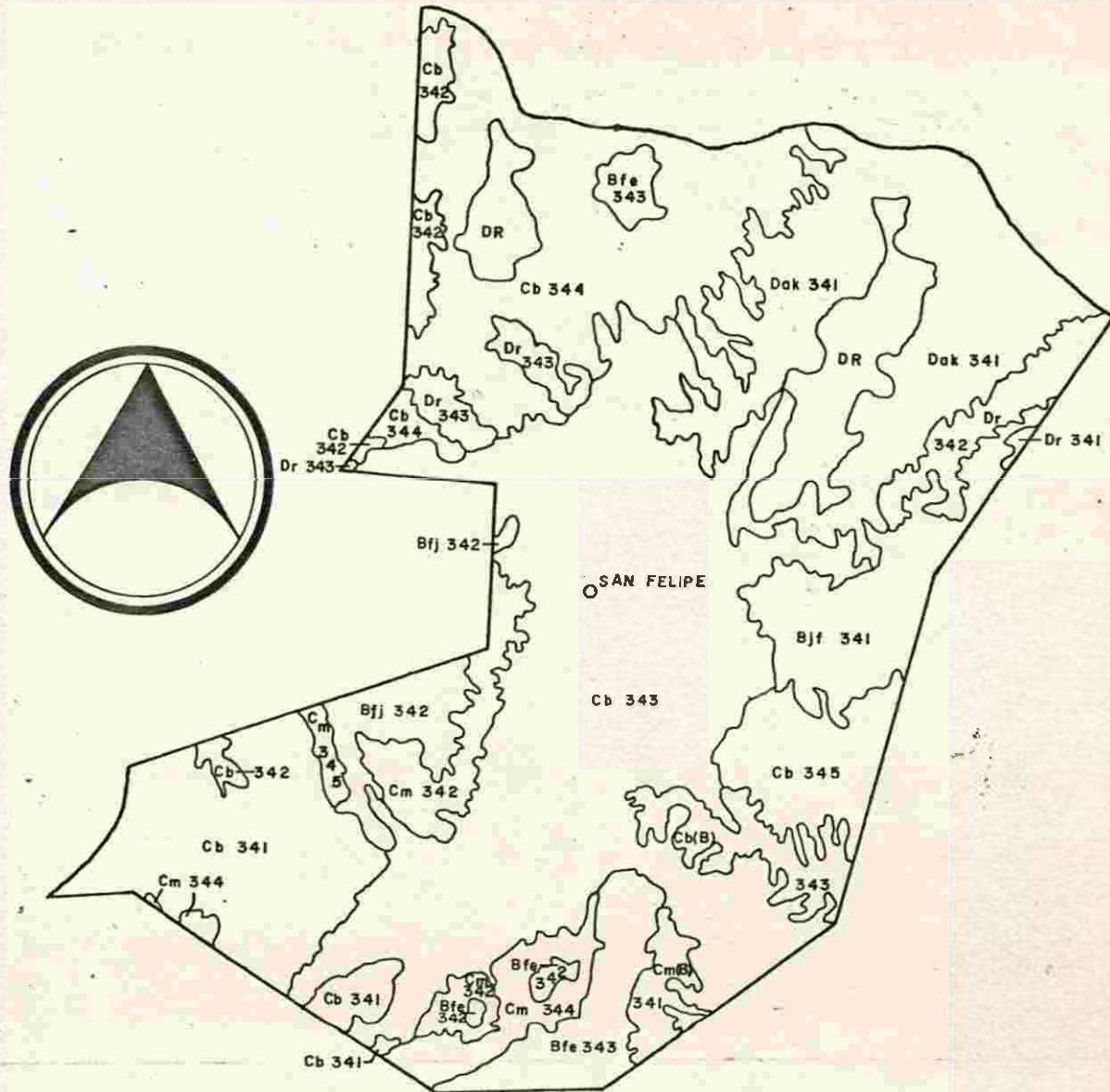
Al final de la descripción de cada comunidad, presenta un cuadro con los coeficientes de agostadero en hectáreas por unidad animal al año, correspondientes a los valores medios de cada clase de condición por sitio. Por otro lado, Mora et al (49) agruparon estos tipos de vegetación y sitios de pastizal en tres áreas de ganadería extensiva: B área de bosques, C área de pastizales y D área de matorrales. Respectivamente, ver figuras números 11 y 12.

SPP (75) en la Carta Estatal de Vegetación de Guanajuato escala 1:500,000, presenta para el municipio de San Felipe, un total de 14 asociaciones vegetales, que van desde tipos de vegetación climax hasta los meramente antropogénicos, sin una fisonomía propia. Ver figura número 13.

Producción de forraje, condición de pastizal y factores ambientales.

El uso de parcelas de 1 m^2 para determinar la producción de herbáceas, está muy generalizado en la ciencia del Manejo de Pastizales. Pettit y Deering (58), emplearon el método directo para determinar producción con marcos de 1 m^2 , muestreando tres parcelas por tratamiento en un trabajo de fertilización de pastizales. Con la misma superficie de parcela, pero de forma circular, Sánchez(68) realizó 10 cortes por tratamiento en la evaluación de praderas de zacate africano Eragrostis lehmanniana. Para medir la producción de forraje en áreas con control químico de plantas indeseables, Bowes (9) cortó marcos de 1 m^2 en número de cuatro por parcela-tratamiento; analizando sus resultados mediante una prueba de F. En cambio Pettit y Deering (58), así como Sánchez (68) señalan que las medias de producción obtenidas, se compararon por una prueba de Duncan de rango múltiple. Bedell (6), Kyrby y Smith (40), Rauzy y Landers (62), Rea y Pieper (63), hicieron la misma prueba para comparación de medias de producción de forraje. También, mencionan que la distribución de muestras las hicieron al azar, ubican

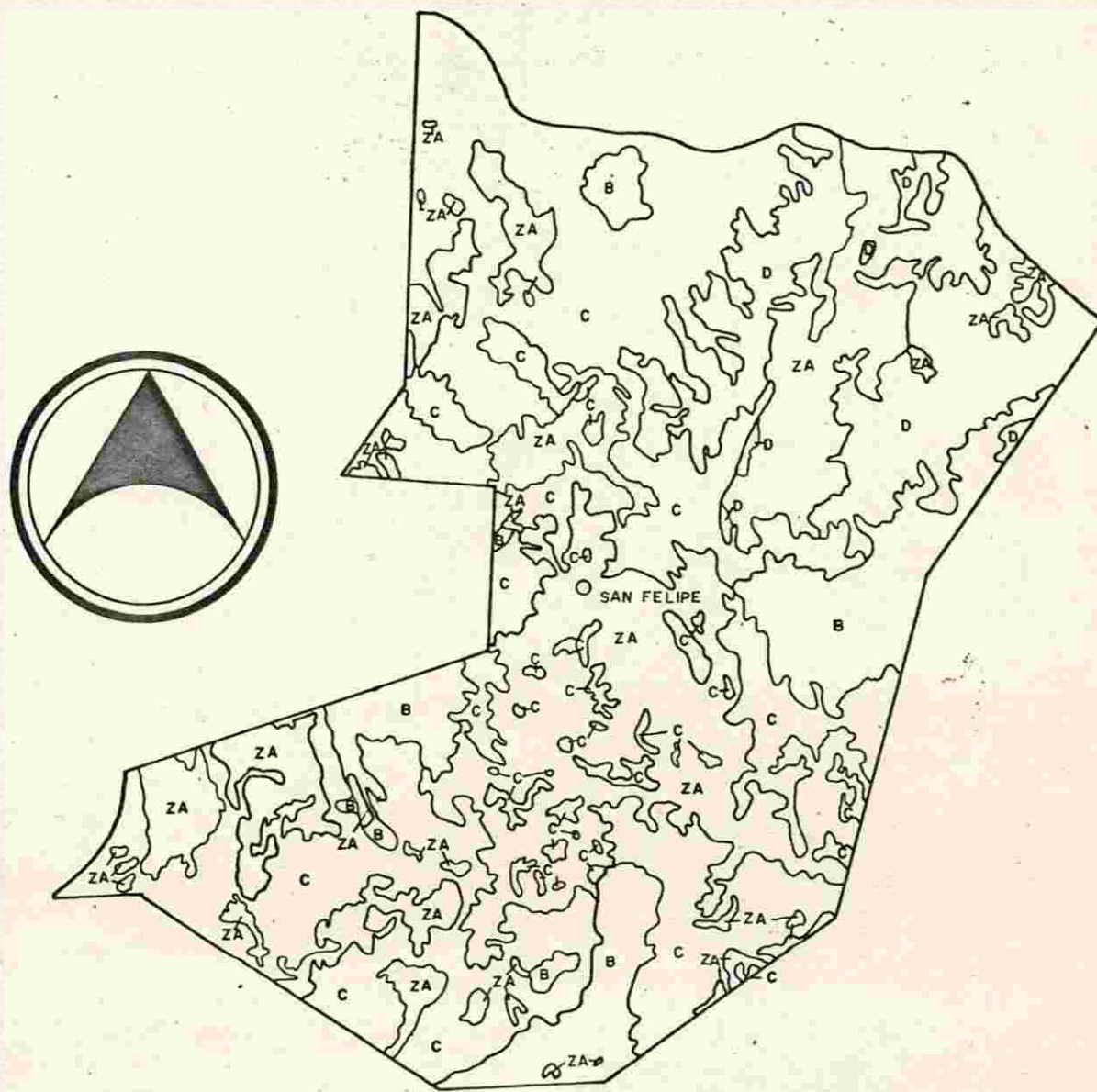
FIGURA No. II .TIPOS DE VEGETACION Y SITIOS DE PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



- BOSQUE ACICULIESCLEROFILO
Bj 341 EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE
- BOSQUE ESCLEROACICULIFOLIO
Bj 342 EN CERRILES
- BOSQUE LATIFOLIADO ESCLEROFILO CADUCIFOLIO
Bfe 342 EN LAS SIERRAS
Bfe 343 EN LAS SIERRAS
- PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
Cb 341 EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE
Cb 342 EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE
Cb 343 EN LOMERIOS
Cb 344 EN LOMERIOS
Cb 346 EN LOMERIOS

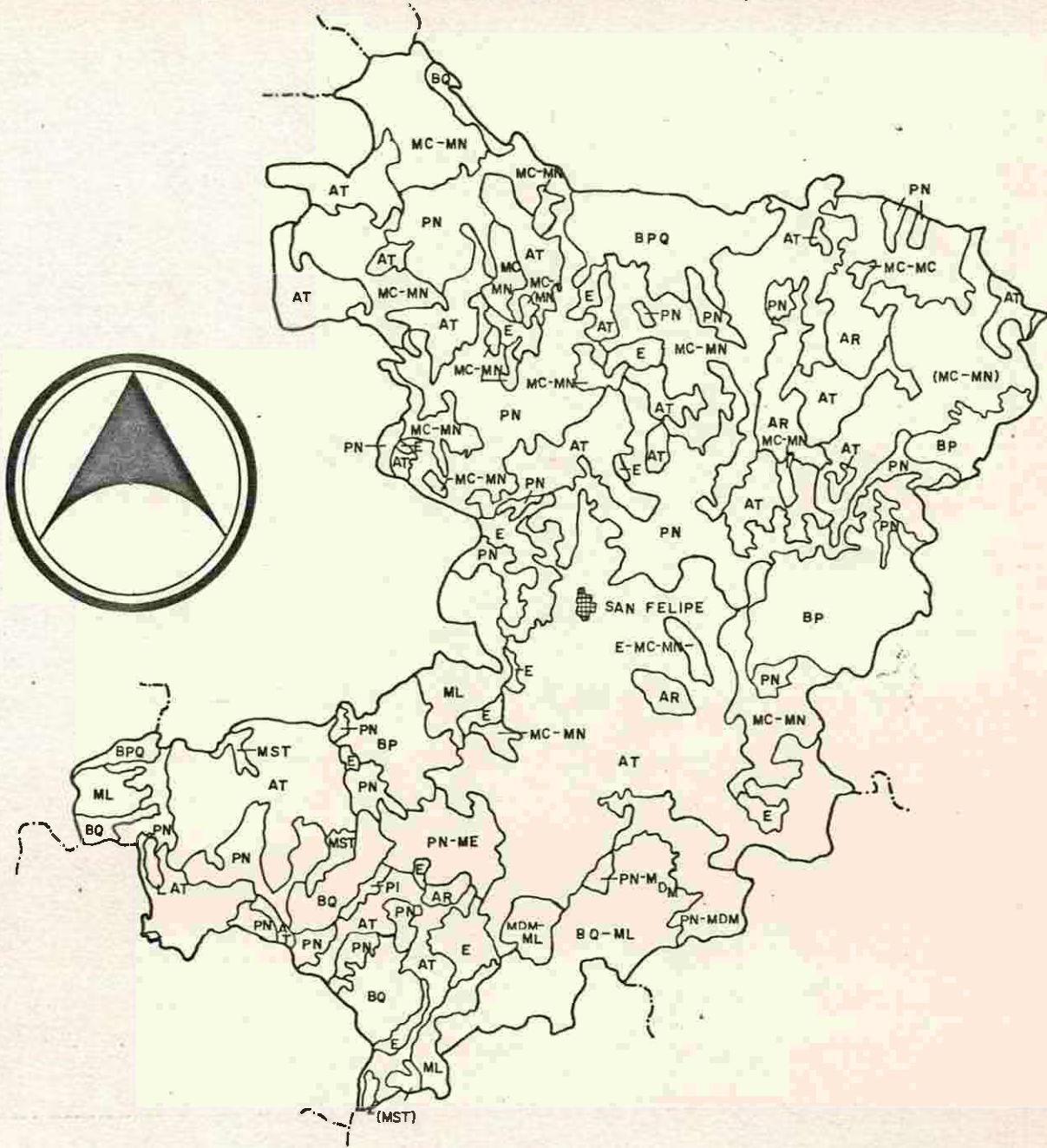
- PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO
Cm 342 EN LOMERIOS
Cm 344 EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE
Cm 345 EN LOMERIOS
- PASTIZAL AMACOLLADO ARBOSUFRTESCENTE
Cm(B)341 EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE
- PASTIZAL MEDIANO ARBOSUFRTESCENTE
Cb(B) 343 EN LOMERIOS
- MATORRAL ALTO ESPINOSO
Dak 341 EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE
- MATORRAL CRASICAULE
Dr 341 EN LOMERIOS
Dr 342 EN CERRILES
Dr 343 EN LOMERIOS
- ZONA AGRICOLA DE RIEGO
DR

FIGURA No 12. AREAS DE GANADERIA EXTENSIVA Y ZONA AGRICOLA DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



- | | |
|----|---------------|
| B | BOSQUES |
| C | PASTIZALES |
| D | MATORRALES |
| ZA | ZONA AGRICOLA |

FIGURA No.13. VEGETACION DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



- BQ BOSQUE DE ENCINO
- BP BOSQUE DE PINO
- BPQ BOSQUE DE PINO-ENCINO
- PN PASTIZAL NATURAL
- PI PASTIZAL INDUCIDO
- MST MATORRAL SUBTROPICAL
- ML CHAPARRAL

- MDM MATORRAL DESERTICO MICROFILO
- MC-MN MATORRAL CRASICAULE-NOPALERA
- MC-MC MATORRAL CRASICAULE - CARDONAL
- AR AGRICULTURA DE RIEGO
- AT AGRICULTURA DE TEMPORAL
- E EROSION

FUENTE : SPP (1980)

do las observaciones en forma sistemática o al contrario, distribuyendo sistemáticamente las muestras y ubicando las observaciones o sub-muestras de manera aleatoria.

En otros trabajos revisados se encontró que para medir la producción de forraje en pastizales nativos, también es común el empleo de la técnica del muestreo doble, la cual consiste en hacer cortes de producción forrajera por especie, a la vez que se hacen estimaciones de la misma, con la finalidad de reducir el tiempo de muestreo, COTECOCA (19). Así, Sims et al (71) emplearon este método haciendo estimaciones por especie y utilizando la regresión para corregir cualquier sesgo en las producciones estimadas. Para el ajuste de producción en áreas pastoreadas, hicieron cortes en jaulas de 0.60 m x 1.20 m, distribuidas al azar Roath et al (64).

Además, en algunas comunidades es posible corregir utilización estimando la cantidad de biomasa o cobertura eliminada por pastoreo, Wilson y Tupper (80). Otros autores que reportan haber empleado el muestreo doble son Shiflet y Dietz (70), Tadmor et al (76), Roath y Krueger (64), Mueggler y Stewart (50).

Sims et al (71), determinaron condición de pastizal con datos de composición porcentual de producción. Mencionan que la condición se vio afectada seriamente por la sequía, pues el período de baja precipitación de Agosto de 1962 a Junio de 1963, resultó en una marcada reducción en la condición de 1963; no obstante, 1963 fue un año de buenas precipitaciones en verano que se reflejaron en un mejoramiento de la condición de 1964.

Por otro lado, el concepto de producción no garantiza la estabilidad del sitio, se propone que el concepto sea alterado para incluir dos por separado: una medida de la condición del sitio basada en carac

terísticas del suelo y la determinación de una taza para medir la producción de la cobertura presente, relativa al potencial para cualquier uso particular del terreno, Smith (72).

Con el propósito de correlacionar algunos factores del suelo y de la topografía, con la producción de forraje, los investigadores han levantado información al respecto. Así, Sims et al (71) en su trabajo - realizado en pastizales del este de Colorado, hacen una descripción general del suelo en su área de estudio. Terrance y Schuman (77), manejan datos de pH, textura, conductividad eléctrica en mmhos/cm y porcentaje de materia orgánica, en cada uno de los diferentes horizontes, en investigaciones de reestablecimiento de arbustos. Shiflet y Dietz (70) en un trabajo de producción forrajera correlacionada a precipitación, describe el sitio de muestreo, mencionando que comprende una unidad taxonómica de suelo en serie y fase. Mc Ginnies et al (45) en un estudio de relación entre área basal de pastizales halófitos con topografía y características del suelo, manejan el espesor del horizonte A y B2 y profundidad a la que se encuentra el horizonte C, además por cada uno de estos, correlacionan pH, conductividad eléctrica, porcentaje de sodio intercambiable, porcentaje de arena, limo y arcilla. Munn et al (52), en su trabajo de relaciones de suelos entre tipos de habitat y producción, en 23 sitios de pastizales representativos del oeste de Montana, hicieron un pozo de muestreo adyacente a las parcelas cortadas, cada pozo representando los factores edáficos de las mismas. En total manejan 14 variables referentes al suelo entre las que cabe mencionar: altitud en metros, temperatura en °C del suelo en verano a una profundidad de 50 cm, profundidad del horizonte A, materia orgánica del horizonte A, total de nitrógeno en el horizonte A, fragmentos gruesos en el horizonte A, profundidad del suelo y profundidad del epipedón mólico, entre otras.

Shiflet y Dietz (70) en su trabajo de investigación, realizaron -

el análisis comparando la producción y composición de las especies dentro de tres tipos de suelos. Haciendo comparaciones entre suelo-vegetación y micrositos, Me Ginnies et al (45), encontraron altos coeficientes de correlación al examinar un pastizal de Distichlis stricta, mostrando estas significancia al nivel del 5 %. Los datos de especies usados en las correlaciones fueron de área basal. Lyons y Gifford (43) al hacer un análisis de varianza para datos de producción forrajera encontraron que la cosecha fue significativa entre diferentes profundidades de suelo. Tambiendependiendo del tipo de suelo va a variar la producción de forraje nativo, esto lo muestran Newbauer et al (53), al indicar que la producción de cinco especies se incrementó 110 % en sitios de aluvión, 109 % en sitios pedregosos y 61 % en los sitios arenosos. Sin embargo, Mueggler y Stewart (50) creen que la cantidad de agua disponible en el suelo para el crecimiento de la planta, es el principal factor que afecta las diferencias en producción dentro del sitio así como entre sitios. El agua disponible del suelo en una función de la precipitación, profundidad del suelo y otros factores que afectan las pérdidas de agua por evapotranspiración. Munn et al (52) demuestran lo contrario al encontrar una correlación parcial de 0.54 con significancia al 5 %, entre agua disponible en el suelo y productividad total de sitios de piamonte y montaña; además demostraron que la profundidad del epipedón mólico fue la variable más altamente correlacionada a productividad con $r=0.89$ a un nivel de significancia del 99% basado en datos de producción de dos años. Asimismo, proporcionó el mejor modelo de regresión ocurrido en el 90 % de la variabilidad en la productividad total entre sitios.

Entre otras variables independientes en estudios de correlación con producción de forraje identificada como la variable dependiente, encontramos cobertura en el trabajo de Woods et al (81), refiriéndose esta a la cobertura de Populus tremuloides en metros cuadrados por hectárea, la cual se relacionó a producción del estrato herbáceo en kilo-

gramos por hectárea. Comparaciones similares realizó Payne (57) en un estudio de cambios en la vegetación como resultado de control de indeseables con 2, 4-D, en el cual encontró un total de 34 especies que mostraron correlación significativa y solo 12 no la mostraron. Estas últimas se presentaron en menos de 17 parcelas, de un total de 160. Hubo una excepción mayor: Achillea millefolium que ocurrió en 60 parcelas.

Shiflet y Dietz (70) compararon datos de precipitación y producción mediante una regresión lineal y análisis de correlación, para determinar la relación entre lluvia y producción total, así como por especie. La precipitación se ordenó en cinco períodos: Enero-Septiembre, Abril-Septiembre, Mayo-Julio, Enero-Abril y Mayo-Junio, para los que se obtuvieron coeficientes de correlación con respecto a producción total, de 0.76, 0.38, 0.78, 0.57 y 0.67, respectivamente, a un nivel de significancia del 5 %, excepto en el segundo caso que no fue significativa. De un total de cuatro especies, solo una tuvo correlación significativa en el mismo orden que la producción total. Usando dos programas de computadoras: STAT-38-R y FSCREEN, Duncan y Woodmansee (25) hicieron análisis similares con datos de los pastizales anuales de California, de 1936 a 1970. Newbauer et al (53), de 1963 a 1976, colectaron datos de área basal en cinco sitios de pastizal, estos se compararon para determinar los efectos de 13 años de lluvias arriba de lo normal durante la época de crecimiento Abril-Septiembre en los agostaderos de las Grandes Planicies del Norte de los Estados Unidos. Los cambios de área basal, composición y producción de forraje se analizaron en cuatro zacates y una graminoide, observando que durante el período de 13 años se incrementaron los zacates Agropyron smithii, Stipa comata y Koeleria cristata. La graminoide Carex filifolia se incrementó en los sitios aluvial y pedregoso, pero disminuyó en los sitios arenosos. Bouteloua gracilis decreció en todos los sitios. Los incrementos en la producción de forraje disminuyeron la cantidad de terreno ne

cesario, para el pastoreo de los bovinos. Pumphrey (59), manejó datos de producción de forraje de parcelas fertilizadas y sin fertilizar, de zacates introducidos en un agostadero de bosque, correlacionándolos con precipitación y temperaturas mensuales; encontrando que las parcelas testigo tuvieron una pobre correlación con la precipitación mensual y combinaciones mensuales de la misma. En cambio, en las parcelas tratadas con nitrógeno, 55 y 71 % de las variaciones de año a año en cuanto a su producción, se asociaron con las precipitaciones de Abril y de Abril a Mayo, respectivamente. La producción de las parcelas fertilizadas con nitrógeno, fue superior en 2000 kg/ha más que en los lotes testigos. Por otro lado, las medias mensuales de temperatura tuvieron correlación con las producciones de forraje. Mueggler y Stewart (50) evaluando la máxima cosecha en pie y su variabilidad, sobre un período de tres años en agostaderos del oeste de Montana, EE.UU., encontraron que el promedio de producción varió de más de 600 kg/ha en los sitios menos productivos y de 2900 kg/ha en los más productivos. Los primeros, rara vez produjeron más del doble que sitios pobres dentro del mismo tipo de vegetación. A lo sumo, el forraje producido fue 2.5 veces mayor en un sitio, comparando un año bueno en lluvias con uno malo o de sequía. La máxima variación anual en todos los sitios promedió 1.5 veces más y concluyen que el promedio de precipitación de Octubre a Septiembre de los tres años, se correlacionó significativamente ($r=0.73$) con la producción de forraje nativo. Munn et al (52), encontraron que cuando las características climáticas son estimadas para los sitios de pastizal a muestrear, no muestran correlación parcialmente alta con respecto a la productividad total. Una prueba de Tales indicó que la producción total de 1975 fue significativamente mayor ($p=0.05$) que la de 1974 y de hecho, demuestran que en la mayoría de las áreas muestreadas, 1975 fue un año húmedo. Esto indica que si los datos climáticos hubiesen sido reales y no estimados, es muy probable que hubiesen encontrado alta correlación entre producción y precipitación, como ya lo han demostrado otros autores. Sin embargo, concluyen,

que los datos climáticos específicos para sitios de montaña y piamonte son difíciles y caros de obtener.

Sims et al (71), probando tres intensidades de pastoreo con tres diferentes cargas animal: ligera, moderada y pesada, encontraron que la producción fue mayor en los potreros con carga ligera, seguida de la moderada y la pesada. Con la carga ligera, a los tres años hubo un aumento significativo y los años posteriores tendió a incrementarse dependiendo de las condiciones climáticas; con carga moderada, la respuesta positiva es también a los tres años y de ahí en adelante sigue la misma tendencia, pero alrededor del 50 % menor en relación a la carga ligera. Con carga pesada la respuesta es negativa a los dos años y de ahí en adelante la tendencia de la producción fue decreciente. Las hierbas misceláneas anuales variaron su producción debido a cambios en las condiciones climáticas, más no por efectos del pastoreo, reflejando con esto su comportamiento indeseable.

La predicción de la producción de forraje mediante ecuaciones de regresión ha sido de interés, dado que el muestreo por especies (Payne, 57) ya sea en forma directa o con muestreo doble, en un proceso costoso y consumidor de tiempo. El citado autor, determinó que los altos valores de correlación encontrados entre cobertura y peso en los pastizales del suroeste de Montana, EE.UU., indican que se puede ahorrar bastante trabajo de campo y laboratorio, usando solo valores de cobertura en ecuaciones predictoras de la producción de forraje. En sus conclusiones recomienda que deben hacerse estudios similares en la flora de la localidad a manejar, para probar dicha relación y desarrollar adecuadas ecuaciones de regresión, antes de aplicar este método. En otro estudio, Shiflet y Dietz (70) encontraron que con datos de precipitación de la estación más cercana a su sitio de muestreo, la producción total puede ser predecida con un grado de regular confianza en los períodos de Enero a Septiembre y Abril a Septiembre. No obstante

que ambos son limitados dado que las estimaciones pueden hacerse hasta Octubre primero, lo cual generalmente es tarde, considerando al pastoreo durante la época de crecimiento. Mas sin embargo, tales predicciones pueden usarse para estimar producción total (ya consumida) con propósitos estadísticos o para estimar el forraje disponible si los agostaderos no fueron pastoreados durante la etapa de crecimiento. Con los datos de precipitación de Mayo a Julio, se obtuvo menos precisión para estimar producción, pero las predicciones basadas en este período tienen mayores aplicaciones de manejo que las otras. Las realizadas con la precipitación de Agosto pueden usarse para ajustar la carga animal, semanas antes del final de la época de pastoreo. Se concluye que la predicción por especie es de interés meramente académico, pero que, desde luego puede indicar la calidad del forraje disponible si se cosecha después del primero de Agosto, y que conforme se van adquiriendo más datos, se pueden determinar correlaciones para otras especies importantes, mejorando con ello la realidad de las predicciones para la producción total de forraje. Munn et al (52) examinaron ocho tipos de vegetación para determinar los factores ambientales que pudiesen relacionarse a diferencias en productividad, identificando 18 variables correlacionadas significativamente a la cosecha en pie y concluyen que las características morfológicas del suelo son las más útiles predictoras de la productividad, comparadas con datos climáticos o de nutrientes del suelo. La profundidad del epipedón mólico, el contenido de materia orgánica en kilogramos por hectárea del horizonte A, materia orgánica total en kilogramos por hectárea, total de nitrógeno en kilogramos por hectárea del horizonte A y la profundidad en centímetros del citado horizonte, fueron las variables más altamente correlacionadas a la producción total de forraje, con valores de $r=0.89$, 0.87 , 0.86 , 0.75 y 0.73 , respectivamente. Además, las regresiones son estadísticamente significantes al 99 %, las ecuaciones de predicción son biológicamente significativas y pueden ser de utilidad.

Trabajos analizados con auxilio de computadoras.

En la década de los '70, principalmente, se realizaron en diferentes partes del mundo estudios de vegetación en comunidades, con la finalidad de producir grupos ecológicamente semejantes, ordenados y/o clasificados de acuerdo a uno o varios parámetros ambientales altamente correlacionados a las especies o la comunidad en general. O bien utilizando el sistema binario con datos cualitativos de presencia-ausencia de especies en un grupo dado. El objeto de citar aquí algunos de estos trabajos, parte de la idea de diferenciar sitios de pastizal mediante una o varias de las técnicas de ordenación y clasificación empleadas en la formación de grupos ecológicos. Cabe acotar que en estos trabajos el enfoque central de sus resultados se queda ahí, precisamente en grupos de vegetación caracterizados por una o varias especies, dentro de un mismo tipo de vegetación. Desde luego que en nuestro caso, dichos grupos nos interesa que sean los sitios de pastizal, que en ninguno de los trabajos aquí citados, se menciona este concepto del manejo de pastizales, aún y cuando se revisaron revistas técnicas de la ciencia de manejo de pastizales.

Gittins (33), determinó que los gradientes ambientales como profundidad de suelo y contenido de fosfatos, tuvieron correlación con los gradientes florísticos, en un estudio de enfoques multivariado de un pastizal en terrenos con piedra caliza, concluyendo que la técnica de ordenación probó ser valorable para el estudio detallado de la variación de esta comunidad. Además la consideró adecuada para dar un modelo de estructura de la vegetación, ecológicamente satisfactorio e informativo.

Fresco (29), mediante la técnica del análisis componente, sometió datos de cuadrante a un análisis del factor tipo R, para calcular el punto cuádruple del coeficiente de correlación. Construyó grupos acor

de a ciertas especies, más aquellas que tuvieron coeficientes de correlación de 0.50 y más. De un total de registros de 30 parcelas de 2 m², resultaron cinco grupos de vegetación caracterizados por una o varias especies.

Dale y Anderson (22) colectaron datos de una región florísticamente pobre, examinándolos por seis métodos de clasificación aglomerativa, utilizando los análisis normal e inverso. Para el análisis normal, pero no para el inverso, el método se basó en la abundancia relativa de especies, en sitios que probaron ser superiores a todos los demás. Citan que los resultados sugieren que una clasificación directa e inversa no puede proveer la técnica más apropiada para examinar similitudes interespecíficas.

Lloyd (44) clasificó comunidades de pastizales en la región de Sheffield, mediante análisis de información usando datos de frecuencia. Para confirmar e interpretar los resultados de la clasificación, utilizó el análisis de los componentes principales, el cual le confirmó que las variaciones entre tipos de pastizales se produjeron principalmente por factores ambientales, como geología, pH del suelo y altitud. Lo anterior lo llevó a sugerir que para un rápido reconocimiento y mejor entendimiento de los pastizales clasificados, pueden emplearse simples atributos florísticos y ambientales. Por otro lado, Beals (5) describe el análisis de los componentes principales como un método de ordenación que hace muy irreal las asunciones acerca de los datos ecológicos, refiriéndose a la detección de las influencias ambientales sobre la vegetación. Continúa diciendo que no toma en cuenta la relación de la curva normal entre ventaja de especies y medio ambiente, ni la ambigüedad ecológica de la ausencia de especies en una comunidad. En estudios de pastizales húmedos, Werger (79) encontró que el análisis de los componentes principales resultó útil para la interpretación ecológica de detalles de tablas fitosociológicas y para ordenar comunidades o gru-

pos menos representativos e intermedios.

Moore y O'Sullivan (47), conforme al método Braun-Blanquet seleccionaron al azar 42 listados (relevés) de un total de 580, levantados en sitios de Irlanda, posteriormente estos listados fueron procesados por el análisis Cluster. Entre todos los posibles pares de los 42 listados, calcularon una matriz de coeficientes de similaridad; concluyen que los procesos puramente mecánicos son más rápidos y exactos que el uso de máquinas modernas para procesamiento de datos, y que la objetividad de las computadoras no se debe sobreestimar. Para ello, describen una simulación del método Braun-Blanquet que utiliza la computadora.

Janssen (38), hizo una clasificación aglomerativa de listados en combinación con un procedimiento de reubicación, para ordenarlos dentro de grupos, basándose en similitudes entre ellos. Las especies se ordenaron en base a su presencia en otros grupos. El método se aplicó a datos provenientes de parcelas de muestreo de 20 x 20 cm.

Chessell y Debouzie (20), usando varios métodos de procesamiento de datos de presencia-ausencia, caracterizaron una área de vegetación dominada por Noaea mucronata, incluyendo Stipa parviflora y Poa bulbosa. Las técnicas empleadas fueron: histogramas, métodos gráficos, coeficientes de correlación y medidas de asociación.

Mukkattu (51) clasificó tipos de vegetación en comunidades naturales cerca de London, Ontario, Canadá, definiéndolos por exposición de datos colectados con muestreo sistemático, para un análisis Cluster de suma de cuadrados y detectó que la comparación de tipos de vegetación, mediante el análisis Profile con propiedades del suelo, demostró que los derivados por el análisis Cluster, realmente indican condiciones ambientales específicas.

Fish (28), comparó los resultados del análisis-asociación, de ordenación lineal y del análisis Factor/Cluster para un pastizal desértico, relativamente uniforme, mismos que le indicaron que los métodos empleados simplemente fueron acercamientos diferentes al mismo objetivo final: producir grupos con la mayor homogeneidad interna para un máximo número de variables. En general, el uso de una gran variedad de datos de tipos de vegetación y la inclusión de variables ambientales, en el análisis Factor/Cluster, produjeron grupos que más se acercaron al objetivo final. Sin embargo, la primera objeción que hace el autor, es la del tiempo y esfuerzo requerido para la colecta de datos.

Dale (21), examinó los objetivos de varios métodos de ordenación e hizo una distinción principal entre dos trabajos. Del primero de estos, su objetivo principal fue la redescrición eficiente de los datos y a la vez se tipificó con el análisis de los componentes principales. También discutió otros métodos de reducción dimensional como los no-métricos de separación multidimensional o los de análisis factor. En el segundo trabajo, tipificado por Curtis y Mc Intosh; análisis continuo, buscó ordenar los grupos resultantes de datos de matricéz que tenían una forma particular y que no se relacionaban directamente con reducción dimensional. Examinó otros como el Path Seeking, haciendo referencia a los métodos para seriación de Hill y el trabajo de dimensionalidad intrínseca de Trunk. En las conclusiones comentó los problemas de interpretación, de efectos de muestreo y de descripción en el valor de los resultados.

Coetzee y Werger (14), discuten el uso del análisis-asociación en la clasificación de comunidades vegetales. Concluyen que los grupos obtenidos, no son suficientemente homogéneos para servir como una base para la caracterización de comunidades y los resultados de diferentes investigaciones, realmente no pueden ser integrados dentro de un sistema de referencia clasificatoria, significativo y comprensivo para el

cual puedan ser representadas las inferencias ecológicas.

Noymeir et al (54), compararon técnicamente diferentes tipos de estandarización de datos por sus efectos en sitios y especies, y empíricamente por sus efectos en ordenaciones de varios grupos de datos. En algunos casos, cada estandarización produjo su propio resultado, diferente a los demás. Esto sugirió que la estandarización por especies para el propósito de estudios ecológicos, ha sido apropiada. No obstante que, muchas veces son más adecuadas la estandarización por sitio, la no-estandarización y posiblemente la doble estandarización, las cuales son relaciones de isomorfismo entre ciertas formas de estandarización de datos y los métodos de ciertas escuelas de Fitosociología clásica. Así, el cambio de estandarización en el análisis multivariado, define la gravedad de información de varias entidades como sitios y especies, por consiguiente debe relacionarse a ellas. A su vez, esto depende del propósito del análisis, el cual, por esta razón deberá ser definido claramente.

Bouxin (8), hizo una ordenación cualitativa de 70 listados de una sabana, la analizó y los resultados los comparó con una ordenación cuantitativa de los mismos datos reportados en otro estudio. Concluyó que los datos cualitativos proporcionaron poca información ecológica y fitosociológica, y sugiere violentamente que para hacer una descripción detallada de sabana, debe hacerse una descripción cuantitativa de la misma.

Bonham (7), propone un índice de diversidad, cuyo objetivo es el de clasificar vegetación de pastizales mediante la evaluación de similitud en la composición de especies por comunidad vegetal. En la práctica sería el separar unidades de vegetación diferentes entre sí, pero que estén incluídas en una gran área. Dicho autor, probó su método en un pastizal desértico de Arizona. En este caso, muestreó 25 - -

áreas de 10 x 10 m y dentro de cada una levantó datos de cobertura por especie hasta el 5 %, utilizando para ello parcelas de 40 x 40 cm. Los resultados de cada área los presenta en composición por cobertura. Finalmente, las 25 áreas ordenadas jerárquicamente se agruparon en cinco grupos de vegetación con disimilaridades semejantes. La unificación de áreas en grupos fue arbitraria. Sin embargo, los niveles del índice de diversidad, pueden ser cambiados a manera de que la composición de especies sea relativamente uniforme dentro del grupo de áreas de vegetación incluidas en este.

Spatz (74), da ejemplos de la aplicación del análisis de gradiente a datos de vegetación, para mostrar cuantas comunidades y especies reaccionan a cambios en el ambiente y para predecir los efectos de estos cambios sobre la vegetación.

En la aplicación del análisis de dispersión sobre la relación entre vegetación y medio ambiente, Ipatov y Kirikova (37) tuvieron buenos resultados al respecto y sugieren el uso de ésta técnica, para evaluar las interacciones a nivel especie-medio ambiente, así como a nivel medio ambiente-comunidad vegetal.

Ferrer y Amella (27), usaron un sistema de inventario para relacionar herbáceas y otras especies a un rango de factores ambientales con la aplicación de coeficientes de abundancia. Finalmente, distinguieron 12 tipos de pastizales en el Valle de Tena, provincia de Huesca, Chile, como base para evaluar su capacidad de producción animal.

Doyon y Clabault (24), ordenaron con el método multivariable de promediación recíproca, datos florísticos de 146 listados de praderas, de la región de Quebec, Canadá. Con ellos, se describieron previamente cinco tipos de praderas dominadas por (a) Agrostis tenuis, (b) Festuca rubra, (c) Danthonia spicata, (d) Carex nigra y (e) F. rubra + -

Medicago lupulina. El análisis de promediación recíproca mostró la relación entre estas, así como su tendencia, debido a las prácticas de manejo, mejoramiento y a la influencia de factores ambientales.

Con el objeto de desarrollar métodos para la clasificación de sitios de pradera, Ratliff (61), de 1973 a 1977 colectó en 82 sitios, datos de composición de especies, porcentaje de cobertura basal y propiedades selectas del suelo. La mejor técnica fue el análisis Cluster - aglomerativo de composición de especies, usando la distancia estándar Euclidiana, el procedimiento flexible con $\beta = -0.25$ y la desviación de estandarización del sitio normal. Concretizando con esta, 14 clases de sitios de praderas.

Lausi y Feoli (41), discuten la clasificación automática de la vegetación halofítica Europea mediante el uso del sistema binario o de frecuencia, el cual pareció ser válido para este tipo de análisis. En otro trabajo (42), reafirmaron la efectividad de la técnica al hacer una clasificación jerárquica en comunidades de ciénegas salinas. La misma clasificación aplicaron Gauch y Whittaker (32) a datos de comunidades y la examinaron con una variedad de técnicas de clasificación y pruebas de series de datos. Los problemas discutidos incluyen entre otras cosas: el cambio de criterio para la localización de divisiones, métodos para evaluar y comparar las técnicas de agrupamiento así como sus resultados.

En un estudio de vegetación en la provincia de Tehuacán-Cuicatlán, Jaramillo (39) analizó sus datos utilizando tres técnicas, dos de ordenación y una de clasificación. Las primeras dos incluyeron el análisis de componentes principales y la promediación recíproca; la última fue el análisis de información con el programa Cenosis-2. Las tres técnicas las corrió para tres grupos de datos: estrato arbustivo, arborecente o arbóreo y estos últimos en conjunto. Las técnicas de orde-

nación fueron aplicadas a datos de presencia-ausencia y de dominancia, tanto por censos como por especies. Para la clasificación utilizó una técnica desarrollada por Ezcurra y Equihua, que corresponde a los métodos de análisis de información llamada Cenosis 2 y que es una técnica divisiva-monotética la cual funciona con datos de presencia-ausencia. El algoritmo matemático está desarrollado en el apéndice del trabajo - de dichos autores, por él citados.

Jaramillo (39) en el capítulo de antecedentes de su trabajo, presenta una revisión bibliográfica sobre la definición, mecánica y aplicación de varios métodos de ordenación y clasificación, la mayoría de los cuales se han citado en esta sección. Para aclaración y comprensión de dichos métodos y técnicas, se sugiere al lector consultar el estudio del citado investigador.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio de evaluación de pastizales se realizó en el municipio de San Felipe, Guanajuato. En el año de 1982 se llevaron a cabo los trabajos correspondientes a la fase de campo y de Enero a Julio de 1983 se procesó la información recabada en el campo. La secuencia cronológica se detalla en los siguientes párrafos.

De Enero a Marzo se recorrió la mayor parte de las carreteras, terraceras y brechas que comunican los diferentes poblados, ranchos y caseríos del municipio, utilizando para ello invariablemente vehículo tipo "pickup" o Jeep CJ5, así como equipo básico de campamento. La finalidad de este recorrido fue la de levantar un mapa de tipos de vegetación para el municipio, vaciando la información en cartas topográficas CETENAL escala 1:50 000.

Determinación de Tipos de Vegetación y Sitios de Pastizal

Para la clasificación de los tipos de vegetación se siguió el cri-terio de dominancia fisionómica de las especies primarias, las cuales, constituyen asociaciones vegetales climax como respuesta a la influen-cia de los factores medioambientales. Tomando también en cuenta las com-unidades con características antropogénicas, dado el avance tan ace-lerado de la perturbación de los recursos naturales, Miranda y Hernán-dez (46). Gran ayuda aportó el trabajo a nivel regional de COTECOCA (18), así como los realizados en la zona de influencia por otros auto-res, citados ya, en el capítulo anterior.

Las diferencias en topografía, suelo, clima y geología dentro de cada tipo de vegetación resultan en comunidades fisionómicamente seme-jantes pero con diferente producción forrajera y que son denominados si-sios de productividad forrajera, COTECOCA (19) o sitios de pastizal,

Range Term Glossary Committee (60), Soil Conservation Service (73) o - sitios de producción forrajera. Es por ello que, en el período de - Abril a Junio, se delimitaron por mera apreciación visual de las características topográficas, edáficas y de cobertura de gramíneas, los sitios de producción forrajera para cada tipo de vegetación previamente mapeado en las cartas topográficas.

Una vez mapeados los sitios de pastizal, se continuó con el mues-treo de suelos en cada uno de ellos, durante los meses de Julio, Agus-to y Septiembre. Con la finalidad de representar las características edáficas del sitio, se hicieron perfiles de suelo en número de uno a - 21, dependiendo de la extensión del mismo. El pozo se hizo a una pro-fundidad máxima de 100 cm, quedando en muchas ocasiones a menor espe-sor, cuando se presentó una obstrucción al pico y pala. Hecho el pozo, se tomó de una a tres muestras con intervalos de 25 cm es decir, de 0 a 25, 25 a 50 y más de 50 cm. En cada una de ellas se determinó clase de drenaje interno, estructura, consistencia, además de otras caracte-rísticas edáficas y fisiográficas representativas del lugar muestreado. Se empleó la forma de trabajo anexada como apéndice I, COTECOCA (19). En gabinete se separó una pequeña cantidad de suelo de cada submuestra, para estimar color en seco y húmedo con las tablas elaboradas por Oya-ma y Takehara (55). Posteriormente, los análisis se hicieron en el laboratorio de suelos del CIAB con sede en Celaya, Guanajuato. De los - resultados solo se manejaron textura, pH, capacidad de intercambio ca-tiónico total, salinidad y porcentaje de materia orgánica.

Producción de Forraje y Condición de Pastizal

Los recorridos de campo fueron de gran utilidad para observar las condiciones generales de utilización que tienen los agostaderos del municipio y en base a ellos, se eligieron áreas de muestreo de produc-ción forrajera, representativas de la utilización de cada sitio de pas

tizal.

La técnica elegida para hacer la evaluación de la producción forrajera, fue la del muestreo doble, tomando como base las descripciones de COTECOCA (19) y del soil Conservation Service (73), adaptandola para las condiciones locales del área de estudio, se utilizó un rectangulo metálico con medidas de 0.5 x 2 m y ocho divisiones interiores de 0.5 x 0.25 m, con la finalidad de facilitar el muestreo. El equipo de muestreo lo formaron dos personas, llevando consigo, báscula para -cartas capacidad 100 gr y con precisión de 0.5 gr, tijeras de podar, -bolsas de plástico, útiles para escribir y formas de trabajo del apén-dice II. Cada parcela de 0.5 x 2 m fue una observación y a su vez cada muestra constó de 10 a 20 observaciones. En las observaciones número 1, 7, 13 y 19, se cortó y se estimó la producción de cada especie -(muestreo doble); en las restantes solo se estimó, lo anterior para el caso de muestras con 20 observaciones. Cuando la muestra tuvo de 13 a 16 observaciones, se hizo el muestreo doble en las número 1, 7 y 13, -en el resto se estimó; con 10 a 12, se aplicó muestreo doble en la 1 y la 7 y en el resto solo se estimó. Siempre constantes en los números elegidos, así como se mantuvo la persona que hizo las estimaciones. El muestreo doble consistió en cortar la especie, estimar su peso registrandolo como tal y despues pesarlo y registrar el peso real. En las estimaciones se calculó el peso de la especie por medio del tacto y vista, ya con la experiencia de cortes anteriores de la misma.

En este caso, el número de muestras por sitio varió desde una hasta siete y el de observaciones de 10 a 20 por muestra, debido a la falta de tiempo y experiencia de los equipos de muestreo, además de la variabilidad en superficie del sitio. Además, la distribución de las observaciones en cada muestra, se hizo en forma sistemática.

Al finalizar cada muestra, tomando en cuenta la cobertura y pro-

ducción observada en las especies, con respecto a su máxima producción se hizo una estimación ocular de la condición del pastizal, estimando también la utilización general del agostadero. La primera se registró con el nombre de su clase según la clasificación de Humphrey (36) y la segunda en porcentaje, Paulín et al (56).

La producción forrajera por sitio, se decidió muestrearla para - propósitos de capacidad de pastoreo. Así, únicamente se evaluaron las gramíneas perennes, así como otras herbáceas y pequeños arbustos de la misma duración. En algunos casos, las especies efímeras se agruparon en clases funcionales como pastos anuales y miscelánea; en los cuales, su forma de crecimiento y reacción al pastoreo son similares. Los tallos y ramillas de arbustos y árboles no se consideraron, dado el carácter de la evaluación. Recordando que para especies no forrajeras dentro de un agostadero (o especies comestibles arriba de la altura de ramoneo), la biomasa fotosintética no es un equivalente apropiado para biomasa forrajera, Wilson y Tupper (80).

Los muestreos se llevaron a cabo en los meses de Octubre y Noviembre, cuando los pastos ya habían alcanzado su máximo crecimiento, coincidiendo con la etapa fenológica de latencia. Para esas fechas, la - utilización de los pastos era ya bastante avanzada en la mayor parte - de los sitios muestreados. Por tal motivo, los ajustes de producción por utilización se hicieron según lo señalado por Van Dyne et al (78), Wilson y Tupper (80), directamente con la siguiente fórmula:

$$\text{Producción total} = \left(\frac{\text{p. producción remanente}}{100\% - \% \text{ utilización}} \right) 100$$

Los porcentajes de materia seca de las especies muestreadas, se - obtuvieron por secado de estufa, haciendo lecturas hasta que el peso - se mantuvo constante, en el laboratorio de nutrición del ITESM-UQ. - Una vez obtenidos dichos porcentajes, se ajustaron a peso seco los ob-

tenidos en el muestreo de campo, para trabajar exclusivamente con gramos de materia seca por especie.

Enero de 1983. Se recabó información de las estaciones climatológicas que maneja la Dirección de Hidrometría, SARH. Concretamente, datos de precipitación total y temperatura media, ambas mensuales para el período Octubre de 1981 a Septiembre de 1982, de tal manera que se completara un año de observaciones, Araujo**. Estos datos, posteriormente se emplearon para relacionarlos con la producción de forraje.

Clasificación de Suelos

Durante el mes de Febrero se procedió a clasificar las muestras de suelo, tomando como base la comunicación de Aguilera*, la cual señala un punto de vista práctico para tal propósito, consistente en agrupar unidades de suelo de acuerdo a series, tipos y fases. Similares conceptos fueron proporcionados por Gómez*** y de ambos puntos de vista se hicieron ligeras adaptaciones para la localidad. Las series agrupan el origen del suelo, profundidad, color y tonalidad en seco, altitud, fisiografía, relieve, exposición, forma de pendiente, clase de pendiente y susceptibilidad de erosión. Dentro de las series se ubican los tipos de suelo, que comprenden textura, estructura, consistencia en seco, drenaje interno y pH. Por último, para cada tipo de suelo se incluye su correspondiente fase o estado actual del mismo, la cual agrupa: erosión, pedregosidad, rocosidad, fragmentos gruesos, porcentaje de materia orgánica y salinidad. Los conceptos ya señalados se determinaron siguiendo a COTECOCA (19), además en la fase, también se incluye la "fase física", CETENAL (12) y la capacidad de intercambio catiónico total.

Guías para Juzgar Condición de Pastizal

Se evaluó cada una de las especies encontradas en las diferentes -

*AGUILERA H,N.1979.Comunicación personal.

**ARAUJO, M.1983.Comunicación personal.

***GOMEZ E,V.1982.Comunicación personal.

muestras, para ver su comportamiento de producción de acuerdo a la con di ci ón del pastizal estimada ocularmente y su respuesta al pastoreo. - En base a lo anterior se clasificaron en especies deseables, menos deseables e indeseables, auxiliándose con las gráficas de Dyksterhuis - (26), González (34), los trabajos de COTECOCA (15,16,17,19), Wilson y Tupper (80) y de las notas sobre utilización recabadas en las áreas de muestreo. Al final se elaboró para cada sitio su correspondiente guía para juzgar condición de pastizal.

Captura de Datos

Ordenada la información de campo y gabinete, se continuó con la - codificación de las variables que se manejarían en el análisis de datos, utilizando la forma anexada como apéndice III. Por cada observación se codificaron un total de seis líneas (tarjetas), de las cuales, una contiene datos de 28 variables independientes y las cinco restantes, los de la variable dependiente, distribuidos en nombre, peso esti ma do y peso real de especies deseables, menos deseables e indeseables. Ver apéndice IV.

Después de haber codificado la información, conforme a lo señalado por Romero (*), se perforaron las tarjetas con código 29, en la - Unidad del Centro de Computo-SARH de Celaya, Guanajuato. Marzo y Abril fueron meses de trabajo cotidiano en codificación, perforación, revisión y corrección de tarjetas, que finalmente resultaron 4810, producto de 43 áreas de muestreo con 810 observaciones correspondientes a 18 sitios de producción forrajera.

Ya corregidas las tarjetas, se leyeron en la computadora del CEC -CP en Chapingo, México. Los primeros listados que se obtuvieron con esta lectura, señalaron errores en algunas tarjetas, por lo que se pro cedi ó a montar la información en cinta, para mayor comodidad de manejo.

* ROMERO A.,A.1983. Comunicación personal.

Así, los errores de codificación y perforación, se corrigieron en la pantalla terminal de la computadora de la Dirección General del Centro de Computo, SARH ubicada en México, Distrito Federal.

Análisis de Datos

La técnica de análisis de datos se planteó realizarla con la siguiente frecuencia, utilizando para ello, algunos de los procedimientos que contiene el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), Helwíg (35) de la computadora del CEC-CP.

Muestreo doble de producción forrajera.

Primeramente, correlacionar la variable independiente peso estimado con la variable dependiente peso real, con la finalidad de obtener la ecuación de regresión correspondiente, para con ella ajustar todos los pesos estimados de cada observación. Dicho ajuste elimina cualquier variación que se halla tenido en las estimaciones del peso, Sims et al (71). Las correlaciones son por número de muestras, por evaluador y una general; de la que se obtenga mayor r^2 , se empleará la ecuación correctora de los pesos estimados.

Una vez ajustados los pesos, se determina a nivel de observación la producción de especies menos deseables y deseables. Seguidamente se hace la corrección por el grado de utilización actual de dichas especies, obteniendo de esta manera la producción total de cada sitio, a nivel de observación y número de muestra.

Para obtener el forraje disponible de materia seca utilizable por hectárea, se multiplica la producción total (especies deseables y menos deseables, únicamente) de cada observación-muestra-sitio por 0.60 (60%), considerado el porcentaje de utilización adecuada para los pas

tizales del municipio de San Felipe, Guanajuato. El restante 40 % de la producción, se deja para protección del suelo y poder de recuperación de las mismas especies forrajeras nativas.

La producción de materia seca (M.S.) utilizable por hectárea, dividida por los requerimientos de la unidad animal (U.A.) al año (4925 kg M.S.) proporciona la capacidad de pastoreo en ha/U.A. al año, COTECOCA (19), la cual corresponderá exclusivamente para el año en que se levantaron los datos, no debiendo utilizarse en otros años, considerando la variación extrema de la precipitación en las áreas de ganadería extensiva, que obviamente se refleja en variaciones de la producción forrajera,

Máxima producción forrajera por sitio de pastizal.

A nivel observación, se detecta la máxima producción forrajera por sitio, con el fin de utilizarla como potencial en la determinación de condición de pastizal, COTECOCA (19), ya que es una premisa básica que la condición pueda medirse en términos de vegetación, cualquiera que sea el atributo en cuestión, siempre y cuando tenga correlación positiva con producción, Wilson y Tupper (80). Por ello, existe la necesidad de contar con la composición por peso del área de máxima producción forrajera, Paulín et al (56), pues, el valor de un agostadero comúnmente depende de la calidad y cantidad de forraje producido, reflejado directamente en su capacidad para producir ganado. En general, la mayor producción forrajera de un sitio corresponde a la mejor condición, Humphrey (36). Entonces, la condición es el objetivo ecológico para poder utilizar el pastizal mediante pastoreo, relacionando la producción actual con la potencial, Brown (10). Siguiendo a COTECOCA (19) Bryan et al (11) y Soil Conservation Service (73), se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo de condición del pastizal:

$$\text{Condición de pastizal} = \left(\frac{\text{Producción actual}}{\text{Máxima producción}} \right) 100$$

Regresión entre capacidad de pastoreo y condición de pastizal.

El siguiente procedimiento consiste en hacer una correlación y obtener la ecuación de regresión para capacidad de pastoreo (y) y condición de pastizal (x). En dado caso de existir un coeficiente de correlación cuando menos de 0.80, la ecuación de cada sitio se utiliza para predecir la capacidad de pastoreo para cualquier valor de condición dada. Con las capacidades de pastoreo correspondientes al valor medio de la condición buena de cada sitio, se corre un análisis de varianza con prueba de Scheffe para comparación de medias; esto, suponiendo que existe alta correlación entre condición y capacidad de pastoreo, de no existirla, se hace un análisis empleando las capacidades de pastoreo determinadas con la producción actual de materia seca utilizable por hectárea.

Reagrupamiento de sitios de pastizal.

El análisis anterior es de utilidad para detectar diferencias en tre capacidad de pastoreo de los sitios delimitados visualmente en un principio. De existirlas, se dejan estos como tal; si no hay se hacen los reagrupamientos de sitios que se juzguen necesarios, considerando además, su fisiografía y accesibilidad para pastoreo. De esta manera se obtienen los nuevos sitios de pastizal o se reafirman los detectados en los recorridos de campo.

Valores medios de variables por sitio de pastizal.

Para propósitos descriptivos, se corre un procedimiento de medias con los datos de las variables temperatura, precipitación, condición de pastizal estimada y calculada, utilización estimada y capacidad de

pastoreo, correspondientes a los sitios resultantes del análisis de -
varianza, aclarando de antemano que no se incluyen parámetros de suelo
y aspecto del terreno, dado que estos se integran en las descripciones
de unidades de suelo.

VARIABLES medioambientales y variables de producción.

Para detectar la influencia de los factores medioambientales so-
bre la condición del pastizal, producción y capacidad de pastoreo, y -
de esta forma obtener los parámetros que revisten importancia en su de-
terminación, así como en la delimitación de sitios, se hicieron los si-
guientes procedimientos:

Regresión múltiple para medir a nivel "universo de muestreo", la
influencia o grado de asociación de las siguientes variables indepen-
dientes:

<u>VARIABLES x</u>	<u>CLAVE</u>
1. Tipo de vegetación	Tiveg
2. Sitio de pastizal	Sitio
3. Fisiografía	Fisio
4. Clase de pendiente	Pen
5. Clase de pedregosidad	Pedre
6. Clase de rocosidad	Roca
7. Exposición	Expo
8. Altitud	Msnm
9. Erosión actual	Eros
10. Profundidad del suelo	Profsue
- De los primeros 25 cm -	
11. Textura	Text
12. Clase de materia orgánica	Morga
13. Capacidad de intercambio catiónico total	Cict

- Datos climáticos del año de muestreo -	
14. Temperatura promedio anual	Team
15. Precipitación total anual	Prean
- Datos del clima tipo o promedio -	
16. Temperatura media anual	Tempro
17. Precipitación promedio anual	Prepro
- Observaciones del área muestreada -	
18. Condición de pastizal actual, estimada ocularmente	Condic _y
19. Utilización general del pastizal, estimada ocularmente	Utiliz

Con las variables dependientes:

<u>VARIABLES y</u>	<u>CLAVE</u>
1. Producción forrajera remanente	Pfr _y
2. Producción forrajera total	Pft

El análisis anterior, pero a nivel de tipo de vegetación (la cual se excluyó), con 18 variables independientes y solo una dependiente:

<u>VARIABLE x</u>	<u>CLAVE</u>
1. Producción de materia seca utilizable	Forr

La cual reemplaza a producción forrajera remanente y producción forrajera total.

Seguidamente, la regresión múltiple, se realizó a nivel sitio de pastizal, por lo que se quitó como variable, para tener un total de 17 independientes. Sin embargo, se introducen producción forrajera remanente y producción forrajera total, además de las siguientes variables dependientes:

<u>VARIABLES x CALCULADAS</u>	<u>CLAVE</u>
Condición de pastizal	Cond _y

que, junto con producción de materia seca utilizable, dan un total de cinco. En los tres procedimientos anteriores, se buscó el mejor modelo de regresión, el cual indica las variables independientes que más importancia revisten en la determinación de las dependientes.

Análisis de varianza unifactorial con prueba de Scheffe de rango múltiple para comparación de medias, de las características fisiográficas (fisiografía, clase de pendiente, exposición y altitud), edáficas (clase de predregosidad, clase de rocosidad, erosión actual, profundidad del suelo, textura, clase de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico total), climáticas (temperatura promedio anual, precipitación total anual, temperatura media anual y precipitación promedio anual) y de manejo del pastizal (condición de pastizal actual y utilización del pastizal, estimadas ocularmente), como variables independientes y producción forrajera remanente y producción forrajera total como variables dependientes. Este análisis, sirve para determinar diferencias de producción dentro de un tipo de vegetación dado, de acuerdo a ciertos parámetros ambientales (variables independientes). En el caso particular, cada variable "x" tiene una o más clases o valores (Ver apéndice IV) entonces, se trata de medir la influencia de estas, sobre la producción forrajera, que en un momento dado las diferencias detectadas puedan resultar en sitios de pastizal o bien, de acuerdo a los conceptos clásicos, reafirmar que la conjugación de factores climáticos, edáficos y topográficos, dentro del tipo de vegetación se reflejan en áreas de producción diferentes llamadas sitios de pastizal, y, que no precisamente sea un solo factor el que los defina, hablando de climax climático. Se manejaron un total de 17 variables independientes y dos dependientes.

Frecuencia de especies.

Finalmente se corrió un procedimiento de frecuencia, por tipo de vegetación y sitio de producción forrajera, para determinar la distribución de las especies más comunes en las áreas de pastoreo muestreadas.

Con la información que se obtuvo de los procedimientos anteriores, se hicieron las descripciones de los tipos de vegetación y sitios de producción forrajera muestreados. En la sección de resultados se detalla más al respecto.

RESULTADOS

Técnica del Muestreo Doble de Producción Forrajera

Esta técnica demostró ser efectiva para la determinación de producción forrajera en pastizales con gramíneas perennes, pues, de un total de 43 muestras, solo dos presentaron coeficientes de correlación menores de 0.80: la número 18 y 37 con 0.71 y 0.74, respectivamente valores de r; las 41 muestras restantes, mostraron valores de 0.85 hasta 0.99. Para mayor detalle, en el apéndice V se presentan los datos de regresión correspondientes a cada muestra. A nivel de evaluador, los coeficientes de correlación obtenidos, son de 0.93 a 0.96 y para el caso de los tres evaluadores, se obtuvo un valor de 0.95. En el apéndice VI, pueden consultarse los detalles de ambos procesos; cabe agregar, que en las tres regresiones las ecuaciones son estadísticamente válidas y con alta significancia ($P < 0.01$). La ecuación elegida para el ajuste de los pesos estimados, fue la de cada evaluador; así, cada peso estimado por observación se corrigió según el número de muestra realizado por cada uno de los evaluadores. Tadmor et al (76) obtuvieron un $r = -0.97$ en pastizales anuales en Israel.

Reagrupamiento de Sitios de Pastizal

Conforme al análisis de varianza, hubo necesidad de hacer un reagrupamiento de sitios, pues algunos no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre capacidades de pastoreo. Un total de 18 sitios de pastizal muestreados, se redujeron a 14, después del análisis de varianza. Lo anterior se puede ver con más detalle en el apéndice VII.

Máxima Producción Forrajera por Sitio de Pastizal

La máxima producción de especies deseables y menos deseables, 11a

mada también en este caso producción potencial, para cada uno de los 14 sitios de pastizal, se presenta en el apéndice VIII. Ahí mismo se muestran otros valores estadísticos, tales como, medias, desviación estandar, valor mínimo, coeficiente de variabilidad y número de observaciones.

Regresión entre Capacidad de Pastoreo y Condición de Pastizal

Los coeficientes de correlación y las r^2 , para capacidad de pastoreo como variable dependiente y condición de pastizal como variable independiente, mostraron valores mínimos de 0.14 y 0.37 y máximos de 0.80 y 0.89, respectivamente. En el apéndice IX, se muestran los principales datos de la regresión lineal simple, correspondientes a cada sitio.

Medias de Ocho Variables por Sitio de Pastizal

En el apéndice X se presentan los resultados del procedimiento de medias para ocho variables por sitio de pastizal. Dichas variables son: capacidad de pastoreo, condición estimada, condición calculada, utilización estimada, temperatura media del año de muestreo, precipitación total del año de muestreo, temperatura media anual y precipitación promedio anual.

Regresión Múltiple de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total vs. Factores Medioambientales.

A nivel "universo de muestreo"

De un total de 19 variables independientes, solamente nueve se alinearon al mejor modelo de regresión múltiple, con respecto a la variable dependiente producción forrajera remanente; estas son: tipo de vegetación, altitud, erosión actual, textura, clase de materia orgánica

ca, capacidad de intercambio catiónico total, precipitación promedio anual, condición de pastizal actual estimada ocularmente, utilización general del pastizal, estimada ocularmente. En cambio con producción forrajera total, el mejor modelo se obtuvo con las siguientes 12 variables independientes: tipo de vegetación, sitio de pastizal, fisiografía, clase de pedregosidad, clase de rocosidad, altitud, capacidad de intercambio catiónico total, temperatura promedio anual, temperatura media anual, precipitación promedio anual, condición de pastizal actual estimada ocularmente y utilización general del pastizal estimada ocularmente. Los valores estadísticos de ambas regresiones se ilustran mediante los apéndices XI y XII, respectivamente.

A nivel tipo de vegetación.

De un total de 18 variables independientes incluidas en este procedimiento, el mejor modelo de regresión múltiple se obtuvo con las siguientes siete: textura, clase de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico total, temperatura promedio anual, temperatura media anual, condición de pastizal actual estimada ocularmente y utilización general del pastizal estimada ocularmente; en el Bosque Esclerófilo Caducifolio, empleando producción de materia seca utilizable como única variable dependiente. Los valores de correlación, así como las variables usadas en cada tipo de vegetación, pueden consultarse en el apéndice XIII.

A nivel sitio de pastizal.

Se encontró que de un total de 17 variables independientes y cinco dependientes, los mejores modelos de regresión múltiple fueron proporcionados por tres independientes cuando se utilizó producción forrajera remanente y condición de pastizal actual, estimada ocularmente en el sitio Bfe 1; con producción forrajera total, producción de mate-

ria seca utilizable y condición de pastizal actual, estimada ocularmente en el sitio Bj 2. Por cuatro, empleando la variable dependiente - producción forrajera remanente, en el sitio Bj 2 y capacidad de pastoreo en el sitio Bfe 1. En este último sitio, al introducir las dependientes, producción forrajera remanente, y producción de materia seca utilizable, se produjeron buenos modelos con siete variables independientes: clase de pedregosidad, clase de rocosidad, erosión actual, - profundidad del suelo, textura, precipitación total anual y precipitación promedio anual. Para detallar mejor los resultados se presentan los apéndices XIV y XV.

Análisis de Varianza Unifactorial de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total vs. Factores Medioambientales a Nivel Tipo de Vegetación.

Previo a la presentación de estos resultados, se excluyeron los - tipos de vegetación denominados Selva Baja Caducifolia y Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio, dado que, de las 17 variables independientes analizadas con respecto a las dependientes, producción forrajera remanente y producción forrajera total , los valores correspondientes a las de estos dos tipos de vegetación, - siempre se mantuvieron constantes. Caso contrario es el del Izotal, el cual presentó un solo sitio de producción forrajera al igual que la - Selva Baja Caducifolia y el Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio; pero sus variables independientes tienen más de un valor, permitiendo compararlos entre sí, en cuanto a producción de forraje. Finalmente, de ocho tipos de vegetación, solo - seis reportaron buenos resultados con este procedimiento estadístico ; sus correspondientes apéndices son el XVI para el Bosque Esclerófilo - Caducifolio, el XVII para el Bosque Aciculifolio, el XVIII para el Izotal, el XIX para el Pastizal Mediano Abierto, el XX para el Pastizal - Arbofrutescente y el XXI para el Pastizal Amacollado Abierto. El con-

tenido de cada uno va de acuerdo al siguiente esquema:

Nombre de la variable independiente xi	Valores de xi	kg/M.S./ha	
		Producción forrajera remanente	total
Fisiografía	1	1	1
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Utilización estimada	n	n	n

Cada variable independiente con su respectivo valor tuvo una producción sin ajuste por utilización y con ajuste por utilización, las cuales fueron procesadas con el análisis de varianza, obteniéndose similitudes ($P > 0.05$) en algunos casos y diferencias significativas ($P < 0.05$) en otros. Mas comentarios se incluyen en los capítulos de discusión y conclusiones.

Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa de Herbáceas.

En este procedimiento, se manejaron un total de 65 especies, de las cuales 53 son gramíneas; cinco especies son del orden Leguminales (cuatro pequeños arbustos y una herbácea tóxica) y siete pertenecen a diversas familias. Además se incluyeron tres grupos de herbáceas con los nombres de ciperáceas, pastoanual y miscelánea, para dar en suma 68 nombres codificados y empleados en el análisis de datos. Para mejor claridad se anexa el apéndice XXII.

La frecuencia absoluta se muestra de acuerdo al número de veces que apareció una especie o grupo de estas, en un número dado de observaciones (metro cuadrado) a nivel municipio, tipo de vegetación y sitio de pastizal, según sea el caso. La frecuencia relativa, se refiere al porcentaje por especie, correspondiente a la parte porcentual de fre-

cuencia absoluta, considerando como 100 % el número total de veces que aparecieron todas las herbáceas en las 810 observaciones, ya sea a nivel municipio o tipo de vegetación, este último incluye también los sitios de pastizal correspondientes.

A nivel municipio.

Acorde a los resultados de frecuencia presentados en el apéndice XXIII, las plantas herbáceas más conspicuas en el municipio de San Felipe, Guanajuato, con las gramíneas Lycurus phleoides, Bouteloua gracilis y Aristida laxa, con 14.02 %, 11.04 % y 10.06 % de frecuencia relativa, respectivamente. Contrario a lo anterior o sea las más raras especies en los pastizales semiáridos y templados del citado municipio, son los pastos Andropogon sp., B. simplex, Digitaria californica, Eriogonum avenaceum y Muhlenbergia repens, entre otras 10 herbáceas que al igual que estos zacates, mostraron una frecuencia absoluta y relativa de 1 y 0.03 %, respectivamente.

En Selva Baja Caducifolia.

En esta comunidad vegetal, las herbáceas más comunes, son las gramíneas Bouteloua chondrosioides, B. curtispindula y el grupo miscelánea, con el 20 %, 16.00 % y 12.00 % de frecuencia relativa, respectivamente. Aristida laxa, B. hirsuta, B. scorpioides, Leptochloa dubia y Paspalum sp., presentaron la frecuencia relativa más baja: 1.33 %, en un total de 16 especies. Ver apéndice XXIV.

En Bosque Esclerófilo Caducifolio.

El bosque de encinos caducifolios presenta en su estrato herbáceo un total de 35 gramíneas, cinco arbustos pequeños, algunas Ciperáceas, hierbas varias y pastos anuales. De este conjunto de plantas, las tres primeras más comunes son el grupo miscelánea, Lycurus phleoides y Aris-

tida schiedeana, con 15.14 %, 14.63 % y 9.08 % de frecuencia relativa, respectivamente. Por otro lado, las más raras son Chloris submutica, Ciperáceas, Digitaria californica y Stipa eminens, cada una con 0.08 % de frecuencia relativa.

En el sitio Bfe 1 (más adelante se describen los sitios de pastizal para cada tipo de vegetación) el grupo miscelánea y la gramínea - Lycurus phleoides con 10.68 % de frecuencia relativa son las más comunes, seguidas de los pastos Aristida schiedeana y A. laxa, con 6.31 % y 5.97 % de frecuencia relativa, respectivamente. Las plantas más escasas son las mismas señaladas en el tipo de vegetación, las cuales - presentan iguales valores de porcentajes.

En el sitio Bfe 2, sigue a la cabeza el grupo miscelánea y en seguida los zacates Lycurus phleoides y Muhlenbergia montana, con 4.46 % 3.95 % y 3.20 % de frecuencia relativa, respectivamente. Piptochaetium fimbriatum y Setaria sp. con 0.08 % de frecuencia relativa son los pastos más escasos del presente sitio de producción forrajera. Los - porcentajes de frecuencia para el resto de la vegetación herbácea de - este bosque, se muestran en el apéndice XXV.

En Bosque Aciculifolio.

El estrato herbáceo o bajo, del bosque de pinos, en lo que respecta a sus áreas clave de pastoreo, está constituido por 28 gramíneas, - el grupo de miscelánea y cuatro especies de talla pequeña. De estas, las más comunes son el grupo miscelánea con 16.33 %, las gramíneas Lycurus phleoides con 13.65 % y Bouteloua gracilis con 10.74 % de frecuencia relativa, respectivamente. Contrariamente, la leguminosa Dalea tuberculata, la compuesta Haplopappus sp., los pastos Andropogon sp. , Elyonurus muticus y Stipa eminens, cada cual con 0.11 % de frecuencia relativa, son las plantas más escasas.

Dentro del sitio B_j 1, las tres especies más abundantes son los zacates Muhlenbergia rigida con 4.03 % de frecuencia relativa, Lycurus phleoides con 3.80 % de frecuencia relativa, Bouteloua gracilis y el grupo miscelánea, ambos con 3.5 % de frecuencia relativa y los más raros son M. pubescens, Stevia sp., Andropogon cirratus, Elyonurus muticus, M. montana y Haplopappus sp., cada uno con 0.11 % de frecuencia relativa.

En el sitio B_j 2, destacaron el grupo miscelánea, con 12.75 %, Lycurus phleoides con 9.84 % y Bouteloua gracilis con 7.16 % de frecuencia relativa, respectivamente. Los que presentaron la frecuencia relativa más baja que fue de 0.11 %, son Muhlenbergia montana, Andropogon sp., Dalea tuberculata y Stipa eminens. Los porcentajes del resto de especies se muestra en el apéndice XXVI.

En Izotal.

Acorde a los datos de frecuencia para el Izotal, presentados en el apéndice XXVII, las herbáceas más comunes de este tipo de vegetación, son los zacates Bouteloua gracilis, B. scorpioides y Aristida laxa, con 20.88, 19.23 y 15.38 % de frecuencia relativa, respectivamente. Por otro lado, Muhlenbergia repens y Piptochaetium fimbriatum, son los menos comunes, pues presentaron frecuencia relativa de 0.55 % cada uno.

En Pastizal Mediano Abierto

Las gramíneas más abundantes son Lycurus phleoides con 17.93 %, Aristida laxa con 17.48 % y Bouteloua gracilis con 14.65 % de frecuencia relativa, respectivamente. Con 0.15 % de frecuencia relativa, B. simplex, Bothriochloa barbinodis, Brickellia cuspidata, Dalea citriodorata, Leptochloa dubia, Muhlenbergia capillaris, Solanum rostratum,

Stevia sp. y Stipa eminens, son las herbáceas más escasas de estepa-tizal.

En el sitio Cb 1 al igual que en el tipo de vegetación, encabezan la lista de frecuencia, Lycurus phleoides, Aristida laxa y Bouteloua gracilis, con 13.15 %, 13.00 % y 10.76 % de frecuencia relativa, respectivamente. B. simplex con 0.15 % de frecuencia relativa y Muhlenbergia capillaris con el mismo valor son los pastos más escasos del sitio.

En el sitio Cb 2, Bouteloua gracilis y B. scorpioides con 2.98 % de frecuencia relativa cada uno, son los pastos más abundantes, les siguen Lycurus phleoides y Aristida laxa, respectivamente con 1.80 % de frecuencia relativa y por último Microchloa kunthii con 1.41 % de frecuencia relativa, Muhlenbergia rigida con 0.15 % de frecuencia relativa fué el pasto más raro en este sitio.

En el sitio Cb 3, Lycurus phleoides con 2.98 %, Bouteloua scorpioides con 2.84 %, Aristida laxa con 2.70 % y el grupo miscelánea también con 2.70 % de frecuencia relativa, respectivamente, encabezan el grupo de especies más frecuentes. Por el contrario, Bothriochloa barbinodis, Bickellia cuspidata, Dalea citriodorata, Leptochloa dubia, Solanum rostratum, Stevia sp. y Stipa eminens, cada cual con 0.15 % de frecuencia relativa, representan el grupo de plantas herbáceas más escaso del presente sitio. En el apéndice XXVIII, pueden observarse los datos correspondientes a las especies restantes del tipo de vegetación, así como de sus sitios de producción forrajera.

En Pastizal Mediano Arbofrutescente.

Las herbáceas actualmente más abundantes son los pastos Aristida laxa, Bouteloua gracilis y el grupo miscelánea, respectivamente, con -

14.03 % 11.91 % y 11.09 % de frecuencia relativa; con 0.16 % de frecuencia relativa, Astragalus sp., Dichondra argentea y Erioneuron avenaceum, son las especies más escasas en el estrato bajo del área de pastoreo del pastizal con arbustos.

En el sitio Cb(B) 1, Bouteloua gracilis, el grupo de miscelánea y Aristida laxa, con 11.91 %, 11.09 % y 10.77 % de frecuencia relativa, respectivamente son las más frecuentes herbáceas. En cambio, Astragalus sp. con 0.16 % y Erioneuron avenaceum; también con 0.16 % de frecuencia relativa, son las más raras en este sitio.

En el sitio Cb(B) 2, encabeza la lista de especies más frecuentes, Aristida laxa y Microchloa kunthii, cada cual, con 3.26 % de frecuencia relativa, les sigue Lycurus phleoides con 2.94 % de frecuencia relativa. La más escasa o rara, resultó ser Dichondra argentea con 0.16 % de frecuencia relativa. Para mayor detalle, se anexa el apéndice XXIX.

En Pastizal Amacollado Abierto.

La presencia de especies herbáceas más frecuentes, quedó representada por Lycurus phleoides, Bouteloua gracilis y el grupo miscelánea, con 12.94 %, 11.94 % y 10.95 % de frecuencia relativa, respectivamente. En cambio, las más raras, en este caso con 0.50 % de frecuencia relativa, son Andropogon hirtiflorus, B. curtispindula, Calliandra eriophylla, Eragrostis intermedia, Muhlenbergia capillaris, M. macrotis, M. utilis, Piptochaetium brevicalex, P. fimbriatum y Stipa eminens.

Dentro del sitio Cm 1, destacaron por su alta frecuencia los zacates Bouteloua gracilis y Muhlenbergia rigida con 9.95 % de frecuencia relativa cada uno, así como Lycurus phleoides con 9.45 % de frecuencia relativa. Con 0.50 % de frecuencia relativa, las especies más raras -

son, B. custipendula, Calliandra eriophylla, M. capillaris y Piptochaetium brevicalex.

En el sitio Cm 2, las más frecuentes son Dalea tuberculata y grupo miscelánea, ambos con 7.46 % de frecuencia relativa y Aristida schiedeana con 6.47 % de frecuencia relativa. Las especies menos frecuentes son, Andropogon hirtiflorus, Eragrostis intermedia, Muhlenbergia macrotis, M. utilis, Piptochaetium fimbriatum y Stipa eminens, cada una con 0.50 % de frecuencia relativa. Los datos del resto de especies se encuentran en el apéndice XXX.

En Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio.

Las gramíneas más frecuentes son: Microchloa kunthii, Muhlenbergia rigida y Bouteloua gracilis, con 16.26 % de frecuencia relativa las dos primeras y con 15.45 % la tercera. B. curtipendula fue la más rara, con 0.81 %. Los datos de frecuencia absoluta de estas especies, y frecuencia relativa de otras cuatro, se detallan en el apéndice XXXI.

Unidades de Suelo

Con base en los muestreos de suelo, se determinaron cuatro series para el municipio de San Felipe, Guanajuato, cada una con sus respectivos tipos y fases físicas, las que resultaron en un total de 11 unidades de suelo, mismas que se enlistan a continuación:

- I. Serie valles del noroeste del Estado de Guanajuato.
 1. Tipo de textura media.
 - 1.1. Fase dúrica profunda.
 2. Tipo de textura gruesa.
 - 2.1. Fase dúrica.
 - 2.2. Fase dúrica profunda.

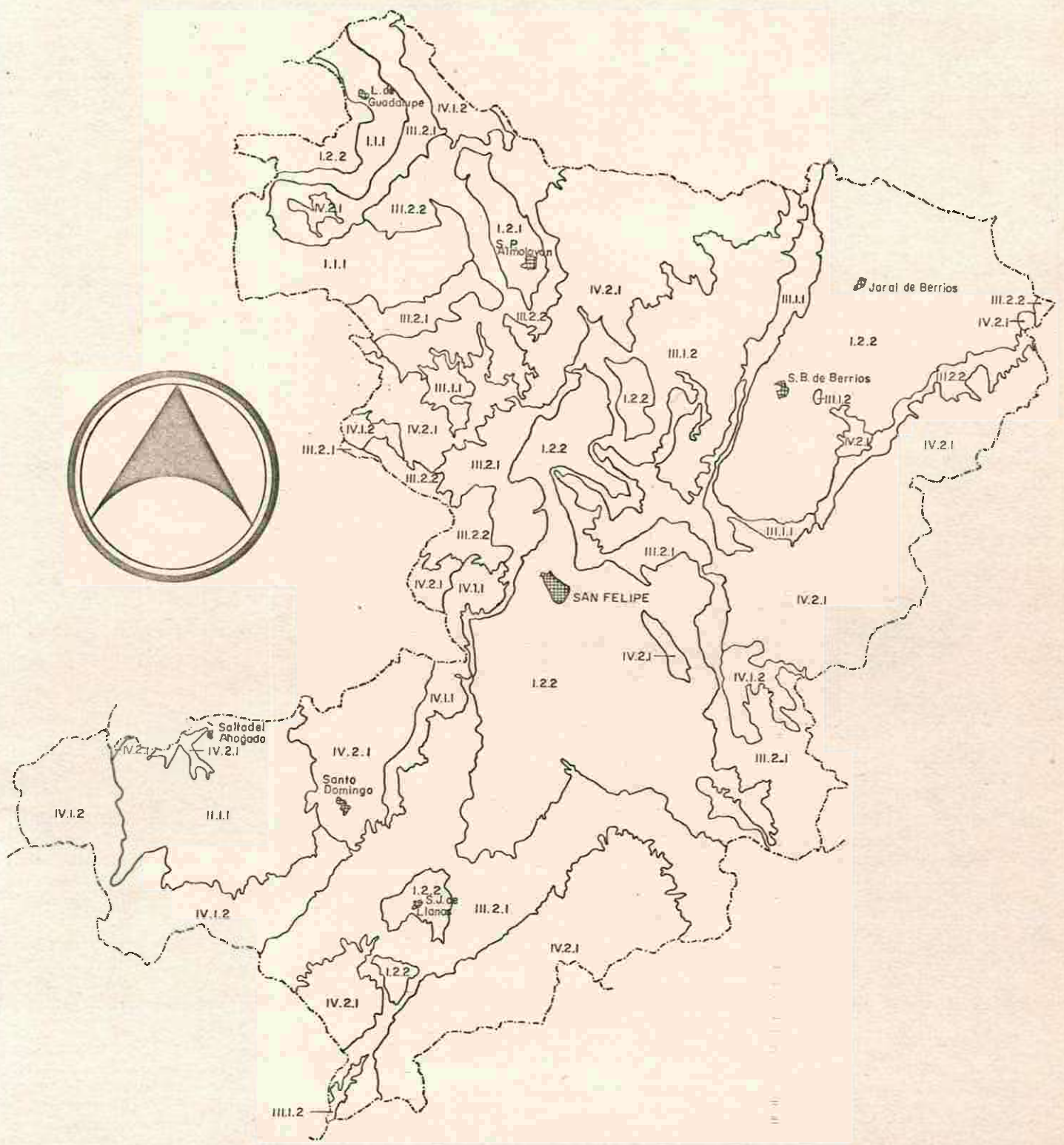
- II. Serie meseta de Tampico del noroeste del Estado de Guanajuato
 - 1. Tipo de textura media.
 - 1.1. Fase dúrica profunda.
- III. Serie lomeríos del noroeste del Estado de Guanajuato.
 - 1. Tipo de textura media.
 - 1.1. Fase dúrica profunda.
 - 1.2. Fase lítica.
 - 2. Tipo textura gruesa.
 - 2.1. Fase dúrica.
 - 2.2. Fase lítica.
- IV. Serie sierras del noroeste del Estado de Guanajuato.
 - 1. Tipo de textura media.
 - 1.1. Fase lítica profunda.
 - 1.2. Fase lítica.
 - 2. Tipo de textura gruesa.
 - 2.1. Fase lítica.

En la figura No. 14 titulada Unidades de Suelo del Municipio de San Felipe, Guanajuato, se muestra la ubicación de las unidades en todo el municipio. Dicha figura o mapa es una reducción del original a escala 1:50,000, pero por fines de presentación se anexa en escala 1:400,000. A continuación se detalla la descripción de cada unidad de suelo, a partir de su serie y tipo.

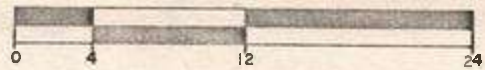
I. Serie valles del noroeste del Estado de Guanajuato.

La presente serie de suelo, comprende los valles de San Felipe, Jaral de Berrio, San Juan de Llanos y La Lagunita, de origen aluvial, profunda (más de 50 cm) y de color castaño con tonalidades grisáceas. Su rango de distribución altitudinal va de 1850 a 2100 m. La fisiografía es de valles con relieve plano a ligeramente inclinado, perteneciente a la clase subnormal; la exposición es total. La pendiente va

FIGURA No. 14. UNIDADES DE SUELO DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO



ESCALA : 1 : 400,000



LEYENDA

I SERIE VALLES DEL NOROESTE DEL ESTADO

- 1- TIPO DE TEXTURA MEDIA
- 1- FASE DURICA PROFUNDA
- 2- TIPO DE TEXTURA GRUESA
- 1- FASE DURICA
- 2- FASE DURICA PROFUNDA

II SERIE MESETA DE TAMPICO DEL NOROESTE DEL ESTADO

- 1- TIPO DE TEXTURA MEDIA
- 1- FASE DURICA PROFUNDA

III SERIE LOMERIOS DEL NOROESTE DEL ESTADO

- 1- TIPO DE TEXTURA MEDIA
- 1- FASE DURICA PROFUNDA
- 2- FASE LITICA
- 2- TIPO DE TEXTURA GRUESA
- 1- FASE DURICA
- 2- FASE LITICA

IV SERIE SIERRAS DEL NOROESTE DEL ESTADO

- 1- TIPO DE TEXTURA MEDIA
- 1- FASE LITICA PROFUNDA
- 2- FASE LITICA
- 2- TIPO DE TEXTURA GRUESA
- 1- FASE LITICA

de 0 a 3 %, por lo que se clasifica en la clase "a nivel o casi a nivel". Estos valles tienen susceptibilidad de erosión clasificada "estable".

I.1. Tipo de textura media.- Presenta textura franca, estructura granular y blocoso-subangular; consistencia suave a ligeramente dura, drenaje interno medio a lento y pH de 7.2 a 8.1, clasificado como básico; comprende una sola fase, la que enseguida se describe.

I.1.1. Fase dúrica profunda, en la cual el tepetate se presenta entre 50 y 100 cm de profundidad. Se localiza en la porción noroeste del municipio, en el valle de Laguna de Guadalupe y en los alrededores de Fábrica de Guadalupe. La erosión actual del suelo es casi nula, la superficie está libre de fragmentos gruesos, pedregosidad y rocosidad. El porcentaje de materia orgánica, es de 1.24, clasificado como bajo; capacidad de intercambio catiónico total de 1.80 a 40.86 meq/l y salinidad normal.

1.2. Tipo de textura gruesa.- Presenta texturas arenosas, de estructura granular, consistencia suave a ligeramente dura; drenaje interno medio y pH de 7.1 a 9.0, básico y alcalino, respectivamente; se encuentra en dos fases, las cuales son descritas a continuación.

I.2.1. Fase dúrica, caracterizada por la presencia de tepetate a menos de 50 cm de profundidad. Se localiza en los alrededores de San Pedro Almoloyan; la erosión actual es "ligera". Libre de rocosidad, pedregosidad y fragmentos gruesos en la superficie del suelo. El porcentaje de materia orgánica es de 0.66, clasificado como bajo; la capacidad de intercambio catiónico total va de 1.79 a 1.85 meq/l y la salinidad es normal.

1.2.2. Fase dúrica profunda, presenta tepetate entre 50 a 100 cm

de profundidad. Se localiza en los valles de San Felipe, Jaral de Berrio, San Juan de Llanos y una pequeña porción al suroeste de Laguna de Guadalupe. La erosión actual es prácticamente "nula", asimismo, los fragmentos gruesos, la pedregosidad y la rocosidad están ausentes de la superficie. El porcentaje de materia orgánica es de 1.02, catalogado como bajo. La capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.69 a 32.37 meq/l y la salinidad es normal.

II. Serie meseta de Tampico del noroeste del Estado de Guanajuato.

Se sitúa al suroeste de la ciudad de San Felipe y está limitada por la sierra de Santa Barbara al noreste y por la sierra de la Cuatralba al suroeste. El suelo de esta serie es de origen in-situ, profundo (más de 50 cm) y de color castaño con tonalidades claras. Su rango de distribución altitudinal va de los 2300 a 2450 m. El aspecto del terreno es el de una meseta, de relieve ligeramente inclinado y es currimiento superficial lento, por lo que pertenece a la clase de relieve subnormal. Con exposición total, pendiente de 3 al 8 %, pertenece a la clase "ligera". La susceptibilidad de erosión se considera de "estable" a "media". De acuerdo a su textura, presenta un solo tipo de suelo, el cual enseguida se detalla.

II.1. Tipo de textura media.- Comprende suelos de textura franca, estructura granular y blocoso-subangular; consistencia ligeramente dura, drenaje interno medio y pH de 7.5 a 8.2, clasificado como básico.- Se encuentra en una sola fase, misma que a continuación se describe.

II.1.1. Fase dúrica profunda, presenta tepetate entre 50 y 100 cm de profundidad. La erosión actual es "moderada", está libre de pedregosidad y rocosidad. El porcentaje de materia orgánica es bajo, con valor de 1.20; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.54 a 5.10 meq/l y la salinidad es normal.

III. Serie lomeríos del noroeste del Estado de Guanajuato.

Se encuentra en lomeríos y primeras elevaciones de las sierras del municipio de San Felipe. El suelo es de origen in-situ y coluvial, de profundidad media (25 a 50 cm), con ciertas áreas de suelo profundo (más de 50 cm); es de color castaño con tonalidades varias. Su rango altitudinal va de 1950 a 2400 m. La fisiografía es de lomeríos con escurrimiento superficial moderado a rápido, relieve normal a excesivo, exposición noroeste y sureste. La pendiente del terreno va de 4 a 30 % por lo que se clasifica en las clases "ligera", "moderada" y "fuerte"; la susceptibilidad de erosión es "media". A continuación se describen los dos tipos de suelo que tiene esta serie.

III.1. Tipo de textura media.- Comprende suelos de textura franca, estructura blocoso-subangular, granular y en algunas áreas prismática; de consistencia suave, ligeramente dura a dura. Drenaje interno medio y pH de 7.1 a 8.1, clasificado como básico. Actualmente se encuentra en dos fases, mismas que a continuación se describen.

III.1.1. Fase dúrica profunda, con tepetate entre los 50 a 100 cm de profundidad. Se localiza al noroeste del valle de Jaral de Berrio y en la mesa de Las Palmas al sur de La Estancita. La erosión es "moderada". Las piedras ocupan un 3 % del área y los afloramientos de roca madre son nulos. Tiene un contenido de 1.21 % de materia orgánica, considerado bajo; capacidad de intercambio catiónico total de 1.74 a 13.24 meq/l y salinidad normal.

III.1.2. Fase lítica, se denomina así, porque a menos de 50 cm de profundidad se presenta la roca madre. Se localiza en las estribaciones de la ladera sureste de la sierra de San Pedro Almoloyan. El grado de erosión es "fuerte". La pedregosidad cubre un 20 % de la superficie y los afloramientos de roca firme ocupan hasta el 8 % del área.-

El contenido promedio de materia orgánica es de 1.49 %, considerado como bajo; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.30 a 9.95 meq/l y la salinidad es normal.

III.2. Tipo de textura gruesa.- Es de textura arenosa, estructura granular y blocoso-subangular en menor proporción; consistencia suave, drenaje interno medio y pH de 7.0 a 8.1, neutro y básico, respectivamente. En la actualidad presenta dos fases, las que a continuación se describen.

III.2.1. Fase dúrica, se caracteriza por la presencia de tepetate a menos de 50 cm de profundidad. Puede observarse en las localidades de La Estancita, Laguna de Guadalupe, Los Martínez, Buenavista y El Cubo. El grado de erosión actual es "moderado". La superficie está cubierta en un 2 % por piedras, sin embargo, está libre de rocosidad. El porcentaje de materia orgánica es de 1.25, considerado como bajo; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.59 a 15.09 meq/l y la salinidad es normal.

III.2.2. Fase lítica, es decir que la roca madre se encuentra a menos de 50 cm de profundidad. Ocupa parte de las áreas de los Volantes, El Fuerte y las estribaciones de la sierra de Carretón. La erosión es "moderada". La superficie está cubierta por un 20 % de piedra y un 15 % de afloramientos rocosos; el porcentaje de materia orgánica, es de 1.25, clasificado como bajo; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.85 a 10.79 meq/l y la salinidad es normal.

IV. Serie sierras del noroeste del Estado de Guanajuato.

Ocupa las sierras del municipio, constituida por suelos de origen in-situ, coluvial, de profundidad media (25 a 50 cm) y profundos (más de 50 cm) en la ladera este de la sierra de Santa Barbara. Es de co-

lor castaño con tonalidades varias. Se encuentra de los 1990 a 2530 m sobre el nivel del mar, en sierras de relieve excesivo, con exposición sureste y noroeste. La pendiente es de 17 a más de 65 %, clasificado en las clases de "fuerte" a "escarpada", presentándose mesetas aisladas con inclinaciones de 4 a 8 % o clase "ligera". La susceptibilidad a la erosión va desde "media" a "fuerte". Presenta dos tipos de acuerdo a su variación en textura.

IV.1. Tipo de textura media.- Comprende suelos de textura franca, estructura granular y blocoso-subangular; consistencia suave, ligeramente dura y dura; drenaje interno de medio a lento, pH de 6.5 a 8.0 - clasificado como ligeramente ácido a ligeramente alcalino. Acorde a su estado actual, presenta dos fases que a continuación se detallan.

IV.1.1. Fase lítica profunda, denominada así, porque entre 50 y - 100 cm de profundidad se presenta la roca madre u horizonte C. Se localiza en la ladera este de la sierra de Santa Barbara. La erosión es "moderada", la pedregosidad ocupa el 15 % del área y la rocosidad un - 10 %, aproximadamente. Con 1.48 % de materia orgánica el contenido es bajo; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.47 a 16.20 meq/l y la salinidad es normal.

IV.1.2. Fase lítica, en este caso, la roca madre se presenta a menos de 50 cm de profundidad. Está ubicada en los cerriles Garfias, Buenavista, en la sierra del Vergel y en el cerro Los Pájaros. La erosión actual del suelo va desde "moderada" a "fuerte". La superficie está - ocupada por un 25 % de piedra y un 30 % de afloramiento de roca madre. El contenido de materia orgánica es medio, ya que su valor es del 2.52 %; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.25 a 15.83 - meq/l y la salinidad es normal.

IV.2. Tipo de textura gruesa.- Representa suelos de textura areno

sa, estructura granular, consistencia suave a ligeramente dura, drenaje interno medio, pH de 6.8 a 8.1, comprendiendo el rango de ligeramente ácido a ligeramente alcalino.. La fase en que se encuentra a continuación es descrita.

IV.2.1. Fase lítica, presenta el horizonte C o roca madre a una profundidad menor de 50 cm de suelo. Localizada en las sierras de San Pedro Almoloyan, oriental de San Felipe, sur de San Felipe, Santa Barbara y las barrancas de Tampico. La erosión es "moderada" y "fuerte", las piedras cubren un 25 % de la superficie y los afloramientos de roca son del orden del 30 %, aproximadamente. El porcentaje de materia orgánica es de 1.60, clasificado en la clase baja; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 1.58 a 67.39 meq/l y la salinidad es normal.

Tipos de Vegetación y Sitios de Producción Forrajera

En el municipio de San Felipe, Guanajuato, se detectaron nueve tipos de vegetación con 20 sitios de producción forrajera, los cuales a continuación se enlistan:

- Ace Selva Baja Caducifolia
 - 1. Sitio Ace 1 en abanicos aluviales.
- Bfe Bosque Esclerófilo Caducifolio.
 - 2. Sitio Bfe 1 en lomerios altos y cerriles.
 - 3. Sitio Bfe 2 en cerriles.
 - 4. Sitio Bfe 3 en áreas inaccesibles.
- Bj Bosque Aciculifolio.
 - 5. Sitio Bj 1 en mesetas.
 - 6. Sitio Bj 2 en cerriles.
 - 7. Sitio Bj 3 en áreas inaccesibles.
- Bqn Izotal

8. Sitio Bqn 1 en faldas de cerros y mesetas.
- Cb Pastizal Mediano Abierto.
 9. Sitio Cb 1 en lomeríos bajos.
 10. Sitio Cb2 en valles altos.
 11. Sitio Cb 3 en llanuras.
- Cb(B) Pastizal Mediano Arbofrutescente.
 12. Sitio Cb(B) 1 en lomeríos bajos.
 13. Sitio Cb(B) 2 en valles.
 14. Sitio Cb(B) 3 en áreas inaccesibles.
- Cm Pastizal Amacollado Abierto.
 15. Sitio Cm 1 en lomeríos bajos con mesetas.
 16. Sitio Cm 2 en faldas de cerros.
- C'b Pastizal Inducido.
 17. Sitio C'b 1 en valles altos.
- Dak Matorral Alto Espinoso.
 18. Sitio Dak 1 en valles.
 19. Sitio Dak 2 en abanicos aluviales.
 20. Sitio Dak 3 en áreas inaccesibles.

En la figura 15 se ilustra la distribución de los sitios de pastizal, a excepción del Cb 3 que quedó desplazado por la zona agrícola, - la cual también se delimitó, además de las masas de agua, las áreas - erosionadas y las principales poblaciones del municipio. La presentación de esta figura o mapa que lleva por título "Situación Actual de los Recursos Naturales Renovables del Municipio de San Felipe, Guanajuato", sigue el mismo criterio empleado en la de "Unidades de Suelo", solo que esta quedó a escala 1:164,000.

Es necesario aclarar que el Matorral Alto Espinoso no se describe, dado que en este no se hicieron evaluaciones de su producción forrajera mediante el muestreo doble. El sitio Cb 3 se excluye también, por los motivos ya expuestos en el párrafo anterior. La descripción de ca

da tipo de vegetación incluye su definición, localidades de referencia, superficie en hectáreas especificando su porcentaje con respecto al área total del municipio, así como la ocupada por zona agrícola, masas de agua y erosión, según sea el caso; características fisiográficas y edáficas; características del clima tipo, así como de su comportamiento durante el período de muestreo; especies fisionómicas y herbáceas por orden de mayor a menor frecuencia; además de aquellas que no "cayeron" en las parcelas de muestreo, pero que pueden encontrarse en el tipo de vegetación y/o sitio de producción forrajera descrito; finalmente se anexan las guías para juzgar condición de pastizal con especificaciones a nivel sitio de producción forrajera. Estos últimos se describen con los mismos conceptos, a excepción de la definición y las especies fisionómicas, mismas que están contenidas en las generalidades del tipo de vegetación. Además para los sitios se dan sus datos correspondientes a utilización actual estimada ocularmente, condición actual (estimada y calculada), producción de forraje seco utilizable por hectárea y su capacidad de pastoreo en hectáreas por unidad animal al año (ha/U.A./año). Para el caso de los sitios catalogados como no ganaderos debido a su inaccesibilidad, únicamente se proporciona información de superficie, localización y fisiografía.

Selva Baja Caducifolia.

Sitio Ace 1, en abanicos aluviales.- Este tipo de vegetación con un solo sitio de producción forrajera está compuesto por árboles de talla baja (5 a 10 m de altura), de tronco corto, robusto y torcido, que se ramifica cerca de la base; algunas especies tienen corteza escamosa o papiácea, y otras, protuberancias espinosas. Poseen hojas compuestas por foliolos y hojas laminares, las cuales se caen en el período más seco del año. Normalmente la cobertura es compacta e incluye bejucos y epífitas; estrato herbáceo escaso y solo notable en la época de lluvias.

Está situado en la porción septentrional de la subcuenca río Guanajuato-Silao (RH12BD, ver figura No. 10), donde se asientan las rancherías de La Angostura y El Aro. Ahí se forma el río (lease arroyo) La Herna, afluente del río Gigante y este a su vez del río Silao. De esta manera, queda marcado el límite latitudinal superior de la Selva Baja Caducifolia, característica de los cerriles que limitan hacia el norte los mezquitales del Bajío Guanajuatense.

Los abanicos aluviales que ocupa la Selva Baja Caducifolia están bordeados en sentido suroeste-noreste por lomeríos bajos, cubiertos por el sitio Cb(B) 1 de Pastizal Mediano Arbofrutescente.

La extensión territorial de la Selva Baja Caducifolia en el municipio de San Felipe, Guanajuato, es de 286-85-50 ha, que equivalen al 0.10 % del área total del mismo.

La fisiografía es de abanicos aluviales, situados de los 2050 a los 2150 m sobre el nivel del mar. Otras características topográficas y edáficas, quedan incluidas en la unidad de suelo III.1.2.

El clima tipo o promedio, según la carta de climas de la SPP(79), es el semicálido con lluvias en verano (A)C(w_o), el cual tiene 18.50°C de temperatura media anual y 655 mm de precipitación media al año. Para el período de muestreo, se registraron 636.00 mm de precipitación total anual y 18.80°C de temperatura promedio anual.

Las especies arbóreas que proporcionan la fisonomía a esta selva, son Lysiloma divaricata, Ipomoea intrapilosa, Bursera spp., B. excelsa y Ceiba sp. Además se encuentran, Eysenhardtia polystachya, Caesalpinia sp., Celtis pallida, Rhus sp., Jatropha dioica, Mimosa sp., Myrtillocactus geometrizans y Opuntia spp. Son comunes en la zona de transición con el Pastizal Mediano Arbofrutescente, las especies de Acacia

pennatula y A. tortuosa. El estrato herbáceo, está compuesto por las siguientes especies: Bouteloua chondrosioides, B. curtispindula, grupo miscelánea, B. repens, Microchloa kunthii, Aristida divaricata, Hilaria cenchroides, Muhlenbergia rigida, Rhynchelytrum repens, B. gracilis, Lycurus phleoides, A. laxa, B. hirsuta, B. scorpioides, Leptochloa dubia y Paspalum sp.; además se pueden encontrar, Cathestecum brevifolium, Cenchrus incertus, Heteropogon contortus y Stipa eminens. La clasificación de estas especies según su respuesta al pastoreo, se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal, incluida al final de la descripción de los tipos de vegetación aquí presentados.

Actualmente la utilización general del agostadero es "pesada", con un 60 % aproximadamente. Asimismo, la condición de pastizal que se estimó ocularmente corresponde a la clase "regular media" con valor de 37.50 %. Por otro lado la condición calculada con los datos de producción, es de 31.83 % equivalente a la clase "regular baja", con producción de 104.23 kg de forraje seco utilizable por hectárea, correspondiente a una capacidad de pastoreo de 47.25 ha/U.A./año.

Bosque Esclerófilo Caducifolio.

Está compuesto por árboles de talla baja (5 a 10 m de altura), de fuste robusto y ramificado a partir de su porción media; las hojas que los cubren forman una copa mas o menos redondeada, son de consistencia dura, textura áspera al tacto, y caducan cuando se presentan los meses más secos y fríos del año, renovandose antes del inicio de la primavera. Las especies comprendidas en estas características son del género Quercus, comunmente llamadas encinos o robles. Por lo general, la cobertura del bosque es compacta, con clara dominancia de encinos; sin embargo, dado los disturbios a través de los años, los arbolados actuales más comunes son el disperso y el abierto, lo cual ha favorecido la disponibilidad de forraje, pues al aclararse el bosque, se reducen las

condiciones de penumbra, permitiendo con ello el desarrollo de pastos nativos forrajeros que son aprovechados por el ganado. En este bosque, también se incluye un encinar que da la apariencia de matorral, pero - que en realidad son tocones de encino que han rebrotado, se puede observar en los cerros de la Santa Cruz del Calvario, situados al suroeste de la ciudad de San Felipe.

Ocupa parte de las sierras de la Cuatralba, San Pedro Almoloyan, El Cubo, cerro El Fraile, El Pájaro, los alrededores montañosos de Santo Domingo, El Mastranto, El Estaño y Ganaderías Garfías, principalmente.

Cubre una extensión de 59 695-39-60 ha, correspondiente al 21.54 % de la superficie municipal.

Se desarrolla generalmente en lomeríos altos y cerriles de las sierras ubicadas en este municipio. Otras características fisiográficas y edáficas se incluyen en las unidades de suelo III.1.2., III.2.2., IV.1.1., IV.1.2. y IV.2.1.

El clima corresponde a los tipos seco templado BS1k y templado subhúmedo C(w_o), ambos con lluvias en verano. Los valores medios de estos en cuanto a precipitación anual son de 536.70 mm a 681.23 mm y de 16.58°C a 16.77°C para el caso de temperatura anual. Los datos correspondientes al período de evaluación, señalan una precipitación total anual de 405.48 mm a 594.76 mm y una temperatura anual de 16.19° C a 16.55°C.

Las especies que dan la fisonomía a este bosque, son del género Quercus, acompañados con individuos aislados de Arctostaphylos pungens, Arbutus sp., Pinus spp., P. cembroides, Eysenhardtia polystachya, Clethra sp., Dodonaea viscosa, Mimosa sp., Dasyllirion sp., Baccharis spp.

y Opuntia spp. El estrato herbáceo o bajo, está compuesto por las siguientes especies: grupo miscelánea, Lycurus phleoides, Aristida schiedeana, Bouteloua gracilis, A. laxa, Muhlenbergia montana, B. scorpioides, Microchloa kunthii, Muhlenbergia rigida, B. hirsuta, M. capillaris, Piptochaetium brevicalex, M. pubescens, Pringleochloa stolonifera, Andropogon tener, Dalea tuberculata, Labiatae, A. hirtiflorus, Trachypogon secundus, A. cirratus, B. repens, Piptochaetium fimbriatum, Aristida divaricata, A. scribneriana, Eragrostis sp., Setaria sp., Elyonurus muticus, Rhynchelytrum repens, Eragrostis intermedia, Muhlenbergia sp., Sporobolus indicus, Panicum bulbosum, Hilaria cenchroides, Calliandra eriophylla, Mimosa sp., Muhlenbergia emersleyi, M. rigens, Chloris submutica, Ciperáceas, Digitaria californica y Stipa eminens; Además se pueden encontrar, Aegopogon cenchroides, A. tenellus, Agropyron vaillantianum, Blepharoneuron tricholepis, Bouteloua simplex, Brachypodium mexicanum, Bromus carinatus, B. mucroglumis, Haplopappus venetus, Lolium perenne, Sporobolus macrospermus, Stipa mucronata, Tripogon spicatus, Trisetum evolutum, Agrostis exarata y Eysenhardtia polystachya. La clasificación de estas especies de acuerdo a su respuesta al pastoreo, se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal del Bosque Esclerófilo Caducifolio con sus dos sitios de producción forrajera, descritos a continuación:

Sitio Bfe 1, en lomeríos altos y cerriles.- Ocupa una superficie de 40 100-27-10 ha, equivalente al 14.47 % del área municipal.

Se localiza en las áreas montañosas aledañas a Buenavista, El Cucho, Ganaderías Garfias, El Mastranto, cerro El Pájaro, cerro Los Pájaros, Santo Domingo, Santa Cruz del Calvario, Rincón de Ortega, ladera suroeste de la sierra de San Pedro Almoloyan, cerro El Fraile, sierra de Santa Bárbara y sierra El Ocote, principalmente.

La fisiografía es de cerriles y lomeríos altos, cuyas caracterís-

ticas edáficas de pendiente y altitud están detalladas en las unidades de suelo III.1.2., III.2.2., IV.1.1., IV.1.2. y IV.2.1.

El clima tipo predominante es el seco templado BS₁k, seguido del templado subhúmedo C(w_o), ambos con lluvias en verano, con precipitación promedio anual de 536.70 mm y temperatura media anual de 16.77°C. Para el correspondiente período de muestreo, se registraron 405.48 mm de precipitación total anual y 16.19°C de temperatura promedio al año.

Las especies del estrato bajo herbáceo son las siguientes: Lycurus phleoides, grupo miscelánea, Aristida schiedeana, A. laxa, Bouteloua gracilis, B. scorpioides, Microchloa kunthii, B. hirsuta, Muhlenbergia rigida, M. capillaris, Pringleochloa stolonifera, M. pubescens, Dalea tuberculata, Piptochaetium brevicalex, Labiatae, M. montana, Andropogon hirtiflorus, A. cirratus, B. repens, P. fimbriatum, Eragrostis sp., A. tener, Setaria sp., Elyonurus muticus, Rhynchelytrum repens, Eragrostis intermedia, Sporobolus indicus, Panicum bulbosum, Aristida divaricata, Hilaria cenchroides, M. rigens, Chloris submutica, Ciperáceas, Digitaria californica y Stipa eminens; además se encuentran, B. simplex, Haplopappus venetus, Sporobolus macrospermus, Stipa mucronata, Tripogon spicatus y Trisetum evolutum.

La utilización general del agostadero es "destructiva" con un 80.44%. Asimismo, la condición de pastizal estimada ocularmente correspondió a la clase "regular baja" con valor de 31.25 %, en cambio la calculada fue de 25.50 %, también denominada "regular baja", con producción de forraje seco utilizable por hectárea, de 231.11 kg, equivalente a una capacidad de pastoreo de 21.31 ha/U.A./año.

Sitio Bfe 2, en cerriles.- Tiene una superficie de 13 126-06-30 ha, equivalente al 4.74 % del área total del municipio.

Se localiza en la sierra de la Cuatralba y en la sierra sur de San Felipe, donde se asienta el poblado del Estaño.

La fisiografía es de cerriles, cuyas características de altitud, pendiente y edáficas, quedan comprendidas en las unidades de suelo IV.1.2. y IV.2.1.

El clima tipo en el cual se desarrolla, es el templado subhúmedo, con lluvias en verano $C(w_o)$, con precipitación media anual de 681.23 mm y temperatura media anual de 16.58°C. Durante el período de evaluación la precipitación total anual varió de 448.00 mm a 925.00 mm y la temperatura anual de 15.25°C a 19.48°C.

El estrato herbáceo está formado por las siguientes especies: grupo miscelánea, Lycurus phleoides, Muhlenbergia montana, Aristida schiedeana, Piptochaetium breviculix, Andropogon tener, Trachypogon secundus, Bouteloua gracilis, M. rigida, M. capillaris, A. hirtiflorus, -- Aristida scribneriana, B. hirsuta, labiatae, M. pubescens, A. divaricata, A. laxa, Microchloa kunthii, Muhlenbergia sp., Dodonaea viscosa, Calliandra eriophylla y M. emersleyi; además se pueden encontrar, Elyonurus muticus, P. fimbriatum, Aegopogon cenchroides, A. tenellus, -- Agropyron vaillantianum, Blepharoneuron tricholepis, Brachypodium mexicanum, Bromus mucroglumis, B. carinatus, Lolium perenne, Sporobolus macrospermus y Tripogon spicatus.

La utilización general del agostadero es "ligera" con un 19.23 % y la condición de pastizal estimada ocularmente es "buena media", con valor de 67.50 %. Por otro lado, la condición calculada resultó "regular alta", con valor de 40.14 %, con producción de forraje seco de 101.13 kg utilizable por hectárea, que corresponde a una capacidad de pastoreo de 48.70 ha/U.A./año.

Sitio Bfe 3, en áreas inaccesibles. - Tiene una extensión de 6 469-
-06-20 ha, equivalentes al 2.33 % de la superficie total del municipio.

Ocupa las partes con mayor pendiente de las sierras que comprende el municipio, tales como barrancas, cañones, laderas y escarpados inaccesibles.

Dado lo accidentado de la fisiografía, no se le determinó capacidad de pastoreo, clasificándose como un sitio "inaccesible al pastoreo" o "no ganadero". Sin embargo, sus características vegetales, topográficas y climáticas, le confieren alto valor ecológico como cuenca hidrológica y refugio de fauna silvestre.

Bosque Aciculifolio.

La fisonomía de este bosque la proporcionan árboles de talla baja (5 a 10 m de altura), de tronco monopódico y de copa más o menos cónica. Las hojas son aciculares, fasciculadas, siempreverdes y aromáticas, producto de la exudación de resinas. La cobertura varía de abierta a dispersa, lo cual favorece el desarrollo de pastos nativos que son aprovechados por el ganado.

Ocupa parte de las sierras de la Cuatralba, San Pedro Almoloyan y de la cordillera oriental de San Felipe, en una extensión de 26 885-18-40 ha que corresponden al 9.69 % de la superficie total del municipio.

Su fisiografía es de mesetas, cerriles, laderas, barrancas y cañones de sierras, cuyas principales características de pendiente, altitud así como las edáficas, quedan incluidas en las unidades de suelo - IV.1.2. y IV 2.1.

El clima tipo o promedio en que se desarrolla primordialmente, -

es el templado subhúmedo C(w_o), seguido del seco templado BS₁k, ambos con lluvias en verano; temperatura media anual de 16.30°C y precipitación media anual de 610.00 mm a 560.00 mm. Sin embargo, durante el período de evaluación, la precipitación total anual fue de 431.15 mm a 451.50 mm y temperatura media anual de 15.82°C a 15.95°C.

Prácticamente la fisonomía está dominada por pino piñonero Pinus cembroides; otras especies del género Pinus se presentan como escasos individuos aislados en los collados más elevados de las sierras. De la misma manera pero en mesetas y cerriles se encuentran especies de Yucca spp., Quercus spp., Dasyllirion sp., Dodonaea viscosa, Acacia tortuosa, Arbutus sp., Arctostaphylos pungens, Opuntia spp., Mimosa spp., Agave spp. y Baccharis spp. También se desarrollan por situaciones edáficas especiales en el lecho de cañones o desfiladeros, asociaciones más o menos compactas de especies de Juniperus, formando "lunares" dentro del Bosque Aciculifolio. El estrato herbáceo o bajo está compuesto por las siguientes especies: grupo miscelánea, Lycurus phleoides, Bouteloua gracilis, Muhlenbergia rigida, Microchloa kunthii, Aristida schiedeana, A. laxa, Piptochaetium brevicalix, Pringleochloa Stolonifera, A. divaricata, B. scorpioides, Andropogon tener, Piptochaetium fimbriatum, B. repens, Muhlenbergia pubescens, Aristida scribneriana, B. hirsuta, B. curtispindula, Eragrostis intermedia, Stevia sp., labiatae, Calliandra eriophylla, Heteropogon contortus, Andropogon cirratus, Eragrostis sp., Muhlenbergia sp., M. Montana, Rhynchelytrum repens, Setaria macrostachya, Andropogon sp., Dalea tuberculata, Elyonurus muticus, Haplopappus sp. y Stipa eminens; además se pueden encontrar, Bromus carinatus, B. mucroglumis, Trachypogon secundus y Jatropha dioica. La clasificación de estas especies según su respuesta al pastoreo se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal correspondiente. Los tres sitios de producción forrajera que tiene el Bosque Aciculifolio son descritos a continuación:

Sitio B_j 1 en mesetas. Ocupa una extensión de 2 255-26-90 ha, equivalente al 0.81 % de la superficie total del municipio.

Se localiza en las sierras de La Cuatralba, San Pedro Almoloyan y la cordillera oriental de San Felipe.

Su fisiografía es de mesas o mesetas de sierras, cuyas principales características edáficas, de pendiente y de altitud, quedan comprendidas en las unidades de suelo IV.1.2. y IV.2.1.

El clima tipo corresponde al templado subhúmedo con lluvias en verano C(w_o), temperatura promedio de 16.30°C y precipitación media anual de 610.00 mm, el cual durante 1981-1982 presentó una lluvia total anual de 451.50 mm y temperatura media anual de 15.95°C.

La cobertura de pino piñonero Pinus cembroides es dispersa en este sitio, dando la apariencia de un Pastizal Arborescente, donde el estrato bajo o herbáceo está compuesto por las siguientes especies: Muhlenbergia rigida, Lycurus phleoides, grupo miscelánea, Bouteloua gracilis, Microchloa kunthii, Aristida divaricata, Pringleochloa stolonifera, A. laxa, B. scorpioides, A. schiedeana, B. curtispindula, Labiatae, A. scribneriana, B. hirsuta, Setaria macrostachya, Muhlenbergia pubescens, M. montana, Andropogon cirratus, Stevia sp., Elyonurus muticus y Haplopappus sp.; además se pueden encontrar, Bromus carinatus, Calliandra eriophylla, Dalea tuberculata y Trachypogon secundus.

La utilización general del agostadero es "pesada", con valor de 70 %, asimismo, se estimó ocularmente una condición de pastizal de 37.50 % correspondiente a la clase "regular media". Por otro lado, la condición calculada corresponde a la clase "regular Alta" con valor de 49.93 %; la producción de forraje es de 242.73 kg de materia seca utilizable por hectárea y equivale a una capacidad de pastoreo de 20.29 -

ha/U.A./año.

Sitio B_j 2 en cerriles.- Tiene una extensión de 17 864-10-70 ha , que equivalen al 6.44 % de la superficie total del municipio.

Se localiza en la cordillera oriental de San Felipe, sierras de San Pedro Almoloyan, La Cuatralba y Santa Barbara.

La fisiografía es de cerriles cuyas principales características edáficas, de pendiente y altitud, quedan incluidas en las unidades de suelo IV.1.2. y IV.2.1.

El clima tipo en el cual se desarrolla es el seco templado BS_{1k}, además del templado subhúmedo C(w_o), ambos con lluvias en verano; temperatura media anual de 16.30°C y precipitación promedio anual de 560.00 mm. Durante el período de muestreo, presentó una precipitación total anual de 431.15 mm y temperatura media anual de 15.82°C.

En este sitio el arbolado de piñonero Pinus cembroides es abierto y presenta un estrato herbáceo o bajo compuesto por las siguientes especies: grupo miscelánea, Lycurus phleoides, Bouteloua gracilis, Aristida schiedeana, Muhlenbergia rigida, Microchloa kunthii, Piptochaetium brevicalex, A. laxa, Pringleochloa stolonifera, Andropogon tener, Piptochaetium fimbriatum, B. repens, Muhlenbergia pubescens, B. scopioides, Aristida scribnereana, B. hirsuta, Eragrostis intermedia, Stevia sp., A. divaricata, Calliandra eriophylla, Heteropogon contortus, B. curtispindula, Eragrostis sp., Muhlenbergia sp., Andropogon cirratus, Rhynchelytrum repens, Andropogon sp., Dalea tuberculata y Stipa eminens; además se pueden encontrar, Bromus mucroglumis, Jatropha dioica y Trachypogon secundus.

La utilización general del agostadero corresponde a la clase "pe-

sada" con valor de 68.93 % y la condición de pastizal estimada ocularmente es "regular media" con valor de 37.50 %. Por otro lado, la condición de pastizal calculada fue de 28.30 % equivalente a la clase "regular baja"; producción de forraje de 149.15 kg de materia seca utilizable por hectárea, para una capacidad de pastoreo de 33.02 ha/U.A./año.

Sitio Bj 3 en áreas inaccesibles.- Ocupa una superficie de 6 765-80-80 ha, correspondiente al 2.44 % del área total del municipio.

Se localiza en las partes más accidentadas de sierras, en forma aislada coronando picachos o bien dentro del sitio Bj 2.

La fisiografía es de laderas, cimas, barrancas y cañones de fuerte pendiente, lo que los hace inaccesibles para el pastoreo de ganado doméstico, razón por la cual no se le determinó capacidad de pastoreo. Sin embargo, a pesar de ser un sitio "no ganadero" posee una invaluable importancia ecológica, por ser "santuario" de especies vegetales y fauna silvestre, además de ser una buena área de captación de lluvia alimentadora de corrientes que drenan tanto al Océano Pacífico como al Golfo de México.

Izotal.

Sitio Bqn 1, en faldas de cerros y mesetas.- Este tipo de vegetación con un solo sitio de producción forrajera está constituido por árboles de porte bajo (5 a 10 m de altura), de tronco redondo y con pocas ramas en su porción alta, las cuales están cubiertas por hojas fibrosas dispuestas en forma de roseta. Ramas y troncos son flexibles, pero con la edad su corteza tiende a ser leñosa. Estos arbolillos forman una cobertura dispersa, a veces formando "manchones" abiertos, por condiciones locales de exposición, reflejado en una mayor captación de

humedad relativa, así como de escurrimientos; esto sucede mayormente en faldas de cerros, en tanto que en las mesetas, domina la cobertura dispersa. En ambos casos, se presenta un estrato herbáceo o bajo constituido principalmente por gramíneas perennes.

Se le localiza en el lugar conocido como La Mesa, en colindancia con el Estado de San Luis Potosí, también en la Ganadería Garfias y en la falda norte del cerro Los Pájaros, ocupando una extensión de 1 226-55-00 ha, equivalente al 0.44 % del área total del municipio.

Su fisiografía es de mesetas y faldas de cerro con exposición norte y suroeste, cuyas principales características edáficas, de pendiente y altitud, quedan incluidas en la unidad de suelo IV.1.2.

El clima tipo en el cual se desarrolla es el seco templado con lluvias en verano BS_{1k} , con temperatura media anual de 16.75°C y precipitación media anual de 425.00 mm. Durante el período 1981-1982 se registró una temperatura media anual de 16.94°C y precipitación promedio anual de 276.50 mm.

Las especies arbóreas que le dan su fisonomía corresponden al género Yucca. En forma aislada se presentan Quercus spp. en ecotonos con el Bosque Esclerófilo Caducifolio; Agave spp., Acacia tortuosa, Dasyliodon sp., Nolina texana, Opuntia spp. y Mimosa spp. El estrato herbáceo o bajo, lo componen las siguientes especies: Bouteloua gracilis, B. scorpioides, Aristida laxa, Lycurus phleoides, grupo miscelánea, Microchloa kunthii, Haplopappus venetus, Muhlenbergia rigida, Eragrostis intermedia, Aristida schiedeana, Dalea tuberculata, Stipa eminens, M. repens y Piptochaetium fimbriatum; además se puede encontrar, Ipomoea intrapilosa. Su clasificación acorde a su respuesta al pastoreo se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal correspondiente.

La utilización estimada ocularmente, es "pesada", con valor de 65 %, igualmente la condición de pastizal es "regular alta" con valor de 43.75 %. La condición calculada resultó igual que la estimada, pero con valor de 48.03 %; producción de forraje de 149.78 kg de materia seca utilizable por hectárea, correspondiente a una capacidad de pastoreo de 32.88 ha/U.A./año.

Pastizal Mediano Abierto.

La fisonomía de este pastizal la proporcionan gramíneas de tamaño medio (0.50 m promedio), perennes, blandas en su mayoría, de hojas laminares angostas, largas y con vaina, alternas y que se secan en la época de estiaje o frío intenso. Su cobertura forma un solo estrato bajo, dando un aspecto monótono que se ve interrumpido por arbustos o árboles muy dispersos, debido a efectos de transición con el Bosque Esclerófilo Caducifolio, el Aciculifolio y el Izotal, o bien por la presencia de arroyos que surcan el paisaje. El incremento de vegetación leñosa obedece a disturbios, tales como agricultura trashumante y sobrepastoreo, situación muy generalizada en el área que comprende este pastizal.

Se localiza en la porción noroeste del municipio, en los lomeríos que bordean las llanuras de Laguna de Guadalupe, San Pedro Almoloyan, Fábrica de Guadalupe, Ocampo y Buenavista, en una extensión de 17 280-50-60 ha, equivalente al 6.23 % de la superficie total del municipio.

Su fisiografía es de lomeríos bajos y valles altos, cuyas principales características de altitud, pendiente, así como edáficas, quedan incluidas en las unidades de suelo III.1.1, III.2.1 y III.2.2.

El clima tipo o promedio es el seco templado con lluvias en verano BS1k, temperatura media anual de 16.50°C a 16.97°C y precipitación

media anual de 400.00 mm a 488.95 mm. Para el período correspondiente a su evaluación, la precipitación promedio del año fue de 340.66 mm a 227.00 mm y la temperatura promedio al año de 16.65°C a 16.78°C.

Actualmente el estrato bajo o herbáceo lo componen las siguientes especies: Lycurus phleoides, Aristida laxa, Bouteloua gracilis, B. - - scorpioides, grupo miscelánea, Muhlenbergia rigida, Microchloa kunthii, A. schiedeana, Piptochaetium brevicalex, labiatae, B. hirsuta, Dalea - tuberculata, Haplopappus venetus, Pringleochloa stolonifera, B. simplex, Muhlenbergia capillaris, Bothriochloa barbinodis, Brickellia cuspidata, D. citriodorata, Calliandra eriophylla, Dichondra argentea, Leptochloa dubia, Rhynchelytrum repens, Solanum rostratum, Stevia sp. y Stipa - eminens; además se pueden encontrar, Buchloe dactyloides, Andropogon - hirtiflorus, Aristida divaricata, A. ternipes, Astragalus spp., Cenchrus incertus, Eragrostis curvula, Ipomoea longifolia, Jatropha dioica, M. repens, Nolina texana, Panicum hallii, P. obtusum, Sitanion longifolium, Solanum rostratum, Sporobolus indicus, Tripogon spicatus y Trisetum evolutum. Entre las especies arbustivas y arbóreas se encuentran: Acacia tortuosa, Arctostaphylos pungens, Dodonaea viscosa, Opuntia spp., Quercus spp., Schinus molle y Yucca spp. Su clasificación de acuerdo a su respuesta al pastoreo se presenta en la guía para juzgar condición de pastizal correspondiente. La descripción de los dos sitios de producción forrajera que comprende este pastizal, se presenta a continuación.

Sitio Cb 1, en lomeríos bajos.- Se localiza en los lomeríos que rodean los valles o llanuras de Laguna de Guadalupe, San Pedro Almoloyan, Fábrica de Guadalupe y Ocampo, ocupando una extensión de 17 102-45-90 ha, que equivale al 6.17 % de la superficie total del municipio.

El aspecto del terreno es de lomeríos bajos, cuyas principales características edáficas, de altitud y de pendiente, quedan incluidas en

las unidades de suelo III.1.1., III.2.1. y III.2.2.

Su clima tipo o promedio es seco templado con lluvias en verano - BS1k, precipitación media anual de 488.95 mm y temperatura media anual de 16.97°C. Durante 1981-1982, se presentó una precipitación media anual de 340.66 mm y temperatura media anual de 16.65°C.

Las especies herbáceas que lo componen son: Lycurus phleoides, - Aristida laxa, Bouteloua gracilis, grupo miscelánea, B. scorpioides, - Muhlenbergia rigida, Microchloa kunthii, A. schiedeana, Piptochaetium brevicalix, labiatae, B. hirsuta, Dalea tuberculata, Haplopappus venetus, Pringleochloa stolonifera, Bouteloua simplex y Muhlenbergia capillaris; además se pueden encontrar, Andropogon hirtiflorus, Aristida divaricata, A. ternipes, Astragalus spp., Bothriochloa barbinodis, - Bouteloua curtispindula, Brickellia cuspidata, Buchloe dactyloides, Calliandra eriophylla, Cenchrus incertus, Dichondra argentea, Eragrostis curvula, Ipomoea longifolia, Jatropha dioica, Leptochloa dubia, M. repens, Nolina texana, Panicum hallii, Panicum obtusum, Rhynchelytrum repens, Sitanion longifolium, Solanum rostratum, Sporobolus indicus, Stevia sp., Stipa eminens, Tripogon spicatus y Trisetum evolutum. Entre los arbustos y árboles, se presentan en este sitio las siguientes especies: Acacia tortuosa, Arctostaphylos pungens, Dodonaea viscosa, Opuntia spp., Quercus spp., Schinus molle y Yucca spp.

La utilización del agostadero, en forma general es "pesada", con valor de 78.75 %, asimismo, la condición de pastizal estimada ocularmente corresponde a la clase "regular media" con valor de 37.50 %; la calculada es "regular baja" con valor de 35.83 %; producción de forraje de 391.18 kg de materia seca utilizable por hectárea, para una capacidad de pastoreo de 12.59 ha/U.A./año.

Sitio Cb 2, en valles altos.- Se localiza en el Llano Buenavista,

en una extensión de 178-04-70 ha, equivalente al 0.06 % de la superficie total del municipio.

La fisiografía es de valles altos, cuyas principales características edáficas, de altitud y pendiente, quedan incluidas en la unidad de suelo III.2.2.

El clima tipo en que se desarrolla es el seco templado con lluvias en verano BS_{1k}, temperatura media anual de 16.50°C y precipitación promedio anual de 400.00 mm. Durante el período de muestreo la temperatura media anual fue de 16.78°C y la precipitación anual de 227.00 mm.

Las especies herbáceas que lo componen son las siguientes: Bouteloua gracilis, B. scorpioides, Aristida laxa, Lycurus phleoides, Microchloa kunthii, Piptochaetium brevicalix y Muhlenbergia rigida; además, se encuentran, Haplopappus venetus, A. schiedeana, Astragalus spp., B. curtispindula, B. hirsuta, B. simplex, Bothriochloa barbinodis, Brickellia cuspidata, Buchloe dactyloides, Cenchrus incertus, Dalea tuberculata, Ipomoea longifolia, M. repens, M. rigida, Rhynchelytum repens, Sporobolus indicus, Stevia sp. y Tripogon spicatus. Las arbustivas y arbóreas que se presentan en las zonas de ecotonía son especies de los géneros Opuntia, Quercus y Yucca.

La utilización general del agostadero es "pesada", con valor de 60 % y la condición de pastizal estimada ocularmente es "regular alta" con valor de 43.75 %. Por otro lado, la condición calculada es "buena baja" con un valor de 52.99 %, producción de forraje de 180.60 kg de materia seca utilizable por hectárea para una capacidad de pastoreo de 27.27 ha/U.A./año.

Pastizal Mediano Arbofrutescente

La fisonomía de este tipo de vegetación está dada por dos estratos diferentes: uno bajo o herbáceo compuesto por una carpeta de gramíneas de tamaño mediano (0.50 m altura promedio), blandas y perennes, - acompañadas de otras herbáceas de distintas familias; el segundo estrato lo componen arbustos altos y árboles bajos, que forman una cobertura dispersa a muy dispersa, proporcionando al paisaje el aspecto de - parque.

Su distribución forma una amplia franja de sentido noreste-suroeste, desde los lomeríos circundantes del valle de Jaral de Berrio al noreste, hasta los que rodean La Angostura en el suroeste, ahí donde empieza la subcuenca río Guanajuato-Silao. Otros valles que cruzan la franja son, el de San Felipe, El Mastranto, La Quemada, La Lagunita y San Juan de Llanos. Con la misma orientación se presenta una franja aislada en los lomeríos de San Diego de la Unión, municipio colindante de San Felipe por el lado este. Ocupa una superficie de 45 194-42-00 ha, equivalente al 16.32 % del área total del municipio.

El aspecto del terreno es de valles, rodeados de lomeríos a pie de sierras, los cuales presentan laderas de fuerte pendiente, que dificultan el libre pastoreo de ganado doméstico. Otras características de pendiente, altitud y algunas edáficas, se incluyen en las unidades de suelo I.2.2., III.1.2., III.2.1. y III.2.2.

El clima que caracteriza este pastizal es el seco templado BS₁k, sin embargo, se presenta una pequeña porción en los alrededores de Buenavista, con clima templado subhúmedo C(w_o), ambos con lluvia en verano; temperatura media anual de 17.00°C y precipitación media anual de 463.78 mm a 520.00 mm. Durante el período 1981-1982, la temperatura media anual fue de 16.78°C a 17.20°C y la precipitación promedio anual de 401.00 mm a 358.98 mm.

Las especies que componen el estrato herbáceo o bajo son: Aristida laxa, Bouteloua gracilis, grupo miscelánea, Lycurus phleoides, Microchloa kunthii, Tripogon spicatus, B. hirsuta, B. repens, Pringleochloa stolonifera, Hilaria cenchroides, Buchloe dactyloides, Muhlenbergia rigida, Bouteloua curtipendula, B. scorpioides, Dalea tuberculata, Eragrostis intermedia, Brachiaria mexiana, Bothriochloa barbino-
dis, Haplopappus venetus, Heteropogon contortus, Enneapogon desvauxii, Rhynchelytrum repens, Astragalus spp., Dichondra argentea y Erioneu-
ron avenaceum. Tambien es posible encontrar, Calliandra eriophylla, -
Distichlis spicata, Ipomoea longifolia, Jatropha dioica y Panicum ob-
tusum. El estrato arbustivo está dominado por Acacia tortuosa, a veces
formando manchones junto con Opuntia spp. Además se encuentran, Agave
spp., Dodonaea viscosa, Eysenhardtia polystachya, Prosopis laevigata,
Quercus spp. y Yucca spp.

La clasificación de estas especies acorde a su respuesta al pasto
reo se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal correspon-
diente. La descripción de los dos sitios de producción forrajera que
comprende este pastizal, se presenta a continuación :

Sitio Cb(B) 1, en lomeríos bajos.- Se localiza en los lomeríos -
que rodean los valles de Jaral de Berrio, San Felipe, El Mastranto, La
Quemada, La Lagunita, San Juan de Llanos y San Diego de la Unión, den-
tro de la franja noreste-suroeste del área de distribución del tipo de
vegetación. Ocupa una extensión de 42 840-22-50 ha, equivalente al -
15.45 % de la superficie total del municipio.

La fisiografía es de lomeríos bajos a pie de sierras, cuyas prin-
cipales características de altitud, pendiente y edáficas, se incluyen
en las unidades de suelo III.1.2., III.2.1. y III.2.2.

El clima tipo más generalizado es el seco templado BS₁k, además -

se presenta en la región de Buenavista el templado subhúmedo C(w_o), ambos con régimen de lluvias en verano; precipitación media de 463.78 mm y temperatura promedio anual de 17.00°C. Durante el período 1981-1982, la temperatura media anual fue de 17.20°C y la precipitación anual de 358.98 mm.

Las especies que forman el estrato bajo son: Bouteloua gracilis, grupo miscelánea, Aristida laxa, Microchloa kunthii, Lycurus phleoides, B. repens, Pringleochloa stolonifera, Tripogon spicatus, B. hirsuta, - Hilaria cenchroides, Buchloe dactyloides, Muhlenbergia rigida, Bouteloua curtispindula, B. scorpioides, Dalea tuberculata, Eragrostis intermedia, Brachiaria mexicana, Bothriochloa barbinodis, Haplopappus venetus, Heteropogon contortus, Enneapogon desvauxii, Rhynchelytrum repens, Astragalus spp. y Erioneuron avenaceum. Además pueden encontrarse estas especies: Calliandra eriophylla, Ipomoea longifolia y Jatropha dioica. En el estrato arbustivo y arbóreo se presentan las siguientes especies: Acacia tortuosa, Agave spp., Dodonaea viscosa, Eysenhardtia polystachya, Opuntia spp., Prosopis laevigata, Quercus spp. y Yucca - spp.

Se estimó ocularmente, una utilización general del 79.65 %, clasificada como "pesada" y una condición de pastizal "regular baja" con valor de 31.25 %, en tanto que la calculada es "pobre alta" con un valor de 21.21 %; producción de forraje de 109.66 kg de materia seca utilizable por hectárea, para una capacidad de pastoreo de 44.91 ha/U.A./año.

Sitio Cb(B) 2, en valles.- Ocupa parte de los valles de San Felipe, La Lagunita y San Juan de Llanos; la ciudad cabecera del municipio queda situada en el valle del mismo nombre.

Su extensión es de 1 681-56-10 ha, equivalente al 0.61 % de la superficie total del municipio.

La fisiografía es de valles aluviales, cuyas principales características de altitud, pendiente y edáficas, se incluyen en las unidades de suelo I.2.2. y III.1.2.

El clima tipo en que se desarrolla es el seco templado con lluvias en verano BS_{1k}, temperatura media anual de 16.80°C y precipitación promedio al año de 520.00 mm, mismo que durante el período correspondiente al estudio, presentó una temperatura promedio anual de 16.78°C y 401.00 mm de lluvia promedio al año.

El estrato bajo o herbáceo lo componen las siguientes especies: Aristida laxa, Tripogon spicatus, Lycurus phleoides, Bouteloua hirsuta, Hilaria cenchroides, Buchloe dactyloides y Dichondra argentea. Otras especies que se pueden encontrar son: Astragalus spp., Bothriochloa barbinodis, Bouteloua curtispindula, B. gracilis, B. repens, B. scorpioides, Brachiaria mexicana, Dalea tuberculata, Distichlis spicata, Enneapogon desvauxii, Erioneuron avenaceum, Haplopappus venetus, Ipomoea longifolia, Jatropha dioica, Microchloa kunthii, Muhlenbergia rigida, Panicum obtusum, Pringleochloa stolonifera y Rhynchelytrum repens. El estrato arbofrutescente lo componen: Acacia tortuosa, Agave spp., Opuntia spp., Prosopis laevigata y Yucca spp.

La utilización general del agostadero es del 70 %, correspondiente a la clase "pesada"; la condición de pastizal estimada ocularmente es "pobre media" con valor de 12.50 %; como contraparte la calculada corresponde a la clase "regular alta" con valor de 45.79 %, producción de forraje de 70.69 kg de materia seca utilizable por hectárea, equivalente a una capacidad de pastoreo de 69.67 ha/U.A./año.

Sitio Cb(B) 3, en áreas inaccesibles.- La principal área de este sitio ocupa la ladera del ejido Chirimoya y colindantes, visible por

el lado oeste de la carretera San Felipe-Jaral de Berrio a la altura -
de la vieja estación Chirimoya.

Tiene una extensión de 672-63-40 ha, equivalentes al 0.22 % de la
superficie total del municipio.

Su fisiografía es de laderas de pendiente muy fuerte, lo que hace
que el pastoreo de animales domésticos tenga un alto precio de desgase-
te físico, razón principal por la que a este sitio no se le determinó
capacidad de pastoreo, clasificandose como "no ganadero" o "inaccesi-
ble al pastoreo".

Pastizal Amacollado Abierto

La fisonomía de este pastizal está dada por gramíneas de tamaño -
mediano (0.50 a 1.00 m de altura), relativamente toscas, de hábito ama-
collado y que forman una carpeta uniforme, la cual se ve interrumpida
por arbustos o árboles de los tipos de vegetación colindantes, los cu-
ales incrementan su densidad a medida que los disturbios aumentan.

Se localiza al noroeste de la ciudad de San Felipe, marcando la -
separación del Pastizal Mediano Abierto de la llanura de Ocampo que es
una extensión de los llanos de Ojuelos-Aguascalientes, con el Pastizal
Mediano Arbofrutescente del valle de San Felipe; en si forma una espe-
cie de parteaguas que aproximadamente corresponde a la línea divisoria
entre la vertiente del Golfo de México, representada aquí por la sub-
cuenca río Santa María Alto y la vertiente del Pacífico, aquí con la -
subcuenca río Lajas-Peñuelitas (ver figura número 10).

Ocupa la falda sur del cerro Los Pájaros, los alrededores de He-
rreñas, El Fuerte, la loma El Cuervo, loma Cañaditas y la mesa La Cruz,
principalmente; en una extensión de 2 403-64-20 ha, equivalente al - -

0.86 % de la superficie total del municipio.

Su fisiografía es de faldas de cerro, lomas y mesetas, cuyas principales características edáficas, de pendiente y altitud, se incluyen en las unidades de suelo III.2.2., IV.1.2. y IV.2.1.

El clima tipo o promedio corresponde al seco templado con régimen de lluvias en verano BS1k, temperatura media anual de 17.00°C y precipitación media anual de 520.00 mm a 430.00 mm. Durante el período de evaluación presentó una temperatura media anual de 16.06°C y una precipitación promedio anual de 366.00 mm.

Las especies que lo componen son: Lycurus phleoides, Bouteloua gracilis, grupo miscelánea, Muhlenbergia rigida, Aristida laxa, Microchloa kunthii, B. scorpioides, Dalea tuberculata, A. schiedeana, Rhynchelytrum repens, Trachypogon secundus, Dodonaea viscosa, Muhlenbergia pubescens, Setaria macrostachya, Andropogon hirtiflorus, B. curtipendula, Calliandra eriophylla, Eragrostis intermedia, M. capillaris, M. macrotis, M. utilis, Piptochaetium breviculix, P. fimbriatum y Stipa emiensis. Además se pueden encontrar las siguientes especies: Aristida divaricata, Elyonurus muticus, Enneapogon desvauxii y Jatropha dioica; arbustos y árboles como, Acacia tortuosa, Dasyliirion sp., Dodonaea viscosa, Mimosa spp., Opuntia y Quercus spp. La clasificación acorde a su comportamiento al pastoreo se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal correspondiente. La descripción de los dos sitios de producción forrajera que se delimitaron para este tipo de vegetación, se muestra a continuación:

Sitio Cm 1, en lomeríos bajos con mesetas.- Se localiza en los alrededores de El Fuerte, Herrerías, en las lomas El Cuervo, Cañaditas y mesa La Cruz, principalmente; lugares situados al noroeste de la ciu--

dad de San Felipe.

Ocupa una extensión de 1 562-86-20 ha, equivalente al 0.56 % de la superficie total del municipio.

La fisiografía es de lomeríos bajos con mesetas, cuyas principales características de altitud, pendiente y edáficas, se incluyen en la unidad de suelo III.2.2.

El clima tipo en que se desarrolla, es el seco templado con lluvias en verano BS₁k, temperatura media anual de 17.00°C y precipitación pluvial media al año de 520.00 mm. Para el período de evaluación la precipitación promedio anual fue de 366.00 mm y la temperatura media anual de 16.06°C.

Las herbáceas que actualmente componen este sitio son: Bouteloua gracilis, Muhlenbergia rigida, Lycurus phleoides, Aristida laxa, Microchloa kunthii, B. scorpioides, grupo miscelánea, B. curtipéndula, Calliandra eriophylla, Muhlenbergia capillaris y Piptochaetium brevicalix. También se pueden encontrar, A. divaricata, A. schiedeana, Dalea tuberculata, Elyonurus muticus, Enneapogon desvauxii, Jatropha dioica, M. utilis, P. fimbriatum, Rhynchelytrum repens y Trachypogon secundus. En arroyos y cañadas que surcan los lomeríos es posible observar las siguientes especies: Acacia tortuosa y Quercus spp.; como invasoras se presentan especies de los géneros Dasyllirion, Mimosa y Opuntia.

La utilización general del agostadero que se estimó acularmente es "adecuada", con valor de 50 %, asimismo, la condición de pastizal es "regular alta" con valor de 43.75 %. La condición calculada también es "regular alta", con valor de 45.68 %; producción de forraje de 328.99 kg de materia seca utilizable por hectárea, equivalente a una

capacidad de pastoreo de 14.97 ha/U.A./año.

Sitio Cm 2, en faldas de cerros.- Se localiza al noroeste de la ciudad de San Felipe, en la falda sur del cerro Los Pájaros, cerro El Chiquihuitillo, cerro El Cácalo y en los lugares conocidos como, cañón El Cabrizo y cañón La Virgen.

Tiene una extensión de 840-78-00 ha, correspondientes al 0.30 % de la superficie total del municipio.

La fisiografía es de faldas de cerros con exposición sur, interrumpidas por arroyos y cañones; sus principales características edáficas, de pendiente y altitud se incluyen en las unidades de suelo IV.1.2. y IV.2.1.

El clima tipo en el cual se presenta es el seco templado con régimen de lluvias en verano, en su variante de el menos seco BS₁k, con precipitación media anual de 430.00 mm y temperatura promedio anual de 17.00°C. Durante el período de evaluación se registró una precipitación media anual de 366.00 mm y una temperatura promedio anual de 16.06°C.

Las especies del estrato bajo o herbáceo que componen este sitio son: Dalea tuberculata, grupo miscelánea, Lycurus phleoides, Rhynchelytrum repens, Trachypogon secundus, Bouteloua gracilis, Dodonaea viscosa, Muhlenbergia pubescens, Aristida laxa, Setaria macrostachya, Andropogon hirtiflorus, Bouteloua scorpioides, Eragrostis intermedia, M. macrotis, M. utilis, Piptochaetium fimbriatum y Stipa eminens. Además pueden encontrarse, Aristida divaricata, B. curtispindula, Elyonurus muticus, Enneapogon desvauxii, Jatropha dioica, Microchloa kunthii, Muhlenbergia rigida y Piptochaetium breviculix. En forma aislada se presentan, Acacia tortuosa y especies de los géneros Dasyllirion, Mimo-

sa, Opuntia y Quercus.

Ins. 01779

La utilización general del agostadero, estimada ocularmente corresponde a la clase "pesada", con valor de 65.00 %, asimismo, la condición de pastizal es "regular baja", con valor de 31.25 %; la calculada es también de la misma clase pero con valor de 32.44 %; producción de forraje de 219.18 kg de materia seca utilizable por hectárea, que equivale a una capacidad de pastoreo de 22.47 ha/U.A./año.

Pastizal Inducido de Bosque Esclerófilo Caducifolio y Bosque Aciculifolio.

Sitio C'b 1, en valles altos.- Este tipo de vegetación con un solo sitio de producción forrajera está compuesto por una carpeta de graminéas de tamaño mediano (0.50 a 1.00 m de altura), de consistencia blanda a relativamente dura, generalmente desprovisto de vegetación arbustiva o arbórea, la cual en forma muy dispersa se presenta como evidencia de la vegetación climax que antiguamente poblaba el lugar en el cual hoy se asienta el Pastizal Inducido, dado que es un pastizal netamente antropogénico, que se desarrolló al talar el Bosque Esclerófilo Caducifolio y en parte el Aciculifolio.

Se localiza en la meseta de Tampico, situada al suroeste de la ciudad de San Felipe, reconociéndose a ambos lados de la carretera que va de esta ciudad a la de León, en el tramo comprendido desde el poblado Las Hartonas hasta el de San José del Tanque. Los lugares en que mejor se conserva, se encuentran al sur de Palo Colorado, la desviación a Nuevo Valle de Moreno, al oeste del Salteador y al suroeste de Los Altos de Ibarra, principalmente.

Ocupa una extensión de 1 681-56-00 ha, que equivalen al 0.61 % de la superficie total del municipio.

La fisiografía es de una gran meseta, cuyas principales características edáficas, de pendiente y altitud, se incluyen en la unidad de suelo II.1.1.

El clima tipo corresponde al templado subhúmedo con régimen de lluvias en verano $C(w_o)$, temperatura promedio anual de 16.30°C y precipitación media anual de 610.00 mm; sin embargo, durante el período de evaluación se registró una precipitación total anual de 453.00 mm y una temperatura anual de 15.50°C.

Las especies que actualmente lo componen, en el orden acostumbrado de frecuencia, son las siguientes: Microchloa kunthii, Muhlenbergia rigida, Aristida laxa, Bouteloua gracilis, Lycurus phleoides, grupo miscelánea, B. scorpioides y B. curtipendula. Otras especies que se pueden encontrar son: A. divaricata, Avena fatua, Bothriochloa barbunodis, Brachiaria mexicana, Buchloe dactyloides, Chloris submutica, Ch. virgata, Dalea tuberculata, Eragrostis intermedia, Jatropha dioica, Sporobolus indicus y Stipa mucronata. Los arbustos y árboles que se presentan son: Arctostaphylos pungens; así como especies de los géneros Mimosa, Opuntia, Quercus y Yucca. La clasificación de acuerdo a su respuesta al pastoreo se muestra en la guía para juzgar condición de pastizal correspondiente.

La utilización general del agostadero que se estimó ocularmente es "destructiva", con valor del 90.00 % y la condición de pastizal es del 12.50 %, correspondiente a la clase "pobre media". Por otro lado, la condición calculada es "regular baja" con valor del 32.56 %; producción de forraje de 509.30 kg de materia seca utilizable por hectárea que equivale a una capacidad de pastoreo de 9.67 ha/U.A./año.

Las guías para juzgar condición de pastizal, que se construyeron

utilizando los datos obtenidos en el estudio, se encuentran en los siguientes ocho cuadros.

Un resumen de los datos sobre tipos de vegetación, sitios de pastizal, superficie, carga animal recomendada y número de unidades animal total por sitio, del municipio de San Felipe, Guanajuato, se encuentran en el cuadro número nueve.

CUADRO No. 1. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN EL SITIO DE -
 SELVA BAJA CADUCIFOLIA DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUA
 NAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>
		1
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Aristida divaricata</u>	2
<u>B. repens</u>	<u>Acacia pennatula</u>	1
<u>Eysenhardtia polystachya</u>	<u>B. chondrosioides</u>	todo
<u>Heteropogon contortus</u>	<u>B. gracilis</u>	todo
<u>Leptochloa dubia</u>	<u>B. hirsuta</u>	todo
<u>Lysiloma divaricata</u>	<u>B. scorpioides</u>	3
<u>Paspalum spp. (perennes)</u>	<u>Caesalpinia sp.</u>	1
	<u>Cathestecum brevifolium</u>	1
	<u>Celtis pallida</u>	0
	<u>Hilaria cenchroides</u>	5
	<u>Lycurus phleoides</u>	3
	<u>Stipa eminens</u>	todo
	<u>Rhus sp.</u>	1

INDESEABLES

Acacia tortuosa
Aristida laxa
Bursera excelsa
Bursera spp.
Ceiba sp.
Cenchrus incertus
Ipomoea intrapilosa
Jatropha dioica
Microchloa kunthii
Mimosa spp.
Muhlenbergia rigida

. .

INDESEABLES

Myrtillocactus geometrizans

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

Rhynchelytrum repens

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía.

--: No se encuentra o no es importante en el sitio.

O: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 2. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN LOS SITIOS --
 DEL BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO DEL MUNICIPIO DE SAN
 FELIPE, GUANAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>	
		1	2
<u>Agropyron vaillantianum</u>	<u>Agrostis exarata</u>	5	5
<u>Andropogon tener</u>	<u>Andropogon cirratus</u>	5	3
<u>Blepharoneuron tricholepis</u>	<u>Aristida divaricata</u>	3	2
<u>Brachypodium mexicanum</u>	<u>A. scribneriana</u>	3	3
<u>Bromus mucroglumis</u>	<u>A. schiedeana</u>	3	2
<u>Digitaria californica</u>	<u>Bouteloua repens</u>	3	-
<u>Lolium perenne</u>	<u>B. scorpioides</u>	todo	-
<u>Panicum bulbosum</u>	<u>Calliandra eriophylla</u>	todo	2
<u>Piptochoetium brevicalex</u>	<u>Chloris submutica</u>	0	1
<u>P. fimbriatum</u>	<u>Dalea tuberculata</u>	3	1
<u>Setaria spp. (perennes)</u>	<u>Elyonurus muticus</u>	3	2
<u>Stipa eminens</u>	<u>Eragrostis intermedia</u>	1	1
<u>S. mucronata</u>	<u>Eysenhardtia polystachya</u>	3	-
<u>B. gracilis</u>	<u>Hilaria cenchroides</u>	2	-
<u>B. hirsuta</u>	<u>Lycurus phleoides</u>	todo	8
	<u>Muhlenbergia capillaris</u>	1	1
	<u>M. montana</u>	2	3
	<u>M. pubescens</u>	1	1
	<u>M. rigida</u>	1	1
	<u>Sporobolus indicus</u>	-	1
	<u>Trachypogon secundus</u>	5	5

INDESEABLES

Aegopogon cenchroides

Aegopogon tenellus

Arbutus spp.

Arctostaphylos pungens # . .

INDESEABLES

Aristida laxa

Baccharis sp.

Bouteloua simplex

Bromus carinatus

Ciperaceas

Clethra sp.

Dasyilirion sp.

Dodonaea viscosa

Haplopappus venetus

Labiatae

Microchloa kunthii

Mimosa spp.

Muhlenbergia emersleyi

M. rigens

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

Pinus cembroides

Pinus spp.

Pringleochloa stolonifera

Quercus spp.

Rhynchelytrum repens

Sporobolus macrospermus

Tripogon spicatus

Trisetum evolutum

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie segun indique la guia.

-: No se encuentra o no es importante en el sitio.

O: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 3. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN LOS SITIOS -
 DEL BOSQUE ACICULIFOLIO DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE GUA
 NAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>	
		1	2
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Andropogon cirratus</u>	5	todo
<u>B. gracilis</u>	<u>A. tener</u>	-	todo
<u>B. hirsuta</u>	<u>Aristida divaricata</u>	2	2
<u>Bromus mucroglumis</u>	<u>A. schiedeana</u>	2	2
<u>Piptochaetium brevicalex</u>	<u>A. scribneriana</u>	3	4
<u>P. fimbriatum</u>	<u>Bouteloua repens</u>	-	todo
<u>Setaria macrostachya</u>	<u>B. scorpioides</u>	2	3
<u>Stipa eminens</u>	<u>Bromus carinatus</u>	todo	todo
	<u>Dalea tuberculata</u>	2	5
	<u>Calliandra eriophylla</u>	1	2
	<u>Elyonurus muticus</u>	4	todo
	<u>Eragrostis intermedia</u>	1	2
	<u>Eragrostis spp. (perennes)</u>	1	1
	<u>Heteropogon contortus</u>	2	3
	<u>Lycurus phleoides</u>	3	4
	<u>Muhlenbergia montana</u>	2	4
	<u>M. pubescens</u>	-	2
	<u>M. rigida</u>	1	2
	<u>Muhlenbergia spp. (perennes)</u>	1	2
	<u>Trachypogon secundus</u>	2	3
	<u>INDESEABLES</u>		
	<u>Acacia tortuosa</u>		
	<u>Agave spp.</u>		
	<u>Arbutus sp.</u>		
	<u>Arctostaphylos pungens</u>		
	<u>Aristida laxa</u>	#	.

INDESEABLES

Baccharis spp.

Dasyilirion sp.

Dodonaea viscosa

Haplopappus venetus

Jatropha dioica

Juniperus spp.

Labiatae

Microchloa kunthii

Mimosa spp.

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

Pinus cembroides

Pinus spp.

Pringleochloa stolonifera

Quercus spp.

Rhynchelytrum repens

Stevia spp.

Yucca spp.

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía.

--: No se encuentra o no es importante en el sitio.

0: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 4. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN EL SITIO DE
IZOTAL DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>
		1
<u>Bouteloua gracilis</u>	<u>Aristida schiedéana</u>	3
<u>Lycurus phleoides</u>	<u>Bouteloua scorpioides</u>	todo
<u>Piptochaetium fimbriatum</u>	<u>Dalea tuberculata</u>	6
<u>Stipa eminens</u>	<u>Eragrostis intermedia</u>	2
	<u>Muhlenbergia repens</u>	1
	<u>M. rigida</u>	3

INDESEABLES

Aristida laxa

Acacia tortuosa

Agave spp.

Dasyilirion sp.

Haplopappus venetus

Ipomoea longifolia

Jatropha dioica

Microchloa kunthii

Mimosa spp.

Nolina texana

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

Quercus spp.

Yucca spp.

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía.

--: No se encuentra ó no es importante en el sitio.

O: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 5. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN LOS SITIOS
 DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE,
 GUANAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>S I T I O S</u>		
		1	2	3
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Andropogon hirtiflorus</u>	todo	-	4
<u>B. gracilis</u>	<u>Aristida divaricata</u>	2	-	1
<u>B. hirsuta</u>	<u>A. schiedeana</u>	4	2	-
<u>Buchloe dactyloides</u>	<u>A. ternipes</u>	2	-	1
	<u>Bouteloua scorpioides</u>	4	todo	3
	<u>Calliandra eriophylla</u>	3	-	0
	<u>Dalea citriodorata</u>	-	-	2
	<u>D. tuberculata</u>	2	2	1
	<u>Eragrostis curvula</u>	1	-	1
	<u>Leptochloa dubia</u>	todo	-	todo
	<u>Lycurus phleoides</u>	3	2	1
	<u>Muhlenbergia capillaris</u>	2	-	0
	<u>M. rigida</u>	3	1	0
	<u>Panicum hallii</u>	2	-	2
	<u>P. obtusum</u>	1	-	3
	<u>Piptochaetium brevicalex</u>	todo	-	-
	<u>Stipa eminens</u>	todo	-	7

INDESEABLES

Acacia tortuosa

Aristida laxa.

Arctostaphylos pungens

Astragalus spp.

Bothriochloa barbinodis

Bouteloua simplex

Brickellia cuspidata

Cenchrus incertus

. .

INDESEABLES

Dichondra argentea

Dodonaea viscosa

Haplopappus venetus

Ipomoea longifolia

Jatropha dioica

Labiatae

Microchloa kunthii

Mimosa spp.

Muhlenbergia repens

Nolina texana

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

Pringleochloa stolonifera

Quercus spp.

Rhynchelytrum repens

Schinus molle

Sitanion longifolium

Solanum rostratum

Sporobolus indicus

Stevia sp.

Tripogon spicatus

Trisetum evolutum

Yucca spp.

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía.

-: No se encuentra o no es importante en el sitio.

O: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TUDO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 6. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN LOS SITIOS
 DEL PASTIZAL MEDIANO ARBOFRUTESCENTE DEL MUNICIPIO DE
 SAN FELIPE, GUANAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>	
		1	2
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Bouteloua repens</u>	todo	todo
<u>B. gracilis</u>	<u>B. scorpioides</u>	4	3
<u>B. hirsuta</u>	<u>Buchloe dactyloides</u>	todo	5
<u>Stipa eminens</u>	<u>Calliandra eriophylla</u>	1	-
	<u>Dalea tuberculata</u>	3	2
	<u>Distichlis spicata</u>	-	1
	<u>Eysenhardtia polystachya</u>	3	-
	<u>Heteropogon contortus</u>	3	-
	<u>Hilaria cenchroides</u>	5	4
	<u>Lycurus phleoides</u>	todo	todo
	<u>Muhlenbergia rigida</u>	2	0
	<u>Panicum obtusum</u>	-	1

INDESEABLES

Acacia tortuosa
Agave spp.
Aristida laxa
Astragallus sp.
Bothriochloa barbinodis
Brachiaria mexicana
Dichondra argentea
Dodonaea viscosa
Enneapogon desvauxii
Erioneuron avenaceum
Haplopappus venetus
Ipomoea longifolia
Jatropha dioica

. .

INDESEABLES

Microchloa kunthii

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

Pringleochloa stolonifera

Prosopis laevigata

Quercus spp.

Rhynchelytrum repens

Yucca spp.

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía:

--: No se encuentra o no es importante en el sitio.

O: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 7. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN LOS SITIOS -
 DEL PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO DEL MUNICIPIO DE SAN -
 FELIPE, GUANAJUATO.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>	
		1	2
<u>Andropogon hirtiflorus</u>	<u>Aristida divaricata</u>	1	1
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>A. schiedeana</u>	2	3
<u>Elyonurus muticus</u>	<u>Bouteloua gracilis</u>	todo	todo
<u>Setaria macrostachya</u>	<u>B. scorpioides</u>	3	1
<u>Stipa eminens</u>	<u>Calliandra eriophylla</u>	1	-
	<u>Dalea tuberculata</u>	1	4
	<u>Lycurus phleoides</u>	3	5
	<u>Muhlenbergia capillaris</u>	1	-
	<u>M. macrotis</u>	-	1
	<u>M. pubescens</u>	-	1
	<u>M. rigida</u>	8	2
	<u>Piptochaetium brevicalex</u>	todo	todo
	<u>P. fimbriatum</u>	todo	todo
	<u>Trachypogon secundus</u>	1	4

INDESEABLES

Acacia tortuosa

Aristida laxa

Dasyilirion sp.

Dodonaea viscosa

Enneapogon desvauxii

Jatropha dioica

Microchloa kunthii

Mimosa spp.

Muhlenbergia utilis

Opuntia spp.

Pastos y hierbas anuales

. .

INDESEABLES

Quercus spp.

Rhynchelytrum repens

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía.

-: No se encuentra o no es importante en el sitio.

0: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 8. GUIA PARA JUZGAR CONDICION DE PASTIZAL EN EL SITIO DE --
 PASTIZAL INDUCIDO DE BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO Y --
 BOSQUE ACICULIFOLIO EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE.

<u>DESEABLES</u>	<u>MENOS DESEABLES</u>	<u>SITIOS</u>
		1
<u>Bouteloua curtipendula</u>	<u>Aristida divaricata</u>	2
<u>B. gracilis</u>	<u>Buchloe dactyloides</u>	7
<u>Lycurus phleoides</u>	<u>Chloris submutica</u>	4
<u>Stipa mucronata</u>	<u>Dalea tuberculata</u>	3
	<u>Eragrostis intermedia</u>	2
	<u>Muhlenbergia rigida</u>	4

INDESEABLES

Arctostaphylos pungens
Aristida laxa
Bothriochloa barbinodis
Brachiaria mexicana
Chloris virgata
Jatropha dioica
Mimosa spp.
Opuntia spp.
 Pastos y hierbas anuales
Quercus spp.
Sporobolus indicus
Yucca spp.

LEYENDA:

DESEABLES: Se permite todo el porcentaje de cada especie encontrada en el sitio.

MENOS DESEABLES: Se permite el porcentaje para cada especie según indique la guía.

--: No se encuentra o no es importante en el sitio.

0: Es invasora en el sitio.

NUMERO: Máximo porcentaje permitido para especies menos deseables.

TODO: Indica que la especie es deseable en el sitio.

INDESEABLES: No se permite ningún porcentaje de estas especies.

CUADRO No. 9. TIPOS DE VEGETACION, SITIOS DE PASTIZAL, SUPERFICIE, CARGA ANIMAL RECOMENDADA Y NUMERO DE UNIDADES ANIMAL POR SITIO DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO.

TIPO DE VEGETACION	SITIO	SUPERFICIE ha	CARGA ANIMAL RECOMENDADA ha/U. A./año	U. A. TOTAL
SELVA BAJA CADUCIFOLIA Superficie: 286-85-50 Capacidad de Pastoreo Ponderada: 47.25 ha/U.A./ año.	Ace 1	286-85-50	47.25	6.07
BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO Superficie: 59 695-39-60 ha. Capacidad de Pastoreo ponderada: 24.74 ha/U.A./ año.	Bfe 1	40 100-27-10	21.31	1 881.76
	Bfe 2	13 126-06-30	48.70	269.53
	Bfe 3	6 469-06-20	N O	G A N A D E R O
BOSQUE ACICULIFOLIO Superficie: 26 885-18-40 ha. Capacidad de Pastoreo Ponderada: 30.85 ha/U.A./ año.	Bj 1	2 255-26-90	20.29	111.20
	Bj 2	17 864-10-70	33.02	541.00
	Bj 3	6 765-80-80	N O	G A N A D E R O
IZOTAL Superficie: 1 226-55-00 Capacidad de Pastoreo Ponderada: 32.88 ha/U.A./ año.	Bqn 1	1 226-55-00	32.88	37.30
PASTIZAL MEDIANO ABIERTO. Superficie: 17 280-50-60 Capacidad de Pastoreo Ponderada: 12.66 ha/U.A./ año.	Cb 1	17 102-45-90	12.59	1 358.42
	Cb 2	178-04-70	27.27	6.53
PASTIZAL MEDIANO ARBOFRUTESCENTE Superficie: 45 194-42-00 ha	Cb(B) 1	42 840-22-50	44.91	953.91
	Cb(B) 2	1 681-56-10	69.67	24.14

-TIPO DE VEGETACION	SITIO	SUPERFICIE ha	CARGA ANIMAL ha/U.A./año	RECOMENDADA U.A. TOTAL
Capacidad de Pastoreo				
Ponderada: 45.52 ha/U.A./año.	Cb(B) 3	672-63-40	NO	GANADERO
PASTIZAL AMACOLLADO -- ABIERTO.	Cm 1	1 562-86-20	14.97	104.40
Superficie: 2 403-64-20 ha.				
Capacidad de Pastoreo Ponderada: 16.95 ha/U.A./año.	Cm 2	840-78-00	22.47	37.42
PASTIZAL INDUCIDO	C'b 1	1 681-56-00	9.67	173.90
Superficie: 1 681-56-00 ha.				
Capacidad de Pastoreo Ponderada: 9.67 ha/U.A./año.				
MATORRAL ALTO ESPINOSO*	Dak 1	731-97-30	-	-
Superficie: 4 955-65-70 ha.	Dak 2	4 104-98-60	-	-
	Dak 3	118-69-80	-	-
ZONAS AGRICOLAS	Z.A.	38 158-60-00	-	-
DESMONTES	D.	66 513-59-00	-	-
MASAS DE AGUA	M.A.	2 571-79-80	-	-
AREAS EROSIONADAS	E.	9 555-21-90	-	-
ZONAS URBANAS	Z.U.	791-32-30	-	-
SUPERFICIE DEL MUNICIPIO	-	277 200-30-00	-	-

VARIACION DE LA CAPACIDAD DE PASTOREO

PONDERADA: 25.56 ha/U.A./año
 MINIMO: 9.67 ha/U.A./año
 MAXIMO: 69.67 ha/U.A./año

* NO SE EVALUO EN ESTA TESIS.

DISCUSION

Técnica del Muestreo Doble de Producción Forrajera

Con la finalidad de no eliminar las muestras número 18 y 37, se decidió emplear la ecuación de ajuste de cada uno de los evaluadores (ver apéndice VI), dado que estas presentaron buenos coeficientes de correlación ($r > 0.80$), además de ser altamente significativas ($P < 0.01$). Algunos inconvenientes de la técnica se derivaron de su aplicación directa en el campo, de los materiales usados y de las observaciones de utilización y condición tomadas en cada muestra.

El número de observaciones por muestra levantadas en el campo (10 a 20) se consideró estadísticamente adecuado, aun y cuando en dos se tuvo un $r < 0.80$ (ver apéndice V), debido a que se realizaron en condiciones de estrés; presencia de toros de lidia, de ahí esos resultados.

No resultó muy conveniente el hacer una sola muestra de 10 a 20 observaciones por sitio de pastizal, ya que esto obligó a eliminar algunos procedimientos.

En virtud de que el análisis estadístico se hizo a partir de observación, no resultó adecuado codificar datos obtenidos para una o varias muestras en general, dado que con ello se produjo sesgo, debido a la extrapolación de datos o la aplicación general de estos a nivel particular.

Para propósitos de determinar la capacidad de pastoreo anual, no se le observó ninguna utilidad el muestrear especies indeseables y anuales, porque en el cálculo de esta solo se emplearon especies deseables y menos deseables, sin embargo, para propósitos de evaluar la tendencia del pastizal, después de aplicar la capacidad de pastoreo calculada

lada, si resulta conveniente muestrear las especies indeseables o anuales, como indicadores de esta característica cuantitativa de la ciencia de Manejo de Pastizales.

El ajuste por utilización resultó válido, para cuando no se cuenta con áreas de referencia y se desea determinar producción total de forraje. Sin embargo, se debe ser cauto en su aplicación ya que la producción obtenida en áreas pastoreadas es de interés netamente estadístico, puesto que se está haciendo un supuesto sobre algo que ya no existe, en este caso el forraje ya consumido; además, al promediar producciones de varias áreas de un mismo sitio, se debe tener cuidado de las áreas no representativas de la utilización del mismo; similares comentarios hicieron Wilson & Tupper (80).

Definitivamente, el secado de muestras fué conveniente hacerlo en estufa y al momento de pesar resultaron suficientes las aproximaciones de 0.05 gr, ya que en campo, resulta impráctico buscar aproximaciones menores, sobre todo si se emplean básculas de alta precisión no adecuadas al aire libre.

La colecta de datos climatológicos resultó lenta, dado que existe una dependencia regional encargada de concentrar la información de varios estados, por lo que es necesario esperar un mínimo de dos meses para recibir la información de tres meses atrás. Otro inconveniente conocido, es el reducido número de estaciones, las que además se ubican generalmente en zonas urbanas, la información algunas veces es incompleta y sobre todo, se observó la total ausencia en zonas montañosas, las cuales en los mapas de climas son presentadas con extrapolaciones, muy ilógicas para el tipo de vegetación existente, reafirmando se con esto la opinión de Munn et al (52).

Resultó muy provechoso el clasificar las especies de acuerdo a su

producción y respuesta al pastoreo, con el propósito de calcular la capacidad de pastoreo y conocer las especies importantes para la utilización de un sitio. A lo anterior, cabe agregar que las observaciones de utilización, los registros de producción de especies y las gráficas de condición, solo son un auxilio para hacer tal clasificación.

A pesar de ser procesos lentos, la codificación de datos y la perforación de tarjetas, son necesarios cuando en el análisis de vasta información no se cuenta con un programa específico. No obstante, para evitar el manejo de miles de tarjetas, resultó práctico el montarlas en cinta.

El factor de uso adecuado se recomienda aplicarlo a la producción de cada especie. Sin embargo, en este caso no fue posible hacerlo de esa manera, debido a que implicaba lentos procedimientos de cálculo, por falta de un programa específico para ello o simplemente el desconocimiento de procedimientos del SAS que pudiesen servir para tal efecto. Cabe agregar que la utilización del 60 %, aplicado para determinar el forraje disponible y finalmente la capacidad de pastoreo por sitio de pastizal, es más alta que cualquiera determinada como utilización adecuada bajo pastoreo continuo.

Máxima Producción Forrajera por Sitio de Pastizal

La determinación de esta variable no mostró mayor problema, ya que mediante el procedimiento de medias del SAS se obtienen fácilmente, pues los resultados (apéndice VIII) muestran valores extremos, de los cuales el máximo se tomó como la producción potencial. Al respecto, se coincidió con COPECOCA (19). Una vez determinada esta variable por cada sitio, se calculó nivel observación y condición de pastizal conforme a los procedimientos ya señalados por Brown (10), Bryan et al (11), COPECOCA (19) y Soil Conservation Service (13), no encontrando -

ninguna dificultad para el cálculo.

Regresión entre Capacidad de Pastoreo y Condición de Pastizal

Dado que, de un total de 14 coeficientes de agostadero, solo seis mostraron correlaciones mayores de 0.80 (apéndice IX), no se decidió tomar en cuenta la condición de pastizal para el análisis de varianza, con la finalidad de reagrupar sitios o relacionarla directamente con la capacidad de pastoreo, conforme a lo señalado por Wilson & Tupper (80). Aparentemente, el concepto condición de pastizal no reflejó lo que comunmente se propone, pues resultó ser un término algo abstracto con valores que realmente no tuvieron ningún sentido en la determinación de capacidad de pastoreo. Pretendió abarcarlo todo, en cuanto a producción, pero realmente fue una medida muy simplista y lineal, que no tomó en cuenta otros factores ambientales como suelo, topografía y clima, principalmente. En este sentido, se coincidió con Smith (72) y Wilson & Tupper (80). Teóricamente, la condición del pastizal refleja todos los factores medioambientales en relación a la producción de un sitio dado, Brown (10), Bryan et al (11), COTECOCA (19), Humphrey (36) y Soil Conservation Service (73). Lo anterior parece muy lógico, sin embargo, en la determinación de condición bajo un criterio único, el cual no implique en su resultado numérico, la influencia de cada parametro ambiental; la producción de forraje o la capacidad de pastoreo, no tiene porque correlacionarse adecuadamente con el parametro condición, determinado de esta manera. No obstante, para poder discutir más sólidamente lo anterior, es necesario tener información de más de un año. Información que comprenda períodos tanto de años buenos y malos, en cuanto a precipitación, temperatura, manejo del pastizal, condición y utilización del mismo, principalmente.

Reagrupamientos de Sitios de Pastizal

Fue de gran utilidad el análisis de varianza con prueba de Sche-

efe de rango múltiple para comparación de medias, en la detección de -- diferencias entre distintas capacidades de pastoreo. En este caso, se agruparon aquellos sitios con capacidad de pastoreo estadísticamente -- iguales ($P > 0.05$), a excepción de los sitios Cb(B) 1 y 2, en los cua- les se siguió el criterio de fisiografía y accesibilidad al pastoreo , señalado en la sección de Material y Métodos. Concretamente, el si- tío de valles se había catalogado como Cb(B) 1 y el de lomeríos como Cb(B) 2; después del análisis de varianza los números se invirtieron -- por razones de mayor producción en el de lomeríos que en el de valles, aun cuando son estadísticamente iguales ($P > 0.05$); mayores detalles se tratan más adelante. Los sitios con capacidad de pastoreo diferentes ($P \leq 0.05$) se dejaron como tal, considerando además el criterio antes -- mencionado. Los resultados del análisis se muestran en el apéndice VII.

Medias de Ocho Variables por Sitio de Pastizal

Los valores promedio de cuatro de las ocho variables: Condición -- de Pastizal calculada y estimada ocularmente, utilización y capacidad de pastoreo, reflejan las condiciones generales de cada sitio de pro- ducción forrajera. Las cuatro restantes: temperatura y precipitación media del año de muestreo, así como las correspondientes al promedio de varios años, representan igualmente generalidades sobre las dos varia- bles climáticas a que se refieren. No obstante, es conveniente acla-- rar que dichos promedios, la mayoría de las veces no corresponden a la fórmula climática mencionada en los resultados, dado que a la computa- dora se le pidió promediar los valores, sin considerar en forma separa- da cada uno de los climas. Es decir, los valores de temperatura y pre- cipitación son válidos como tal, más no correspondientes a un determi- nado clima, salvo excepción hecha de sitios que presentan un solo tipo de clima. Ver apéndice X.

Regresión Múltiple de Factores de Producción

vs.

Factores Medioambientales

En general, pudo constatarse que los factores ambientales (variables independientes) tuvieron cierta influencia sobre la producción de forraje total, la utilizable, la condición de pastizal y capacidad de pastoreo (variables dependientes), en la regresión múltiple por pasos. A pesar de que del total de variables independientes, no todas tuvieron relación significativa ($P < 0.05$) o altamente significativa ($P < 0.01$), se vió una clara tendencia de que a mayor número de observaciones, mayor correlación y significancia. El coeficiente de correlación mayor fue de 0.74 con $P < 0.01$, no obstante, abundaron aquellos con valor de cero.

Análisis de Varianza Unifactorial de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total

vs.

Factores Medioambientales a Nivel Tipo de Vegetación

El comportamiento de las 17 variables independientes resultó ser muy cambiante frente a las variables dependientes: producción forrajera remanente y producción forrajera total. En ocasiones, la misma variable se comportó linealmente y a veces no, en distintos tipos de vegetación, aún y cuando las seis comunidades presentaron diferentes números de observaciones. En otras ocasiones el comportamiento no siguió una influencia positiva o negativa de la variable independiente sobre la dependiente. En algunos casos se comportó mejor la variable producción forrajera remanente que producción forrajera total y en otros sucedió lo contrario; también se observaron diferencias de producción con distintos valores de las variables independientes, pero con resultados estadísticamente semejantes ($P > 0.05$); sucedió también lo contrario.

El efecto de ajuste por utilización también presentó todas las va riantes: influyó la producción, no la influyó y ambos efectos en combinación. Probablemente si se hubiese hecho el ajuste por especie, los resultados serían mejores.

Se notó claramente la influencia de los datos extrapolados al relacionarlos con la producción de cada muestra, principalmente en el ca so de factores edáficos, topográficos y climáticos, no así con los de manejo del pastizal (utilización y condición de pastizal, estimados o cularmente), los cuales tuvieron en más ocasiones que los anteriores, un comportamiento más lógico, presumiblemente por corresponder exacta- mente al área de muestreo y no provenir de extrapolaciones. Los incon venientes de esta práctica, fueron discutidos por Munn et al (55).

Lo anterior indicó que el análisis de varianza al igual que la re gresión múltiple, están recordando que no es posible tomar un solo cri- terio para la diferenciación de sitios de pastizal, dado que, tanto la producción forrajera remanente como la total, no están influenciadas - por un parámetro medioambiental y/o antropogénico único.

El ajuste por utilización puso en desventaja a los sitios sin pas toreo o subutilizados, con respecto a los muy pastoreados, pues mien- tras en los primeros las producciones una vez ajustadas se deslizaron muy poco o nada, en los segundos aumentó considerablemente. Sin embar go, dada la inexistencia de áreas de exclusión, no se encontró otra - alternativa para la determinación de capacidad de pastoreo en áreas ba jo utilización constante.

Frecuencia absoluta y Frecuencia Relativa

Para fines de determinar la frecuencia de especies en tierras de agostadero, resultó muy conveniente el procedimiento del pquete SAS -

(Helwig, 35), evitando con esto el tener que levantar información al respecto, en el área de muestreo. Otras aplicaciones de la presencia-ausencia de especies, como la ordenación y la clasificación de comunidades vegetales con énfasis en sitios de pastizal, no fue posible realizarlas en esta tesis.

Unidades de Suelo

A las unidades de suelo resultantes, se les considera de utilidad para fines de planeación a nivel municipal, para la caracterización general de factores edáficos y topográficos de los tipos de vegetación y/o sitios de producción forrajera. Sin embargo, para marcar específicamente la información en estos últimos no resultó muy conveniente, ya que las unidades de suelo presentan rangos y promedios de la información en ellos contenida. De tal manera que, no fue posible definir con precisión, por ejemplo, los límites altitudinales de una comunidad vegetal dada, pues la unidad de suelo, la mayoría de las veces, incluye más de un tipo de vegetación y/o sitio de pastizal. Por tanto, los datos de las unidades de suelo no deberán emplearse para relacionarlas a áreas de muestreo de producción forrajera en análisis de datos que busquen detectar la influencia de aquellas sobre estas.

Sobre el Análisis de Datos

Indudablemente que en cualquier trabajo de investigación, el auxilio de los programas por computadora, representan gran ayuda. En este caso, por falta de conocimientos en el campo de las Matemáticas Aplicadas y aún en la ciencia del Manejo de Pastizales; algunos de los procedimientos empleados en el análisis de datos, fueron muy difíciles de sintetizar sus resultados en una discusión objetiva. Sin embargo, para fines de redeterminación de sitios de pastizal, con datos de producción forrajera de un año, los resultados se consideraron aceptables.

Tipos de Vegetación y Sitios de Pastizal

Los cálculos o planimetro de áreas se realizaron en un mapa escala 1:100 000, que es una reducción del 1:50 000. Por otro lado, la delimitación de las zonas agrícolas, masas de agua y áreas erosionadas - se apoyó con las cartas de uso del suelo a escala 1:50 000 editadas - por CETENAL.

Aunque ya se discutió en el punto de unidades de suelo, cabe recalcar que las características fisiográficas y edáficas señaladas en - las descripciones de los tipos de vegetación y/o sitios de pastizal, son datos generalizados ya que corresponden a la extensión de toda la unidad de suelo, la cual la mayoría de las veces comprende más de un sitio. Asimismo, los valores de las fórmulas climáticas, corresponden - al promedio de los climas señalados para el tipo de vegetación y/o sitio.

Las especies herbáceas incluídas como las más comunes, son las - que se presentaron en las áreas bajo pastoreo constante en el municipio de San Felipe, Guanajuato. Seguramente que existen mas especies , pero que no se hicieron notar en dichas áreas, ya sea que por su - alto valor forrajero sean raras y solo se presenten en áreas protegidas, o bien por ser malezas, plantas anuales, acuáticas o arvenses. - Por lo anterior, se amplió un poco la lista de especies, con énfasis - en las de importancia para el manejo de las tierras de agostadero evaluadas.

Las guías para juzgar condición de pastizal, aquí presentadas, no deben interpretarse estrictamente, dado que son producto de la evaluación de un solo año de muestreo. Sin embargo, marcan una base para ir las mejorando con muestreos posteriores. Cabe recordar la discusión - sobre condición de pastizal, en el sentido de que tales guías solo son

un medio para juzgar dicho parametro, el cual deberá determinarse tomando en cuenta factores medioambientales como suelo, topografía y clima, entre otros, en concordancia con lo discutido por Smith (72) y Wilson & Tupper (80).

Sobre las Capacidades de Pastoreo

Las capacidades de pastoreo determinadas para cada sitio de pastizal no escapan de la realidad, es decir, son comparables con los de otras regiones de condiciones ambientales similares. La excepción fueron los sitios Ace 1 y Cb(B) 2, cuyas capacidades de pastoreo son bastante altas con respecto a las de otros sitios semejantes. Lo anterior es efecto de la perturbación de estos sitios, causada en primera instancia, por la apertura a cultivos temporaleros, reflejado por su escasa superficie actual, sobre todo en el caso del sitio Cb(B) 2 del valle de San Felipe. Es por ello que, el área muestreada no representó las condiciones normales de utilización y grado de disturbio de sitios vecinos, de ahí que la capacidad de pastoreo obtenida se salga del contexto general. Algo similar pasó con el sitio C'b 1, pero este al contrario de los anteriores, presentó una capacidad de pastoreo "baja" (ver cuadro número uno). Otros sitios con capacidad de pastoreo "altas" fueron el Bfe 2 con 48.70 ha/U.A./año y el Cb(B) 1 con 44.91 ha/U.A./año, el primero por ser un bosque de cobertura cerrada que impide el desarrollo abundante de pastos nativos y el segundo por ser un pastizal con bastante sobrepastoreo.

Conforme a los datos del cuadro número nueve, el 47.48 % de la superficie municipal (131 616-73-00 ha) es no pastoreable (sitios inaccesibles, zonas agrícolas, desmontes, masas de agua, áreas erosionadas y zonas urbanas) y el restante 50.77 % son tierras aptas al pastoreo (140 736-61-00 ha), para las cuales la capacidad de pastoreo ponderada de 25.56 ha/U.A./año se consideró común en este tipo de pastizales. En

base a esto, la capacidad de carga actual es de 5 506.13 U.A. al año, que sumadas a la capacidad forrajera de las zonas agrícolas, la cual es de 13 824.78 U.A. (ver cuadro No. 10), dan un total de 19 330.91 U.A., que es la capacidad de carga en todo el municipio. Por otro lado, según datos del cuadro No. 11, la carga animal actual en el municipio es de 45 571.70 U.A.; descontándole a esta, las unidades animal que sostiene la zona agrícola y las del Matorral Alto Espinoso (145.47 U.A.) según la capacidad de pastoreo de 33.25 ha/U.A./año, señalada por Sánchez y Mora (71), resulta una "carga real" aplicada de 31 601.45 U.A., correspondiente a una "capacidad de pastoreo real" aplicada de 4.45 ha/U.A./año, que comparado con la ponderada (25.56 ha/U.A./año) refleja una sobrecarga mayor del 400 % en el municipio de San Felipe, Guanajuato. Sin embargo, los sitios de pastizal evaluados, no presentaron tan alarmante sobrepastoreo. Esto pone de manifiesto que la información sobre censos ganaderos, está muy fuera de la realidad, además de que no se obtuvo información de los alimentos y forrajes que "importan" los ganaderos de otros lugares, para la suplementación de sus hatos.

El 23.99 % de la superficie municipal, son 66 513-59-00 ha, las cuales se catalogaron como desmontes o terrenos improductivos, reflejo de una agricultura indebidamente practicada en terrenos de vocación netamente ganadera, que al cultivarse se han ido deteriorando año tras año, hasta perder su carpeta de gramíneas original.

CUADRO No. 10. PRODUCCION ESTIMADA DE FORRAJE Y ESQUILMOS DE COSECHA - EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO.

ZONA AGRICOLA DE TEMPORAL

CULTIVO	SUPERFICIE COSECHADA ha	RENDIMIENTO DE ESQUILMOS Ton/ha	PRODUCCION TOTAL Ton M. S.
Maíz C/F	1 085.50	1.80	1 954.00
Maíz S/F	7 803.00	0.60	4 682.00
Frijol	3 332.00	0.20	666.40
Maíz Frijol	6 964.00	0.60	4 178.40
Trigo C/F	170.00	1.80	306.00
Trigo S/F	8 109.00	0.80	6 487.20
Cebada G.	1 858.00	0.50	929.00
Líñaza	764.00	0.50	382.00
SUBTOTAL:	30 085.50		19 585.00

ZONA AGRICOLA DE RIEGO

CULTIVO	SUPERFICIE COSECHADA ha	RENDIMIENTO Forraje verde Ton/ha	M.S. %	RENDIMIENTO % M.S. ESQUILMOS/forraje Ton M.S./ha	PROD. TOTAL FORRAJES Y ESQUILMOS Ton M.S.
Maíz Grano	2 503.00			² 2.00 E	5 006.00
Frijol	485.00			² 0.40 E	194.00
Sorgo Grano	104.00			² 2.40 E	249.60
Trigo	37.00			² 1.80 E	66.60
Avena Forrajera	50.00	19.200	45.00	8.64 F	432.00
Cebada Grano	60.00			² 1.80 E	108.00
Cebada Forrajera	48.00	17.666	45.00	7.95 F	381.60
Maíz Forrajero	1 339.00	53.090	32.00	16.98 F	22 748.00
Sorgo Forrajero	66.00	51.735	22.70	11.74	775.00
Alfalfa	3 103.60	20.745	27.20	5.64 F	17 512.50
Praderas y Pastos	277.50	14.828	25.00	3.70	1 028.75
SUBTOTAL:	8 073.10				48 502.05
T O T A L :	38 158.60				68 087.05

FUENTES DE INFORMACION:

- 1/ Jefatura de Planeación SARH. Guanajuato.
- 2/ Subprograma de Integración y Seguimientos de Programas y Presupuestos. SARH. Guanajuato.
- 3/ Necesidades Nutritivas del Ganado de Carne - National Research Council.

NOTAS: E=Esquilmos, F=Forraje, C/F=Con fertilización, S/F=sin fertilización, G=grano.

CUADRO No. 11. CENSO GANADERO DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO^{1/}

CLASE DE GANADO	CABEZAS ^{2/}	FACTOR DE CONV. U.A.	U. A.	% DE U.A. CON RESPECTO AL TOTAL
<u>GANADO BOVINO</u>				
Sementales	523	1.25	653.75	1.43
Vacas vientre	10 138	1.00	10 138.00	22.25
Adultos para engorda	1 072	1.12	1 200.64	2.63
Vaquillas de 2 a 3 años	3 221	0.7	2 254.70	4.95
Novillos de 2 a 3 años	2 976	0.9	2 678.40	5.88
Becerras y Becerrros (1 ³² años)	5 729	0.5	2 864.50	6.28
Crías menores de 1 año	4 720	0.3	1 416.00	3.11
Bueyes y Vacas de trabajo	5 161	1.25	6 451.25	14.16
SUBTOTAL 1	33 540		27 657.24	60.69
<u>GANADO OVINO</u>				
Borregos mayores 2 años	746	0.25	186.50	0.41
Borregas mayores 2 años	5 696	0.20	1 139.20	2.50
Borregos y Borregas de 6 meses a 2 años	1 669	0.17	283.73	0.63
SUBTOTAL 2	8 111		1 609.43	3.54
<u>GANADO CAPRINO</u>				
Chivos mayores 2 años	2 910	0.20	582.00	1.28
Chivas mayores 2 años	18 860	0.20	3 772.00	8.28
Chivos y Chivas menos de 2 años.	8 957	0.14	1 253.98	2.75
SUBTOTAL 3	30 727		5 607.98	12.31
<u>GANADO CABALLAR</u>				
Caballos y yeguas	1 708	1.25	2 135.00	4.68
Garañones, potros y potrancas.	471	1.00	471.00	1.04
Crías hasta el destete	207	0.3	62.10	0.14

CLASE DE GANADO	CABEZAS ^{2/}	FACTOR DE CONV.U.A.	U. A.	% DE U.A. CON RESPECTO AL TOTAL
Caballos y yeguas de - trabajo.	2 142	1.25	2 677.50	5.87
SUBTOTAL 4	4 528		5 345.60	11.73
<u>GANADO MULAR</u>				
Machos y mulas mayores de 3 años.	507	1.25	633.75	1.39
Machos y mulas menores de 3 años.	144	1.00	144.00	0.31
Machos y mulas de tra- bajo.	1 371	1.25	1 713.75	3.76
SUBTOTAL 5	2 022		2 491.50	5.46
<u>GANADO ASNAL</u>				
Burros manaderos	63	1.25	78.75	0.17
Burros y burras mayores de 2 años.	1 966	1.20	2 359.20	5.18
Burros y burras menores de 2 años.	422	1.00	422.00	0.92
SUBTOTAL 6	2 451		2 859.95	6.27
T O T A L	81 379		45 571.70	100.00

1/ Subprograma de integración y Seguimientos de Programas y Presupuestos, SARH-GUANAJUATO.

2/ El desglose en clase de ganado se hizo en base a los V Censos Agrícola, Ganadero y Ejidal. 1970. Secretaría de Comercio. Guanajuato.

CONCLUSIONES

Técnica del Muestreo Doble de Producción Forrajera

Para mejor aplicación de esta técnica es conveniente que el evaluador esté perfectamente familiarizado con las especies comunes del área que vaya a muestrear. Cuando esta tenga una distancia considerable a partir del lugar donde dejó su vehículo, es necesario el llevar equipo ligero y su dotación de alimentos de poco volumen pero de alto valor protéico y energético. Definitivamente la parcela de muestreo de material acerado resultó molesta y estorbosa. Otro detalle es el de cortar para determinar su porcentaje de humedad, aquellas especies que no se presenten en las parcelas de corte, pero que si ocurran en las parcelas estimadas.

Las observaciones de utilización, es más conveniente para propósitos de cálculo, hacerlas a nivel de especie por observación, que a nivel de toda la muestra, asimismo las estimaciones oculares de condición de pastizal.

Las condiciones físicas y psíquicas del evaluador deberán de estar en estado medio o normal, para mejores resultados de correlación.

Se deben de realizar al menos dos muestras con 10 a 20 observaciones de 1 m^2 , por cada uno de los sitios de pastizal a evaluar.

Para propósitos de determinar capacidad de pastoreo, es suficiente el muestrear solo especies perennes deseables y menos deseables, en el caso de agostadero del tipo San Felipe. Las áreas de muestreo elegidas por sitio deberán ser lo más homogéneo posible, que realmente representen las condiciones típicas de utilización de este; lo anterior no invalida el hecho de muestrear áreas subutilizadas o de exclusión -

para tomarlas como comparativas de la producción potencial con la actual. Sin embargo, estas no deberán incluirse en la determinación de producción promedio del sitio, para evitar ruido estadístico, en base a lo dicho por Jaramillo (39). Además no deja de ser muy conveniente el muestreo de especies indeseables, para detectar cambios en la condición del pastizal y de esta forma ver la tendencia del mismo, en respuesta a la carga animal aplicada.

Para el secado de muestras de especies, es muy efectivo el uso de la estufa de laboratorio, asimismo, para el pesado, es suficiente la aproximación de 0.5 gr, empleando una báscula de fácil manejo.

No tuvo ningún objeto el codificar información climatológica obtenida de extrapolaciones aplicadas al área muestreada, pues se está aplicando información indebidamente generalizada, dada la falta de suficiente número de estaciones climatológicas en función.

Para la clasificación de especies de acuerdo a su producción, utilización y respuesta al pastoreo, se debe de tener la habilidad de sintetizar la información recabada para tal fin, no tratar de seguir un solo criterio, por ejemplo el de producción de materia seca.

Si no se cuenta con un programa específico para el análisis de la información, se requerirá tiempo considerable para la captura de datos, así como para su procedimiento en la computadora, por ello es necesario el asesoramiento de un especialista en la elaboración de programas, además de que este o el técnico evaluador de campo deberán de tener conocimientos tanto de su área como de la del otro, para un entendimiento mejor con la finalidad de elaborar un programa realista y práctico.

Regresión entre Capacidad de Pastoreo y Condición de Pastizal

Los conceptos de condición de pastizal manejados en este análisis, no tuvieron ninguna relación lógica con capacidad de pastoreo. Es necesario determinar una forma para el cálculo de condición, la cual implique factores ambientales de suelo, Wilson y Tupper (80), topografía, clima, vigor y utilización de las especies cuantificadas, o bien emplear otras medidas de la vegetación que pudiesen relacionarse adecuadamente ($r \geq 0.80$) con la capacidad de pastoreo, medidas como, área basal, cobertura, densidad o frecuencia.

Reagrupamiento de Sitios de Pastizal

Resultó muy adecuado el empleo del análisis de varianza con prueba de Scheffe de rango múltiple para comparación de medias, utilizando la capacidad de pastoreo para diferenciación o agrupamiento de sitios de pastizal. Cabe agregar que, es necesario estar alertas con los factores de accesibilidad al pastoreo de cada uno de los sitios analizados, para no caer en el error de una mala interpretación de resultados. El análisis de varianza debe ser un medio que ayude al evaluador de pastizales, pues es conveniente no sobreestimar la capacidad de las computadoras y tener además bases firmes en el terreno de las Matemáticas Aplicadas, si no es así, es común decir que los números mienten. Lo anterior fue concluido en parte, por Moore O'Sullivan(47).

Medias de Ocho Variables por Sitio de Pastizal

Para presentar los valores medios correspondientes a las variables de temperatura y precipitación media anual, resultará más conveniente correr el procedimiento de medias, con alguna orden para que los resultados se obtengan además de a nivel sitio, para el tipo de clima correspondiente.

Regresión Múltiple de Factores de Producción

vs.

Factores Medioambientales

La significancia de los coeficientes de correlación obtenidos a nivel universo de muestreo, tipo de Vegetación y sitio de pastizal, permiten concluir que los parámetros ambientales son de utilidad para la delimitación de estos dos últimos; son un gran apoyo para visualizar diferentes zonas de producción a nivel de municipios en la evaluación de sitios de pastizal, siempre y cuando el profesional tenga habilidad para hacer una previa determinación del tipo de vegetación y con la síntesis de los parámetros medioambientales lograr detectar en el campo en forma tentativa sitios en un concepto amplio, como lo señala COFECOCA (19).

En cuanto a la efectividad de las ecuaciones para predecir las capacidades de pastoreo, definitivamente tienen poco valor de correlación, lo que invalida cualquier intento de predicción. Sin embargo, asociando las variables independientes (Shiflet & Dietz 70, Murn et al 52) a otras medidas de la vegetación (Payne, 57), a su vez altamente correlacionadas a la producción forrajera, posiblemente pudiese llegarse a tales predicciones; relacionando siempre al área muestreada, datos del medioambiente adyacentes a esta, evitando al máximo las extrapolaciones. Las variables independientes que formaron los mejores modelos de regresión en cada uno de los niveles, se presentan en los apéndices XI, XII, XIII, XIV y XV.

Análisis de Varianza Unifactorial de Producción Forrajera Remanente y Producción Forrajera Total

vs.

Factores Medioambientales a Nivel Tipo de Vegetación

El comportamiento de las variables independientes medioambienta-

les no fue tan lógico como se esperaba, posiblemente por el número de observaciones que solo se concreta a un período. Quizá con observaciones de más de un período o año, los resultados fuesen más lógicos. En base a lo anterior se concluye que para obtener mejores resultados pueden realizarse análisis a nivel "universo de muestreo" cuando a nivel tipo de vegetación y sitio de pastizal se obtengan resultados poco -- obvios, como posible efecto de un reducido número de observaciones. Para niveles específicos como tipo de vegetación y sitio de producción -- forrajera, las observaciones tienen que ser mayores o bien por más de un período de muestreo. También, por razones prácticas de interpretación de resultados, será conveniente que las variables altitud, exposición, textura, capacidad de intercambio catiónico total, temperatura promedio anual, precipitación total anual, temperatura media anual y precipitación promedio anual, se agrupen en clases antes del proceso de codificación, como ejemplo, en la variable temperatura media anual, no tiene ningún caso codificar como dos valores 600 y 599 mm, asimismo en el resto de las variables ya citadas. Nuevamente se concluye que el ajuste por utilización debe de llevarse a cabo con datos de pastoreo a nivel observación y por especie.

Frecuencia Absoluta y Frecuencia Relativa

Si se cuenta con el auxilio del paquete SAS (Helwig, 35), no es necesario tomar datos específicos de frecuencia en las áreas de muestreo, pues el procedimiento de frecuencia del SAS produce buenos y rápidos resultados. Con más conocimientos de Computación Aplicada, podría intentarse la diferenciación de sitios de pastizal, empleando datos de frecuencia y una prueba de Chi cuadrada.

Unidades de Suelo

El mapa de unidades de suelo, así como sus descripciones, son de

buena utilidad en trabajos que requieran un marco de referencia sobre fisiografía y suelos a nivel municipal.

Sobre el Análisis de Datos

Para una redeterminación práctica de sitios de pastizal y capacidad de pastoreo, con datos de producción obtenidos con el muestreo doble, se considera suficiente el uso de los siguientes procedimientos -- con auxilio del SAS (Helwig, 35):

- Técnica del muestreo doble de producción forrajera.
- Reagrupamiento de sitios de pastizal.
- Máxima producción forrajera por sitio de pastizal.
- Regresión entre capacidad de pastoreo y condición de pastizal.
- Medias de ocho variables por sitio de pastizal, con los cambios ya señalados en la discusión y conclusión correspondiente.
- Frecuencia de especies, si se desea conocer el orden de presencia jerárquica de estas.

Previo a lo anterior, el evaluador deberá haber determinado los tipos de vegetación con sus diferentes sitios de pastizal, auxiliado con los conocimientos de suelos, clima, taxonomía de especies forrajeras, lectura de cartografía, utilización de agostaderos y ramas afines al Manejo de Pastizales. También, debe de seleccionar las áreas clave de pastoreo, que muestren las condiciones típicas del uso del sitio o sitios a evaluar.

El análisis de varianza y la regresión múltiple por pasos con fines de detectar influencias de las variables independientes sobre las variables dependientes, a nivel sitios de pastizal o tipo de vegetación, se consideran innecesarios para la determinación anterior. En caso de que se realicen con fines de predicción de capacidad de pasto-

reo, como en el caso de la regresión múltiple, es prudente hacerlos por un mínimo de cinco años y obviamente sin extrapolar información.

Tipos de Vegetación y Sitios de Pastizal

Resultó muy práctico el planimetro en el mapa escala 1:100 000 y presentación del mismo en escala 1:164 000.

Para presentar resultados mas específicos sobre fisiografía y suelo de los sitios de pastizal, resultará más conveniente hacer un muestreo o perfil de suelo, por cada muestra de producción forrajera, esto además, brinda mejor apoyo al análisis de datos. Los límites altitudinales pueden sacarse directamente en las cartas topográficas escala - 1:50 000 de CENENAL.

Las especies herbáceas representan únicamente la riqueza florística de las áreas bajo pastoreo en los agostaderos de San Felipe, Guajajuato y municipios colindantes.

Las capacidades de pastoreo determinadas, corresponden únicamente al período de muestreo, con aplicación para el ciclo de pastoreo 1982-1983. Marcan la base para muestreos futuros con la finalidad de establecer capacidades de pastoreo que contemplen la variación extrema de los factores climáticos, es decir, los coeficientes de agostadero.

Sobre las Capacidades de Pastoreo

La técnica empleada para su determinación, se considera adecuada y aplicable para ecosistemas similares.

Se debe de tener mucha cautela en el manejo de información sobre censos de ganado, en la determinación de capacidad de pastoreo a nivel

municipal y aún a nivel de predio.

Los terrenos catalogados como desmontes, es conveniente integrar- los a la producción, buscando alternativas en las técnicas del mejora- miento de pastizales, en la siembra de plantas frutícolas, húlíferas y medicinales, principalmente. Decisión que deberá tomarse considerando puntos de vista enfocados a la producción en tierras de zonas semiári- das bajo condiciones de temporal.

Otras conclusiones clásicas en los estudios de evaluación de pas- tizales en el ámbito Mexicano, tales como: sobrepastoreo, falta de - - obras de infraestructura básica pecuaria, indefinición en las metas de producción de los ranchos ganaderos, falta de mercado, densidad de po- blación elevada en los núcleos ejidales, desconocimiento de la vegeta- ción forrajera por parte del productor, desplazamiento de tierras de pastoreo extensivo por agricultura temporalera de subsistencia, concen- tración de ganado particular en terrenos ejidales, erosión del suelo , disminución de la capacidad de cosecha en las cuencas hidrológicas, - atomización de la tierra o minifundio, entre otras. Son aplicables - igualmente en los pastizales de San Felipe, Guanajuato, municipio en el cual se desarrolló la Hacienda de Jaral de Berrio, lugar donde nació - el viejo refrán ganadero: "Pa' los toros de Jaral....los caballos de - alla mesmo".

LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE T., J.J. 1970. Recopilación de breves datos de historia, agricultura, ganadería, industria y comercio de la Ciudad y Municipio de San Felipe, Estado de Guanajuato. San Felipe, Gto. México.
2. AGUIRRE T., J.J. Sin año. Datos históricos de San Felipe - "Torres Mochas". San Felipe, Gto. México.
3. AIZPURU G., E. 1978. Manejo de Pastizales I (Ecología de - pastizales), II partes. Programa nacional - de formación de profesores. S.E.P., U.A.CH., E.S.Z. Chihuahua, Chih. México.
4. ANONIMO 1981. Plan de desarrollo municipal San Felipe, Guanajuato, Gto. México.
5. BEALS E., W. 1974. Ordination: mathematical elegance and ecological naïveté. 1973. In Herb. Abs. 44: 542.
6. BEDELL T., E. 1973. Clipping effects on growth form, - - yield, and nutritive quality of crested - - wheatgrass in eastern Wyoming. University - of Wyoming, Laramie. Agr. Stat. Research J. 76.
7. BONHAN D., CH. 1974. Classifying grassland vegetation with a diversity index. J. Range Manage. 27:240 -243.
8. BOUXIN, G. 1976. Ordination of quantitative and qualitative data in a savanna vegetation. 1975. In Herb. Abs. 46:2756.
9. BOWES G., G. 1982. Changes in the yield of forage following the use of herbicides to control aspen polar. J. Range Mange. 35:246-248.
10. BROWN, D. 1957. Methods of surveying and measuring vegetation. Comm. Bur. of Past. and Field - Crops. England. Bull. 42.
11. BRYANT D., E. LEVI- 1978. Guide to Arizona range analysis. Univ.

- NESS, P. OGDEN, AND L. SMITH. of Arizona.
12. CETENAL. 1970. Clasificación de suelos FAO-UNESCO - 1970, modificada por CETENAL. Comisión de - Estudios del Territorio Nacional, Secretaría de la Presidencia. México, D.F.
 13. CETENAL E INSTITUTO DE GEOGRAFIA. 1970. Carta de climas 14Q-III escala 1:500-000. Secretaría de la Presidencia, Dirección de Planeación. CETENAL, U.N.A.M., Inst. de Geog. México, D.F.
 14. COETZEE B., J. AND M. J.A. WERGER. 1976. On association-analysis and the classification of plant communities. 1975. In Herb. Abs. 46:2754.
 15. COTECOCA, S.A.R.H. 1978. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Chihuahua. SARH. COTECOCA. México.
 16. COTECOCA, S.A.R.H. 1979.A. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Coahuila. SARH. COTECOCA, México.
 17. COTECOCA, S.A.R.H. 1979 B. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Durango. SARH. COTECOCA. México.
 18. COTECOCA, S.A.R.H. 1979.C. Coeficientes de Agostadero de la República Mexicana. Estado de Guanajuato. SARH. COTECOCA. México.
 19. COTECOCA, S.A.R.H. Sin fecha. Metodología de trabajo. V tomos. S.A.R.H. COTECOCA, México.
 20. CHESSEL, D., AND D. DEBOUZIE. 1974. (statistical measurement of the spatial dispersion of species in systematic presence-absence sampling) 1974. In Herb. Abs. 44:3611.
 21. DALE M., B. 1976. On objective of methods of ordination. 1975. In Herb. Abs. 46:783.
 22. DALE M., B., AND D. J. ANDERSON. 1973. Qualitative and quantitative information analysis. 1972. In Herb. Abs. 43:1902.

23. DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA MILITAR. 1956. Carta Intersecretarial 14Q-III, escala 1:500,000. S.D.N., D.C.M. México, D.F.
24. DOYON, D., AND G. CLABAULT. 1980. (Application of factorial analysis of correspondences to the study of seminatural pastures in the Quebec region.) 1979. In Herb. Abs. 50:2225.
25. DUNCAN A., D., AND R. G. WOODMANSEE. 1975. Forecasting forage yield from precipitation in California's annual Rangelands. J. Range Manage. 28:327-329.
26. DYKSTERHUIS J., E. 1966. Condición y manejo de pastizales basados en Ecología cuantitativa. Traduc. E. Hernández X. COTECOCA, S.A.G., México, D.F. Folleto Técnico No. 1.
27. FERRER B., C., AND A. AMELLA. 1979. Determination of ecological groups by mean of a statistical analysis in the mountain pass pastures of the Valle de Tena (Huesca). 1975. In Herb. Abs. 49:706.
28. FISH E., B. 1975. Phytosociology studies of a desert grassland. 1973. In Herb. Abs. 45:4153.
29. FRESCO L., F.M. 1972. Compound analysis: a preliminary report on a new numerical approach in phytosociology. 1971. In Herb. Abs. 42:3186.
30. GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, U.N.A.M., Inst. de Geografía. México, D.F.
31. GARCIA DE M., E. Y Z. FALCON DE G. 1977. Nuevo Atlas Florístico de la República Mexicana. Ed. Porrúa, S.A. México.
32. GAUCH H., G.JR. AND R.H. WHITTAKER. 1982. Hierarchical classification of community data. 1981. In Herb. Abs. 52:839.
33. GITTINS, R. 1966. Multivariate approaches to a limestone grassland community. 1. A Stand ordination. 2. A direct species ordination. 3. A comparative study of ordination and association-analysis. 1965. In Herb. Abs. 36:76.
34. GONZALEZ H., M. 1971. ¿Que es condición de pastizal? Pastizales Vol. II No. 1 REIC. INIP, SAG, Banco

35. HELWIG T., J. 1978. SAS introductory guide. Statistical - analysis system, SAS Institute Inc. Cary, - North Carol.
36. HUMPHREY R., R. 1960. Forage production on Arizona ranges.- V. Pima, Pinal and Santa Cruz Counties. Agr. Exp. St., Univ. of Arizona, Tucson. Bull. - 302.
37. IPATOV V., S., AND L.A. KIRIKOVA. 1978. (Application of dispersion analysis - in studying the relationship-between vegeta- tion and environment.) 1977. In Herb. Abs. 48:3403.
38. JANSSEN J., G.M. 1974. Detection of some micropatterns of - winter annuals in pionner communities of - dry sand soils. 1972. In Herb. Abs. 44:1365.
39. JARAMILLO L., V.J. 1982. Ordenación y clasificación de vegeta- ción en la provincia florística de Tehuacán -Cuicatlán. Universidad Nacional Autónoma - de México. Tesis profesional.
40. KIRBY D., R. AND J.W. STUTH. 1982. Botanical composition of cattle diets grazing brush managed pastures in east-cen- tral Texas. J. Range Manage. 35:434-436.
41. LAUSI, D. AND E. FEOLI. 1981. (Automatic classification of the types of European halophytic vegetation.) 1979. - In Herb. Abs. 51:735.
42. LAUSI, D. AND E. FEOLI. 1981. Hierarchical classification of Europe an salt marsh vegetation based on numerical methods. 1979 a. In Herb. Abs. 51:736.
43. LYONS M., S. AND G.F. GIFFORD. 1980. Impact of incremental surface soil - depths on plant production, transpiration - ratios, and nitrogen mineralization rates. J. Range Manage. 33:189-195.
44. LLOYD P., S. 1973. The grassland vegetation of the She- ffield region. 2. Classification of grass- lands types. 1972. In Herb. Abs. 43:1905.
45. Mc GINNIES J., W., 1976. Plant-soil-microsite relationship on

- I.W. OSBORN AND W.A. BERG. a saltgrass meadow. J. Range Manage. 29:395-400.
46. MIRANDA, F. Y E. - 1973. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Sobretiro del Bol. de la Soc. Bot. de Mex. No. 28, Sept. 1963. C.P., S.A.R. H. Chapingo, México.
47. MOORE J., J. AND O' SULLIVAN A. 1973. A comparison between the results of the Braun-Blanquet method and those of cluster analysis. In Herb. Abs. 43:2300.
48. MORAB., A. 1981. Ejido La Esendida, municipio de Ocampo, Guanajuato: aprovechamiento actual de sus recursos naturales renovables. S.A.R.H., COTECOCA Zona VI. Celaya, Gto. México.
49. MORA B., A., J. SANCHEZ C. Y R. SANTI LLAN I. 1981. Síntesis provisional de las áreas de ganadería extensiva en los estados de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo. SARH-COTECOCA - Celaya, Gto. México. Sin publicar.
50. MUEGGLER W., F. AND W.L. STEWART. 1981. Forage production on important rangeland habitat types in western Montana. J. Range Manage. 34:347-353.
51. MUKKATTU M., M. 1975. Classification of natural communities based on covariance and related functions. 1974. In Herb. Abs. 45:2508.
52. MUNN L., C., G.A. NIELSEN, AND W.F. MUEGGLER. 1978. Relationship of soils mountain and foothill range habitat types and production in western Montana. Soil Sci. Soc. Amer. J. 42:135-139.
53. NEWBAUER J., J. III, L.M. WHITE, R.M. - MOY AND D.A. PERRY. 1980. Effects of increased rainfall on native forage production in eastern Montana. J. Range Manage. 33:246-250.
54. NOY-MEIR, I., D. - WALKER, AND W.T. - WILLIAMS. 1976. Data transformations in ecological ordination. 2. On the meaning of data standardization. 1975. In Herb. Abs. 46:2755.
55. OYAMA, M. AND H. - TAKEHARA. 1970. Standard Soil Color Charts. Revised. Japan.
56. PAULIN R., O., A. - 1979. (Inédito). Complemento a la metodolo-

- NAVARRO C., R. ROSI-
ÑOL M. Y V. MORALES
G.
57. PAYNE F., G. 1974. Cover-weight relationship. J. Range -
Manage. 27:403-404.
58. PETTIT R., D. AND D. 1974. Yield and protein content of sandy-
W. DEERING. land range forages as affected by three ni-
trogen fertilizers. J. Range Manage. 27:211
-213.
59. PUMPHREY F., V. 1980. Precipitation, temperature, and herba
ge relationship for a pine woodland site in
northeastern Oregon. J. Range Manage. 33: -
307-310.
60. RANGE TERM GLOSSARY 1964. A glossary of terms used in Range Ma-
COMMITTEE. nagement. American Soc. of R. Manage. Por-
tland, Oregon.
61. RATLIFF R., D. 1982. Meadow sites of the Sierra Nevada, Ca
lifornia: classification and species rela-
tionship. 1979. In Herb. Abs. 52:1315.
62. RAUZI, F. AND L. - 1982. Level benches for forage production -
LANDERS. in the Northern Plains. J. Range Manage. 35:
167-169.
63. REA H., K. AND R. D. Undate. Interference between cholla cactus
PIEPER. (Opuntia imbricata (Haw) D.C.) and herba-
ceous range vegetation. New Mexico State -
University. Res. Rep. 244.
64. ROATH L., R. AND W. 1982. Cattle grazing and behavior on a fo-
C. KRUEGER. rested range. J. Range Manage. 35:333.
65. RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
66. RZEDOWSKI, J. Y R. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr.
Mc VAUGH. Univ. Mich. Herb. tomo 9:1. Ann Arbor, Mich.
67. SANCHEZ C., J. Y A. 1981. Unidad de Producción Agropecuaria Ja-
MORA B. ral de Berrio: aprovechamiento actual de -
sus recursos naturales renovables. III Reu-
nión Anual de COTECOCA-SARH. Hotel Rancho -

La Estancia, Cd. Cuauhtemoc, Chih. Sin publicar.

68. SANCHEZ M., A. 1976. Producción de zacate africano en agostaderos. Pastizales. RELC-UNIP-SAG, Vol.VII No. 1.
69. SCHMUTZ, E. Undate. A metric belt transect for measuring vegetation. Univ. of Ariz. Tucson, Ariz.
70. SHIFLET N., T. AND H.E. DIETZ. 1974. Relationship between precipitation and annual rangeland herbage production in southeastern Kansas. J. Range Manage. 27:272-274.
71. SIMS L., P., B.E. DAHL AND D.CH. - BONHAM. 1976. Vegetation and livestock response at three grazing intensities on sandhill rangeland in eastern Colorado. Colorado State University. Exp. Stat. Fort Collins. Tech. - Bull. 130.
72. SMITH E., L. 1980. A critical evaluation of the range - condition concept. 1978. In Herb. Abs, 50: 377.
73. SOIL CONSERVATION SERVICE. 1976. National range handbook. Rangeland, - grazable woodland, native pasture. U.S. Dep. of Agric. NRH-1.
74. SPATZ, G. 1976. (Direct gradient analysis of vegetation data.) 1975. In Herb. Abs. 46:5046.
75. SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1980. Síntesis Geográfica de Guanajuato. SPP. Coordinación general de los servicios nacionales de estadística, geografía e informática. pp:198 con anexo cartográfico, México.
76. TADMOR H., N. E. - EYAL AND R.W. BENJAMIN. 1974. Plant and sheep production on semiarid annual grassland in Israel. J. Range Management. 27:427-432.
77. TERRANCE B., I. AND G.E. SCHUMAN. 1981. Shrub reestablishment research at the High Plains Grasslands Research Station. In: Proceedings 'Shrub establishment on disturbed arid and semiarid lands' Symposium. Laramie Wyoming. Wyoming Game and fish Department.

78. VAN DINE G.,M., C.W. 1981. A proposal for evaluation of produc-
COOK AND C.H. WASSER tion characteristics and dynamics of Colora
do grazinglands. Dep. of Range Sci. Colora-
do State University. Fort Collins, Co.
79. WERGER M.,J.A. 1975. On the use of association-analysis -
and principal component analysis in inter-
preting a Braun-Blanquet phytosociological
table of a Dutchgrassland. 1973. In Herb. -
Abs. 45:1566.
80. WILSON A.,D. AND G. 1982. Concepts and factors applicable to the
F. TUPPER. measurement of range condition. J. Range Ma
nage. 35:684-689.
81. WOODS F.,R., D.R. 1982. Understory herbage production as a
BETTERS AND E.W. function of Rocky Mountain aspen stand den-
sity. J. Range Manage. 35:380-381.

A P E N D I C E

APENDICE I. HOJA DE TRABAJO PARA EL MUESTREO DE SUELO

DESCRIPCION EDAFOLOGICA DEL SITIO

FECHA _____ / NOMBRE DEL PREDIO _____
 TIPO DE VEGETACION _____
 SITIO _____ CLIMA _____ ALTITUD _____ metros
 ASOCIACION _____
 MATERIAL ORIGINARIO _____
 FISIOGRAFIA _____
 FORMA DE PENDIENTE _____ CLASE DE PENDIENTE _____
 TIPO DE EROSION _____ GRADO _____
 CLASE DE DRENAJE INTERNO _____ CLASE DE PEDREGOSIDAD _____
 CLASE DE ROCOSIDAD _____ EXPOSICION _____
 RELIEVE _____ FRAGMENTOS GRUESOS (menores de 25cm.) EN LA
 SUPERFICIE DEL SUELO _____

HORIZONTE	PROFUNDIDAD	COLOR	NOTACION S S C CH.		TEXTURA	ESTRUCTURA	CONSISTEN- CIA	pH
			MATIZ	VALOR/CROMA				

ESTE SITIO ES DIFERENTE A OTRO POR TENER ESPECIALMENTE _____

APENDICE IV. VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES CODIFICADAS EN LA
CAPTURA DE DATOS.

Independientes

<u>Nombre</u>	<u>Código</u>	<u>Clave</u>
EDO	estado	11=Guanajuato, 14=Jalisco
MUN	municipio	022=Ocampo, 030=San Felipe, 064= - Ojuelos.
TIVEG	tipo de vegetación	17=Ace, 31=Bqn, 59=Cm, 23=Bfe, 56= Cb, 64=C'b, 26=Bj, 58=Cb(B).
SITIO	sitio de pastizal	341 al 360.
MUEST	número de muestra	1 a la 44.
EVLOR	número de estimador	1 al 3.
FENOL	etapa fenológica	1=Crecimiento, 3=maduración, 2=floración 4=latencia.
DIMO	día de muestreo	01 al 31.
MEMO	mes de muestreo	01 al 12.
AMO	año de muestreo	1982.
CONDIC	condición de pastizal estimada ocularmente.	1=pobre baja, 7=buena baja, 2=pobre media, 8=buena media, 3=pobre alta, 9=buena alta, 4=regular baja, 10=excelente baja 5=regular media, 11=excelente media 6=regular alta, 12=excelente alta.
FISIO	fisiografía	1=planos, 8=cañones, 2=planos inclina- 9=lomeríos quebra dos. dos. 3=lomeríos, 10=lomeríos ondula 4=cerros aislados, dos, 5=faldas de ce- - 11=sierra. rros. 12=faldas de sie- 6=mesetas, rra, 7=valles, 13=piedmont, 14=cerriles.
PEN	clase de pendiente	1=0-3 % "a nivel o casi a nivel" 2=3-8 % "ligera" 3=8-16% "moderada"

<u>Nombre</u>	<u>Código</u>	<u>Clave</u>
		4=16-30 % "fuerte" 5=30-65 % "muy fuerte"
EROS	erosión actual	1=nula, 2=casi nula, 3=moderada, 4=fuerte, 5=muy fuerte.
PEDRE	clase de pedregosidad	1=0.01 %, 2=0.01-0.10 %, 3=0.10-3 %, 4=3-15 %, 5=15-90 %.
ROCA	clase de rocosidad	1=0-2 %, 2=2-10%, 3=10-25 %, 4=25-50 %, 5=50-90 %.
EXPO	exposición	1=norte, 2=noreste, 3=este, 4=sureste, 5=sur, 6=suroeste, 7=oeste, 8=noroeste, 9=total.
PROFSUE	profundidad del suelo	1=somera(0a 25 cm) 2=media (25 a 50 cm) 3=profunda (más de 50 cm).
TEXT	textura del suelo	1=arenosa, 2=areno-arcillosa, 3=limosa, 4=arcillosa, 5=arcillo-limosa, 6=arcillo-areno- sa, 7=franco-arcillosa, 8=franco-limosa, 9=franco-arenosa, 10=franco arcillo- -limosa, 11=franco arcillo- -arenosa, 12=franco.
SAL	salinidad	1=sódico, 2=salino-sódico, 3=salino, 4=normal.
MORGA	clase de materia orgánica.	1=0-0.8 % muy baja, 2=0.8-2 % baja, 3=2-4 % media, 4=4-8 % media alta.
CICT	capacidad de intercambio catiónico total en meq/l.	valores con cuatro dígitos.
TEAN	temperatura media del año de muestreo, en °C.	valores con cinco dígitos.
PREAN	precipitación total	

<u>Nombre</u>	<u>Código</u>	<u>Clave</u>
	del año de muestreo, en mm.	valores con cuatro dígitos.
TEMPRO	temperatura media - anual en °C.	valores con cinco dígitos
PREPRO	precipitación prome- dio anual en mm.	valores con cuatro dígitos.
UTILIZ	utilización general del agostadero en%, estimada acularmente	0 a 100.
MSNM	altitud en metros	valores en cuatro dígitos.

Dependientes

<u>Nombre</u>	<u>Código</u>	<u>Clave</u>
DES1 a DES8	nombre de plantas de seables de la 1 a la 8.	nombre en 10 espacios:cuatro para género, un espacio y cinco para es- pecie.
PESOR1 a PE SOR8	peso real en gr de - M.S./m ² de especies deseables, 1 a la 8.	valores con cinco dígitos.
PESOE1 a PE SOE8	peso estimado en gr de M.S./m ² de espe- cies deseables 1 a - la 8.	valores con cinco dígitos.
MDDES1 a MD- ES8	nombre de plantas me nos deseables, de la 1 a la 8.	nombre en 10 espacios.
MPESOR1 a MPESOR8	peso real en gr de - M. S./m ² de especies menos deseables de la 1 a 8.	valores con cinco dígitos.
MPESOE1 a MPESOE8	peso estimado en gr de M.S./m ² de especi es menos deseables,1 a la 8.	valores con cinco dígitos.
IDDES1 a ID- ES4	nombre de plantas in deseables de la 1 a la 4.	nombre en 10 espacios.

<u>Nombre</u>	<u>Código</u>	<u>Clave</u>
IPESOR1 a	peso real en gr de -	
IPESOR4	M.S./m ² de especies indeseables, 1 a la 4.	valores con cinco dígitos.
IPESOE1 a	peso estimado en gr	
IPESOE4	DE M.S./m ² de especi es indeseables, 1 a la 4.	valores con cinco dígitos.

RESUMIENDO

VARIABLES INDEPENDIENTES: 1 Tarjeta de 80 caracteres.

VARIABLE DEPENDIENTE:

- 2 Tarjetas para especies deseables.
- 2 Tarjetas para especies menos deseables.
- 1 Tarjeta para especies indeseables.

6 Tarjetas para cada observación.

OTRAS VARIABLES GENERADAS DURANTE EL ANALISIS DE DATOS, SON LAS --
SIGUIENTES:

PFR producción forrajera remanente en kg de M. s./ha.
PFT producción forrajera total en kg de M. s./ha.
MPF máxima producción forrajera en kg de M.S./ha.
FORR producción de forraje disponible en kg de M. s!/ha.
COND condición de pastizal calculada, expresada en porcentaje.
CP capacidad de pastoreo en ha/U.A./año.

APENDICE V. PRINCIPALES VALORES DE LA REGRESION LINEAL SIMPLE ENTRE PESO REAL Y PESO ESTIMADO, POR MUESTRA.

NUMERO DE MUESTRA	n	r^{2**}	r^{**}	$y = (a) + (b) xi^{**}$
1	56	0.95	0.97	$y = (-0.8153) + (1.1834) xi$
2	36	0.97	0.98	$y = (0.6393) + (0.9237) xi$
3	18	0.83	0.91	$y = (-0.8315) + (1.5003) xi$
4	28	0.95	0.97	$y = (-0.3660) + (1.1061) xi$
5	16	0.89	0.94	$y = (-0.4699) + (1.4404) xi$
6	44	0.95	0.97	$y = (-0.1343) + (1.0873) xi$
7	25	0.95	0.97	$y = (0.5742) + (0.9960) xi$
8	14	0.87	0.93	$y = (-0.2487) + (1.1822) xi$
9	20	0.96	0.97	$y = (-0.3082) + (1.1153) xi$
10	14	0.86	0.92	$y = (0.6364) + (0.8627) xi$
11	15	0.85	0.92	$y = (-0.3051) + (1.1664) xi$
12	11	0.82	0.90	$y = (-0.3219) + (1.1110) xi$
13	17	0.84	0.91	$y = (0.4455) + (0.9320) xi$
14	8	0.79	0.88	$y = (0.1696) + (1.1950) xi$
15	11	0.87	0.93	$y = (-0.0573) + (1.0522) xi$
16	17	0.95	0.97	$y = (-0.3240) + (1.1893) xi$
17	15	0.90	0.94	$y = (0.0363) + (1.0359) xi$
18	15	0.51	0.71	$y = (0.5183) + (0.8402) xi$
19	17	0.99	0.99	$y = (0.8275) + (0.8355) xi$
20	23	0.77	0.87	$y = (-0.5369) + (1.2447) xi$
21	23	0.94	0.96	$y = (-0.2538) + (0.7829) xi$
22	59	0.89	0.94	$y = (0.7898) + (1.0464) xi$
23	19	0.78	0.88	$y = (-0.0563) + (0.8441) xi$
24	11	0.73	0.85	$y = (-0.3553) + (1.1258) xi$
25	12	0.95	0.97	$y = (-1.1853) + (1.1504) xi$
26	16	0.81	0.90	$y = (0.3955) + (0.9148) xi$
27	22	0.92	0.95	$y = (0.1046) + (1.0161) xi$

NUMERO DE MUESTRA	n	r^{2**}	r^{**}	$y = (a) + (b) xi^{**}$
28	62	0.93	0.96	$y = (-0.7021) + (1.3083) xi$
29	20	0.93	0.96	$y = (-0.0336) + (0.9800) xi$
30	52	0.85	0.92	$y = (0.3223) + (0.8740) xi$
31	18	0.85	0.92	$y = (-0.2114) + (1.2200) xi$
32	27	0.90	0.94	$y = (0.7659) + (1.2149) xi$
33	12	0.90	0.94	$y = (1.4559) + (0.8203) xi$
34	16	0.74	0.86	$y = (0.2068) + (0.9534) xi$
35	17	0.89	0.94	$y = (-0.0141) + (0.8411) xi$
36	17	0.93	0.96	$y = (-2.6704) + (1.3684) xi$
37	19	0.55	0.74	$y = (0.5309) + (0.8220) xi$
38	13	0.96	0.97	$y = (-0.5746) + (1.2318) xi$
39	13	0.85	0.92	$y = (-0.1749) + (1.1616) xi$
40	58	0.84	0.91	$y = (1.5735) + (0.8339) xi$
41	19	0.88	0.93	$y = (0.2370) + (1.0204) xi$
42	24	0.92	0.95	$y = (-0.4617) + (1.3043) xi$
43	16	0.96	0.97	$y = (-0.2927) + (1.3747) xi$

** Valores altamente significativos ($P < 0.01$)

APENDICE VI. PRINCIPALES VALORES DE LAS REGRESIONES ENTRE PESO REAL Y PESO ESTIMADO, POR EVALUADOR Y EVALUADORES.

EVALUADOR	n	r^{2**}	r^{**}	$y = (a) + (b) xi^{**}$
1	457	0.90	0.95	$y = (0.4116) + (0.9582) xi$
2	458	0.92	0.96	$y = (-0.0711) + (1.0795) xi$
3	79	0.87	0.93	$y = (0.7367) + (1.0969) xi$
1, 2 y 3	994	0.90	0.95	$y = (0.3850) + (0.9816) xi$

** Valores altamente significativos ($P < 0.01$)

APENDICE VII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA CAPACIDAD DE PAS
TOREO DE 18 SITIOS DE PRODUCCION FORRAJERA.

ANTES DEL ANDEVA			DESPUES DEL ANDEVA		
SITIO		C P ha/U.A./AÑO	SITIO		C P ha/U.A./AÑO
Ace	1	47.25	Ace	1	47.25
Bfe	1	19.24 a*	Bfe	1	21.31
Bfe	2	46.87 b	Bfe	2	48.70
Bfe	3	16.80 a	-	-	-
Bfe	4	23.26 a	-	-	-
Bfe	5	52.81 b	-	-	-
Bj	1	20.91 a	Bj	1	20.91
Bj	2	33.02 b	Bj	2	33.02
Bqn	1	29.99 a	Bqn	1	32.88
Bqn	2	35.91 a	-	-	-
Cb	1	35.34 c	Cb	3	35.34
Cb	2	27.27 b	Cb	2	27.27
Cb	3	12.59 a	Cb	1	12.59
Cb(B)	1	69.67 a	Cb(B)	2	69.67
Cb(B)	2	44.91 a	Cb(B)	1	44.91
Cm	1	14.97 a	Cm	1	14.97
Cm	2	22.47 b	Cm	2	22.47
C'b	1	9.67	C'b	1	9.67

* Literales distintas indican diferencias significativas ($P < 0.05$) entre sitios.

Cb(B) 1 y Cb(B) 2, ver capítulo de discusiones.

APENDICE VIII. MAXIMA PRODUCCION FORRAJERA POR SITIOS DE PASTIZAL.

SITIO	n	kg DE MATERIA SECA POR ha				
		MEDIA	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO	D. S.	% C.V.
Ace 1	20	266.06	39.03	835.75	173.30	65.13
Bfe 1	155	668.65	66.29	3797.96	544.06	81.36
Bfe 2	65	270.97	20.32	753.01	149.04	55.00
Bj 1	40	488.62	166.70	978.46	201.86	41.31
Bj 2	130	434.29	33.68	1534.15	280.23	64.52
Bqn 1	39	317.87	68.01	713.12	138.79	43.66
Cb 1	95	901.49	129.08	2515.71	480.86	53.34
Cb 2	20	345.24	130.89	651.51	120.61	34.93
Cb 3	20	278.20	120.34	583.71	126.86	45.60
Cb(B) 1	126	331.15	9.07	1561.12	214.12	64.66
Cb(B) 2	19	203.70	21.00	444.84	117.42	57.64
Cm 1	20	690.86	296.82	1512.38	351.72	50.91
Cm 2	18	544.69	201.47	1678.71	422.26	77.52
C'b 1	20	1185.39	363.43	3640.17	804.71	67.88

APENDICE IX. PRINCIPALES VALORES DE LA REGRESION LINEAL SIMPLE ENTRE -
CAPACIDAD DE PASTOREO Y CONDICION DE PASTIZAL, POR SITIO
DE PRODUCCION FORRAJERA.

SITIO		n	r^{2**}	r^{**}	$y = (a) + (b) xi^{**}$
Ace	1	20	0.37	0.60	$y = (87.9465) + (-1.2782) xi$
Bfe	1	155	0.32	0.56	$y = (33.9989) + (-0.4972) xi$
Bfe	2	65	0.32	0.56	$y = (103.8355) + (-1.3732) xi$
Bj	1	40	0.72	0.84	$y = (41.2755) + (-0.4202) xi$
Bj	2	130	0.31	0.55	$y = (67.2189) + (-1.2078) xi$
Bqn	1	39	0.59	0.76	$y = (70.9407) + (-0.7922) xi$
Cb	1	95	0.52	0.72	$y = (24.9979) + (-0.3460) xi$
Cb	2	20	0.78	0.88	$y = (57.4178) + (-0.5689) xi$
Cb	3	20	0.80	0.89	$y = (64.8904) + (-0.6199) xi$
Cb(B)	1	126	0.14	0.37	$y = (93.4346) + (-2.2873) xi$
Cb(B)	2	19	0.41	0.64	$y = (163.0097) + (-2.0381) xi$
Cm	1	20	0.80	0.89	$y = (27.5305) + (-0.2748) xi$
Cm	2	18	0.74	0.86	$y = (35.5245) + (-0.4021) xi$
C'b	1	20	0.64	0.80	$y = (15.9626) + (-0.1930) xi$

** Valores altamente significativos ($P < 0.01$).

APENDICE X. VALORES MEDIOS DE OCHO VARIABLES DE 14 SITIOS DE PASTIZAL.

SITIO	TEAN °C	PREAN m m	TEMPRO °C	PREPRO m m	CONDIC %	UTILIZ %	COND %	C P ha/U.A./AÑO
Ace	1 18.80	636.00	18.50	655.00	37.50	60.00	31.83	47.25
Bfe	1 16.19	405.48	16.77	536.70	31.25	80.44	25.50	21.31
Bfe	2 16.55	594.76	16.58	681.23	67.50	19.23	40.14	48.70
Bj	1 15.95	451.50	16.30	610.00	37.50	70.00	49.93	20.29
Bj	2 15.82	431.15	16.30	560.00	37.50	68.93	28.30	33.02
Bqn	1 16.94	276.50	16.75	425.00	43.75	65.00	48.03	32.88
Cb	1 16.65	340.66	16.97	488.95	37.50	78.75	35.83	12.59
Cb	2 16.78	227.00	16.50	400.00	43.75	60.00	52.99	27.27
Cb	3 16.38	336.00	17.50	540.00	58.75	0.00	47.66	35.34
Cb(B)	1 17.20	358.98	17.00	463.78	31.25	79.65	21.21	44.91
Cb(B)	2 16.78	401.00	16.80	520.00	12.50	70.00	45.79	69.67
Cm	1 16.06	366.00	17.00	520.00	43.75	50.00	45.68	14.97
Cm	2 16.06	366.00	17.00	430.00	31.25	65.00	32.44	22.47
C'b	1 15.50	453.00	16.30	610.00	12.50	90.00	32.56	9.67

APENDICE XI. EL MEJOR MODELO DE REGRESION MULTIPLE POR "UNIVERSO DE --
MUESTREO", PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCCION FORRAJE
RA REMANENTE.

VARIABLES INDEPENDIENTES	VALORES DE BETA	PROBABILIDADES
1. Tiveg	0.1857	0.0001 **
2. Msnm	0.0157	0.0001 **
3. Eros	3.0571	0.0001 **
4. Text	0.2128	0.0351 *
5. Morga	2.3813	0.0001 **
6. Cict	-1.3155	0.0001 **
7. Prepro	0.0112	0.0312 *
8. Condic	2.1356	0.0001 **
9. Utiliz	-0.1425	0.0001 **

El valor de la intercepción es de -45.8744, con $r^2=0.38$, $r=0.61$ y $n=797$.

** Valores altamente significativos ($P < 0.01$).

* Valores significativos ($P < 0.05$).

APENDICE XII. EL MEJOR MODELO DE REGRESION MULTIPLE POR "UNIVERSO DE -
MUESTREO", PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCCION FORRA
JERA TOTAL.

VARIABLES INDEPENDIENTES	VALORES DE BETA	PROBABILIDADES
1. Tiveg	0.5562	0.0001 **
2. Sitio	-7.9311	0.0022 **
3. Fisio	1.3263	0.0014 **
4. Pedre	-5.6481	0.0002 **
5. Roca	5.5814	0.0068 **
6. Msnm	0.0488	0.0001 **
7. Cict	-3.5172	0.0009 **
8. Tean	-17.3099	0.0001 **
9. Tempro	33.7295	0.0001 **
10. Prepro	0.0450	0.0240 *
11. Condic	6.2224	0.0001 **
12. Utiliz	0.7563	0.0001 **

El valor de la intercepción es igual a 2256.8920, con $r^2=0.32$, $r=0.56$ y $n=797$.

** Valores altamente significativos ($P < 0.01$).

* Valores significativos ($P < 0.05$).

APENDICE XIII. MAXIMOS VALORES DE CORRELACIONA NIVEL TIPO DE VEGETACION, ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE FORRAJE DISPONIBLE Y 18 VARIABLES INDEPENDIENTES.

TIVEG	VAR. INDEPENDIENTES	n	r ²	r
Ace	Tean	20	0.00 NS	0.00 NS
Bfe	Text,Morga,Cict,Tean,Tempo, Condic y Utiliz.	220	0.56 **	0.74 **
Bj	Expo,Text,Morga,Cict, Tean y Utiliz.	170	0.29 **	0.53 **
Bqn	Cict	39	0.02 NS	0.14 NS
Cb	Roca,Msnm,Eros y Utiliz.	145	0.39 **	0.62 **
Cb(B)	Fisio,Text y Morga	145	0.20 **	0.44 **
Cm	Utiliz.	38	0.03 NS	0.17 NS
Ctb	Tempo.	20	0.00 NS	0.00 NS

** Valores Altamente significativos ($P < 0.01$).

NS Valores no significativos ($P > 0.05$).

APENDICE XIV. MAXIMOS VALORES DE CORRELACION A NIVEL SITIO DE PASTIZAL,
ENTRE CINCO VARIABLES DEPENDIENTES Y 17 VARIABLES INDE--
PENDIENTES.

CLAVE DEL SITIO	No. DE VARIABLES		No. DE OBSERVACIONES	COEFICIENTES DE CORRELACION				
	INDEPENDIENTES			PFR	PFT	Forr	Cond	C P
Ace	1	2	20	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}
Bfe	1	13	155	0.70**	0.72**	0.72**	0.74**	0.56**
Bfe	2	5	65	0.59**	0.31**	0.31**	0.46**	0.17 ^{NS}
Bj	1	2	40	0.43**	0.40**	0.40**	0.40**	0.31*
Bj	2	6	130	0.72**	0.54**	0.54**	0.54**	0.17*
Bqn	1	5	39	0.43**	0.14 ^{NS}	0.14 ^{NS}	0.10 ^{NS}	0.10 ^{NS}
Cb	1	4	95	0.67**	0.31**	0.31**	0.31**	0.46**
Cb	2	1	20	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}
Cb	3	1	20	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}
Cb(B)	1	3	126	0.62**	0.41**	0.41**	0.41**	0.24**
Cb(B)	2	2	19	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}
Cm	1	1	20	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}
Cm	2	1	18	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}
C'b	1	1	20	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}	0.00 ^{NS}

** Valores altamente significativos (P<0.01).

* Valores estadísticamente significativos (P<0.05).

NS Valores no significativos (P>0.05).

APENDICE XV. RELACION DE VARIABLES INDEPENDIENTES POR VARIABLES DEPENDIENTES, INCLUIDAS EN LOS MODELOS DE REGRESION POR SITIO DE PASTIZAL.

PFR	PFT	FORR	COND	C P
Selva Baja Caducifolia, Ace 1				
Tean	Tean	Tean	Cict	Tean
Bosque Esclerófilo Caducifolio, Bfe 1				
Msnm	Pedre	Pedre	Msnm	Fisio
Cict	Roca	Roca	Tempro	Roca
Condic	Eros	Eros	Condic	Msnm
	Profsue	Profsue		Tean
	Text	Text		
	Prean	Prean		
	Prepro	Prepro		
Bosque Esclerófilo Caducifolio, Bfe 2				
Pedre	Roca	Roca	Text	Tean
Profsue				
Bosque Aciculifolio, Bj 1				
Tean	Prean	Prean	Prean	Tean
Bosque Aciculifolio, Bj 2				
Roca	Roca	Roca	Roca	Fisio
Expo	Expo	Expo	Expo	
Cict	Eros	Eros	Eros	
Utiliz				
I Z O T A L, Bqn 1				
Tempro	Cict	Cict	Msnm	Condic
Pastizal Mediano Abierto, Cb 1				
Cict	Msnm	Msnm	Msnm	Msnm

PFR	PFT	FORR	COND	C P
Prean				Condic
Utiliz				
	Pastizal Mediano Abierto, Cb 2 y Cb 3			
Cict	Cict	Cict	Cict	Cict
	Pastizal Mediano Arbofrutescente, Cb(B) 1			
RoCa	Text	Text	Text	Text
Text	Morga	Morga	Morga	
	Pastizal Mediano Arbofrutescente, Cb(B) 2			
Cict	Cict	Tempro	Cict	Tempro
	Pastizal Amacollado Abierto, Cm 1			
Cict	Cict	Cict	Cict	Cict
	Pastizal Amacollado Abierto, Cm 2			
Tean	Tean	Tean	Tean	Tean
	Pastizal Inducido, C'b 1			
Tempro	Tempro	Tempro	Tempro	Tempro

APENDICE XVI. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO PARA 17 VARIABLES INDEPENDIENTES Y LAS VARIABLES DEPENDIENTES PRODUCCION FORRAJERA REMANENTE, PRODUCCION FORRAJERA TOTAL.

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Fisio	3 ^{1/}	83.40 b ^{2/}	533.80 a ^{2/}
Fisio	14	182.41 a	621.16 a
Pen	4	153.39 a	489.24 b
Pen	5	115.37 a	902.03 a
Pedre	4	167.43 a	636.63 a
Pedre	5	118.64 b	425.35 b
Roca	1	223.60 a	315.42 b
Roca	2	162.33 b	473.39 ab
Roca	3	100.78 c	610.36 a
Expo	1	153.09 a	764.90 a
Expo	2	122.01 ab	273.20 b
Expo	3	184.09 a	684.50 a
Expo	5	144.16 a	611.27 a
Expo	6	91.81 b	306.04 b
Msnm	1900	72.86 b	291.44 c
Msnm	2100	59.58 b	297.93 c
Msnm	2200	91.81 b	306.04 c
Msnm	2400	240.91 a	718.88 ab
Msnm	2440	78.43 b	522.91 ab
Eros	3	120.88 a	665.50 a
Eros	4	112.36 a	604.97 a
Profsue	1	107.84 b	570.55 a
Profsue	3	173.52 a	560.31 a
Text	7	200.44 a	422.68 a
Text	12	188.69 a	529.38 a

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Morga	1	145.17 a	460.34 b
Morga	2	143.17 a	550.94 ab
Morga	3	174.92 a	646.48 a
Cict	1.580	81.22 c	297.89 b
Cict	2.110	302.95 a	757.37 a
Cict	3.620	130.78 c	523.12 a
Cict	4.730	59.58 d	297.93 b
Cict	5.499	78.43 c	522.91 a
Cict	6.726	209.88 b	699.63 a
Tean	15.25	197.17 a	436.41 a
Tean	16.78	59.58 c	297.93 a
Tean	17.10	130.78 b	523.12 a
Prean	326	130.78 b	523.12 a
Prean	448	197.17 a	436.41 a
Tempro	16.00	197.17 a	436.41 a
Tempro	16.50	78.43 b	522.91 a
Tempro	16.80	66.05 b	294.77 b
Prepro	420	72.86 b	291.44 b
Prepro	450	130.78 b	523.12 ab
Prepro	700	240.91 a	718.88 a
Condic	2	77.27 b	586.25 a
Condic	3	97.43 b	389.73 b
Condic	5	91.81 b	306.04 b
Condic	6	240.91 a	718.88 a
Utiliz	60	302.95 a	757.37 a
Utiliz	70	159.28 b	530.95 bc
Utiliz	75	97.43 c	389.73 cd
Utiliz	80	59.58 c	297.93 d

1/ Las equivalencias de estos valores se encuentran en el apéndice IV.

2/ Literales diferentes, indican diferencias significativas ($P < 0.05$) -
entre las producciones de cada valor por variable independiente.

APENDICE XVII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL BOSQUE ACICULI-
 FOLIO PARA 17 VARIABLES INDEPENDIENTES Y LAS VARIABLES
 PRODUCCION FORRAJERA REMANENTE Y PRODUCCION FORRAJERA -
 TOTAL.

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Fisio	5 ^{1/}	70.84 b ^{2/}	354.22 a ^{2/}
Fisio	6	138.46 a	488.62 a
Fisio	14	135.20 a	447.15 a
Pen	1	113.97 a	569.86 a
Pen	2	162.95 a	407.37 b
Pen	5	141.28 a	433.55 b
Pedre	3	138.46 a	488.62 a
Pedre	4	126.63 a	422.73 a
Pedre	5	125.25 a	469.68 a
Roca	2	162.95 a	407.37 a
Roca	4	53.18 b	368.28 a
Expo	3	111.27 c	465.89 b
Expo	4	260.94 a	521.88 b
Expo	5	154.10 b	770.54 a
Expo	7	70.84 d	354.22 b
Expo	8	45.23 d	374.60 b
Expo	9	162.95 b	407.37 b
Msnm	2060	260.94 a	521.88 bc
Msnm	2280	154.10 b	770.54 a
Msnm	2300	162.95 b	407.37 c
Msnm	2320	70.84 e	354.22 c
Msnm	2340	113.97 c	569.86 bc
Msnm	2500	108.57 e	361.92 c
Eros	2	138.46 a	488.62 a
Eros	3	130.54 a	471.02 ab

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Eros	4	119.91 a	379.19 b
Profsue	1	113.51 b	460.62 a
Profsue	2	135.76 b	384.65 a
Profsue	3	260.94 a	521.88 a
Text	1	158.16 a	415.32 a
Text	3	94.94 b	484.52 a
Morga	1	165.71 a	421.91 a
Morga	2	70.84 b	354.22 a
Morga	4	46.62 b	310.85 a
Cict	2.330	113.97 b	569.86 a
Cict	2.830	260.94 a	521.88 ab
Cict	3.766	108.57 b	361.92 b
Tea	15.50	140.37 b	475.59 a
Tea	16.40	162.95 b	407.37 a
Tea	17.15	260.94 a	521.88 a
Prea	356	260.94 a	521.88 a
Prea	450	162.95 b	407.37 a
Prea	453	140.37 b	475.59 a
Temp	16.30	144.20 a	464.03 a
Temp	16.50	126.99 a	389.99 a
Prepro	450	46.62 c	310.85 b
Prepro	510	260.94 a	521.88 a
Prepro	610	126.87 b	529.89 a
Condic	2	45.23 e	374.60 ab
Condic	4	93.54 b	467.72 a
Condic	6	162.95 a	407.37 ab
Condic	7	177.99 a	335.59 b
Utiliz	20	247.41 a	309.27 b
Utiliz	60	162.95 b	407.37 b

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Utiliz	80	114.42 c	572.14 a

1/ Las equivalencias de estos valores se encuentran en el apéndice IV.

2/ Literales diferentes, indican diferencias significativas ($P < 0.05$) - entre las producciones de cada valor por variable independiente.

APENDICE XVIII. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL IZOTAL PARA 17
 VARIABLES INDEPENDIENTES Y LAS VARIABLES DEPENDIENTES
 PRODUCCION FORRAJERA REMANENTE Y PRODUCCION FORRAJERA
 TOTAL.

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M.S./ha	
		PFR	PFT
Fisio	5 ^{1/}	136.00 a ^{2/}	340.01 a ^{2/}
Fisio	6	88.36 b	294.56 a
Pen	2	112.79	317.87
Pedre	4	112.79	317.87
Roca	4	112.79	317.87
Expo	2	136.00 a	430.01 a
Expo	9	88.36 b	294.56 a
Msnm	2240	65.86 a	219.55 a
Msnm	2340	136.00 a	340.01 a
Msnm	2440	91.01 a	303.38 a
Eros	3	112.79	317.87
Profsue	3	112.79	317.87
Text	3	112.79	317.87
Morga	2	88.36 b	294.56 a
Morga	3	136.00 a	340.01 a
Cict	3.260	88.36 b	294.56 a
Cict	3.950	136.00 a	340.01 a
Tean	16.78	88.36 b	294.56 a
Tean	17.10	136.00 a	340.01 a
Prean	227	88.36 b	294.56 a
Prean	326	136.00 a	340.01 a
Tempo	26.50	88.36 b	294.56 a
Tempo	17.00	136.00 a	340.01 a
Prepro	400	88.36 b	294.56 a

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S. /ha	
		PFR	PFT
Prepro	450	136.00 a	340.01 a
Condic	5	88.36 b	294.56 a
Condic	6	136.00 a	340.01 a
Utiliz	60	136.00 a	340.01 a
Utiliz	70	88.36 b	294.56 a

1/ Las equivalencias de estos valores se encuentran en el apéndice IV.

2/ Literales diferentes, indican diferencias significativas ($P < 0.05$) - entre las producciones de cada valor por variable independiente.

APENDICE XIX. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO PARA 17 VARIABLES INDEPENDIENTES Y LAS VARIABLES DEPENDIENTES PRODUCCION FORRAJERA REMANENTE Y PRODUCCION FORRAJERA TOTAL.

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M.S./ha	
		PFR	PFT
Fisio	3 ^{1/}	182.45 a ^{2/}	919.15 a ^{2/}
Fisio	10	138.09 a	345.24 b
Pen	2	201.17 a	798.03 a
Pen	3	89.89 b	898.99 a
Pedre	2	93.56 a	935.69 a
Pedre	4	101.35 a	1013.58 a
Roca	1	239.64 a	661.06 b
Roca	2	91.39 b	913.97 a
Expo	5	360.62 a	1202.09 a
Expo	9	183.01 b	582.68 b
Msnm	2130	360.62 a	1202.09 a
Msnm	2250	124.25 b	828.35 b
Msnm	2360	138.09 b	345.24 c
Eros	3	221.71 a	924.78 a
Eros	4	93.56 b	935.69 a
Profsue	1	185.88 a	606.95 b
Profsue	2	235.24 a	782.56 ab
Profsue	3	102.33 b	833.96 a
Text	2	209.78 a	522.71 b
Text	3	182.86 a	820.44 a
Morga	1	96.16 c	961.65 a
Morga	2	200.36 b	777.18 b
Morga	3	278.20 a	278.20 c
Cict	2.190	138.09 c	345.24 c
Cict	2.430	360.62 a	1202.09 a

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Cict	2.850	273.94 b	684.85 b
Cict	6.429	124.25 c	828.35 b
Tean	16.78	138.09 b	345.24 c
Tean	17.06	255.57 a	1035.99 a
Tean	17.10	273.94 a	684.85 b
Prean	338	273.94 a	684.85 b
Prean	366	88.84 b	888.43 ab
Prean	402	101.35 b	1013.58 a
Tempro	16.50	138.09 b	345.24 c
Tempro	16.90	273.94 a	684.85 b
Tempro	17.00	168.87 b	959.26 a
Tempro	18.60	101.35 b	1013.58 a
Prepro	400	138.09 b	345.24 a
Prepro	461	273.94 a	684.85 b
Prepro	500	93.56 b	935.69 c
Condic	1	93.56 b	935.69 a
Condic	2	83.86 b	838.69 a
Condic	6	125.85 b	568.02 b
Condic	7	278.20 a	278.20 c
Utiliz	0	278.20 a	278.20 c
Utiliz	60	206.02 b	515.05 b
Utiliz	85	124.25 c	828.35 a
Utiliz	90	91.39 c	913.97 a

1/ Los equivalentes de estos valores se encuentran en el apéndice IV.

2/ Literales diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.05$) -- de producción entre los valores de cada variable independiente.

APENDICE XX. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL PASTIZAL MEDIANO ARBOFRUTESCENTE PARA 17 VARIABLES INDEPENDIENTES Y - LAS VARIABLES DEPENDIENTES PRODUCCION FORRAJERA REMANENTE Y PRODUCCION FORRAJERA TOTAL.

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M.S./ha	
		PFR	PFT
Fisio	1 ^{1/}	61.11 a ^{2/}	203.70 b ^{2/}
Fisio	3	71.36 a	331.15 a
Pen	1	61.11 b	203.70 b
Pen	2	97.00 a	358.19 a
Pen	3	65.33 b	328.80 a
Pen	4	27.30 c	273.09 ab
Pedre	1	74.74 a	274.01 b
Pedre	4	91.60 a	373.27 a
Roca	1	77.10 a	324.70 a
Roca	2	75.51 a	302.04 a
Roca	3	27.30 b	273.09 a
Expo	1	75.51 a	302.04 a
Expo	4	52.74 a	301.99 a
Expo	8	59.97 a	342.89 a
Expo	9	74.74 a	274.01 a
Msnm	1940	107.38 a	357.95 a
Msnm	2030	18.17 c	181.71 b
Msnm	2100	68.49 b	254.13 ab
Eros	2	61.11 a	203.70 b
Eros	3	71.36 a	331.15 a
Profsue	1	77.42 a	372.99 a
Profsue	2	59.86 a	278.71 b
Profsue	3	71.81 a	265.15 b
Text	9	86.72 a	344.52 a
Text	11	27.30 b	273.09 b

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M.S./ha	
		PFR	PFT
Text	12	18.17 b	181.71 b
Morga	1	75.51 a	302.04 a
Morga	2	86.82 a	314.38 a
Morga	3	48.70 b	318.82 a
Cict	1.620	96.33 a	385.34 ab
Cict	2.790	18.17 b	181.71 b
Cict	3.820	97.59 a	487.95 a
Cict	5.410	27.30 b	273.09 b
Tean	16.20	84.53 a	338.13 a
Tean	16.78	74.74 ab	274.01 a
Tean	17.15	58.09 b	281.18 a
Prean	306	84.53 a	338.13 a
Prean	356	58.09 b	281.18 a
Prean	401	74.74 ab	274.01 a
Tempro	16.60	84.53 a	338.13 b
Tempro	16.80	74.74 a	274.01 b
Tempro	17.50	97.59 a	487.95 a
Prepro	400	52.08 b	273.99 b
Prepro	498	84.53 a	338.13 b
Prepro	635	97.59 a	487.95 a
Condic	1	22.98 b	229.80 b
Condic	2	74.74 b	274.01 b
Condic	5	91.60 a	373.27 a
Utiliz	70	84.84 a	282.80 b
Utiliz	75	83.72 a	334.89 b
Utiliz	80	97.59 a	487.95 a

1/ Los equivalentes de estos valores se encuentran en el apéndice IV.

2/ Literales distintas, significan diferencias ($P < 0.05$) de producción entre los valores de cada variable independiente.

APENDICE XXI. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL PASTIZAL AMACO—
LLADO ABIERTO PARA 17 VARIABLES INDEPENDIENTES Y LAS VA-
RIABLES DEPENDIENTES PRODUCCION FORRAJERA REMANENTE Y PRO-
DUCCION FORRAJERA TOTAL.

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Fisio	3 ^{1/}	345.43 a ^{2/}	690.86 a ^{2/}
Fisio	4	190.64 b	544.69 a
Pen	2	345.43 a	690.86 a
Pen	4	190.64 b	544.69 a
Pedre	3	345.43 a	690.86 a
Pedre	5	190.64 b	544.69 a
Roca	1	345.43 a	690.86 a
Roca	3	190.64 b	544.69 a
Expo	7	190.64 b	544.69 a
Expo	9	345.43 a	690.86 a
Msnm	2320	272.11	621.62
Eros	2	345.43 a	690.86 a
Eros	3	190.64 b	544.69 a
Profsue	1	272.11	621.62
Text	9	345.43 a	690.86 a
Text	12	190.64 b	544.69 a
Morga	2	272.11	621.62
Cict	1.810	345.43 a	690.86 a
Cict	3.886	190.64 b	544.69 a
Teau	16.06	272.11	621.62
Preau	366	272.11	621.62
Tempro	17	272.11	621.62
Prepro	430	190.64 b	544.69 a
Prepro	520	345.43 a	690.86 a

NOMBRE DE xi	VALOR DE xi	kg/M. S./ha	
		PFR	PFT
Condic	4	190.64 b	514.69 a
Condic	6	345.43 a	690.86 a
Utiliz	50	345.43 a	690.86 a
Utiliz	65	190.64 b	514.69 a

1/ Los equivalentes de estos valores se encuentran en el apéndice IV.

2/ Literales distintas, significan diferencias ($P < 0.05$) de producción entre los valores de cada variable independiente.

APENDICE XXII. ESPECIES CODIFICADAS PARA EL ANALISIS DE DATOS.

<u>CLAVE</u>	<u>CODIGO</u>	<u>HERBARIO*</u>
1.- ANDROPOGON	<u>Andropogon</u>	-
2.- ANDR CIRRA	<u>A. cirratus</u> Hack	Santillán 0034R y 92R.
3.- ANDR HIRTI	<u>A. hirtiflorus</u> (Nees) Kunth	Mora 90AMB,107AMB,259 <u>A</u> -MB,539AMB; Sánchez 54J, 67J; Santillán 124R, - 135R,208R.
4.- ANDR TENER	<u>A. tener</u> (Nees) Kunth	Mora 430AMB.
5.- ARIS DIVAR	<u>Aristida divaricata</u> H.& B.	Mora 157AMB.
6.- ARIS LAXA	<u>A. laxa</u> Cav.	Mora 36AMB,65AMB,98AMB, 109AMB.
7.- ARIS SCHIE	<u>A. schiedeana</u> Trin.& Rupr.	Mora 74AMB, Santillán 166R.
8.- ARIS SCRIB	<u>A. scribneriana</u> Hitchc.	Mora 90AMB,110AMB,148 <u>A</u> MB.
9.- ASTRAGALLU	<u>Astragallus</u> (hierba tóxica) -	-
10.- BOTH BARBI	<u>Bothriochloa barbinodis</u> Lag.	Mora 16 -AMB,156AMB,165 AMB,10AMB,221AMB,397 <u>A</u> B,431AMB; Sánchez 231J.
11.- BOUT CHOND	<u>Bouteloua chondrosides</u> (H.B. K.) Benth.	Mora 313AMB.
12.- BOUT CURTI	<u>B. curtispindula</u> Gould and <u>Ka</u> padia.	Mora 18AMB,240AMB,433 <u>A</u> MB,497AMB,352AMB.
13.- BOUT GRACI	<u>B. gracilis</u> (HBK) Lag.	Mora 37AMB,195AMB; <u>San</u> tillán 77R.
14.- BOUT HIRSU	<u>B. hirsuta</u> Lag.	Mora 46AMB,73AMB,92AMB.
15.- BOUT REPEN	<u>B. repens</u> (HBK) Scribn. & - Merr.	Mora 26AMB,435AMB,526 <u>A</u> MB.
16.- BOUT SCORP	<u>B. scorpioides</u> Lag.	Mora 59AMB,146AMB,422 <u>A</u> MB; Sánchez 140J.
17.- BOUT SIMPL	<u>B. simplex</u> Lag.	Mora 56AMB,127AMB,206 <u>A</u> MB,297AMB;Santillán 161 R.
18.- BRAC MEXIA	<u>Brachiaria mexicana</u> Hitchc.	Mora 61AMB,198AMB,220 <u>A</u> MB.

<u>CLAVE</u>	<u>CODIGO</u>	<u>HERBARIO*</u>
19.- BRAC MEXIC	<u>Brachypodium mexicanum</u> (R.&-S.) Link.	Mora 122AMB, 181AMB, 275AMB, 408AMB, 459AMB, 366AMB.
20.- BRIC CUSPI	<u>Brickellia cuspidata</u> A.Gray	-
21.- BUCH DACTY	<u>Buchloe dactyloides</u> (Nutt.) Engelm.	Mora 204AMB, 205AMB.
22.- CALL ERIOP	<u>Calliandra eriophylla</u> Benth	-
23.- CHLO SUBMU	<u>Chloris submutica</u> H.B.K.	Sánchez 143J; Santillán 62R.
24.- CIPERACEAS	Herbáceas de esta familia.	-
25.- DALE CITRI	<u>Dalea citriodorata</u>	-
26.- DALE TUBER	<u>D. tuberculata</u> Lag.	-
27.- DICH ARGEN	<u>Dichondra argentea</u>	-
28.- DIGI CALIF	<u>Digitaria californica</u> (Benth.) Hemr.	Mora 284AMB.
29.- DODO VISCO	<u>Dodonaea viscosa</u> Jacq.	-
30.- ELYO MUTIC	<u>Elyonurus muticus</u> (Spr.) O. Ktze.	Mora 139AMB, 160AMB, 168AMB, 257AMB, 429AMB; Santillán 0033R.
31.- ENNE DESVA	<u>Enneapogon desvauxii</u> Beauv.	Mora 292AMB, 349AMB, 432AMB; Santillán 249R.
32.- ERAGROSTIS	<u>Eragrostis</u> (anuales)	-
33.- ERAG INTER	<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc.	Mora 426AMB, 528AMB, 70AMB, 466AMB; Santillán 0041R, 126R.
34.- ERIO AVENA	<u>Erioneuron avenaceum</u> (H.B.K.) Tateoka.	Mora 35AMB, 294AMB.
35.- HAPL VFNET	<u>Haplopappus venetus</u> (H.B.K.) Blake.	-
36.- HETE CONTO	<u>Heteropogon contortus</u> (L.) Beauv.	Mora 38AMB, 161AMB; Santillán 215R.
37.- HILA CENCH	<u>Hilaria cenchroides</u> H.B.K.	Mora 14AMB, 398AMB, 518AMB.
38.- LEPT DUBIA	<u>Leptochloa dubia</u> (H.B.K.) Nees	Mora 20AMB, 57AMB, 396AMB.
39.- LYCU PHLEC	<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	Mora 45AMB, 95AMB, 197AMB

<u>CLAVE</u>	<u>CODIGO</u>	<u>HERBARIO*</u>
		B,355AMB.
40.- LABIATAE	Pequeño arbusto indeseable de esta familia.	-
41.- MIMOSA	<u>Mimosa</u> , arbustos indeseables	-
42.- MISCELANEA	Herbáceas anuales y arbustos pequeños indeseables.	-
43.- MICR KUNTH	<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	Mora 58AMB,207AMB; Sánchez 61J.
44.- MUHLENBERG	<u>Muhlenbergia</u> (perennes)	-
45.- MUHL CAPIL	<u>M. capillaris</u> (Lam.) Trin.	Sánchez 130J; Santillán 72R.
46.- MUHL EMERS	<u>M. emersleyi</u> Vasey	Mora 237AMB,541AMB; Santillán 0027R.
47.- MUHL MACRO	<u>M. macrotis</u> (Piper) Hitchc.	-
48.- MUHL MONTA	<u>M. montana</u> (Nutt.) Hitchc.	Mora 425AMB.
49.- MUHL PUBES	<u>M. pubescens</u> (H.B.K.) Hitchc.	Mora 94AMB,137AMB,262AMB.
50.- MUHL REPEN	<u>M. repens</u> (Presl) Hitchc.	Mora 55AMB,202AMB,446AMB.
51.- MUHL RIGEN	<u>M. rigens</u> (Benth.) Hitchc.	-
52.- MUHL RIGID	<u>M. rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	Mora 43AMB,163AMB,427AMB; Santillán 74R,150R,158R.
53.- MUHL UTILI	<u>M. utilis</u> (Torr.) Hitchc.	Santillán 140R.
54.- PANI BULBO	<u>Panicum bulbosum</u> H.B.K.	Mora 82AMB,152AMB,464AMB; Santillán 92R.
55.- PASPALUM	<u>Paspalum</u> (perennes)	-
56.- PASTOANUAL	Incluye los pastos anuales: <u>Microchloa kunthii</u> , <u>Tripogon spicatus</u> , así como otros, de los géneros <u>Sporobolus</u> y <u>Eragrostis</u> .	
57.- PIPT BREVI	<u>Piptochaetium breviculix</u> (Fourn.) Ricker.	Mora 191AMB,399AMB,370AMB.
58.- PIPT FIMBR	<u>P. fimbriatum</u> (H.B.K.) Hitchc.	Mora 69AMB,169AMB,463AMB,470AMB; Sánchez 104J.

<u>CLAVE</u>	<u>CODIGO</u>	<u>HERBARIO*</u>
59.- PRIN STOLO	<u>Pringleochloa stolonifera</u> - (Fourn.) Scribn.	Mora 67AMB; Santillán 201R.
60.- RHYN REPEN	<u>Rhynchelytrum repens</u> (Wild.) C.E. Hubb.	Mora 591AMB,390AMB;San tillán 0040R.
61.- SETARIA	<u>Setaria</u> (perennes)	-
62.- SETA MACRO	<u>S. macrostachya</u> H.B.K.	Mora 13AMB.
63.- SOLA ROSTR	<u>Solanum rostratum</u> Dunal.	-
64.- SPOR INDIC	<u>Sporobolus indicus</u> (L.) R. Br.	Mora 170AMB,338AMB,458 AMB,510AMB,597AMB; Sán chez 38J; Santillán - 002R,68R.
65.- STEVIA	<u>Stevia</u> , pequeño arbusto in- deseable.	-
66.- STIP EMINE	<u>Stipa eminens</u> Cav.	Mora 193AMB, 450AMB; San tillán 145R.
67.- TRAC SECUN	<u>Trachypogon secundus</u> (Presl) Scribn.	Mora 147AMB, 540AMB; Sán chez 173J; Santillán - 167R.
68.- TRIP SPICA	<u>Tripogon spicatus</u> (Nees) - Ekman.	Mora 211AMB; Santillán 268R.

*No. de colecta de los ejemplares depositados en los Herbarios de
COTECOCA, SARH con sede en Celaya, Guanajuato y Hermosillo Sonora

RESUMEN

- 53 gramíneas
- 5 leguminosas
- 1 Haplopappus venetus
- 1 Dodonaea viscosa
- 1 Labiatae
- 1 Dichondra argentea
- 1 Solanum rostratum
- 1 Brickellia cuspidata
- 1 Stevia

- 65 Especies
 - 1 Ciperáceas
 - 1 Pastos anuales
 - 1 Miscelánea
- 3 Grupos
- 68 Nombres en total.

A continuación se enlistan en orden alfabético, las especies encontradas en este trabajo, pero que no se codificaron, dado que no fueron de importancia para el método de muestreo utilizado. Sin embargo, estas especies se incluyen en las guías para juzgar condición, así como en la descripción de los tipos de vegetación y sitios de producción forrajera. Asimismo, se proporciona el número de colecta de los ejemplares que se encuentran depositados en los herbarios de COTECOCA, SARH, con sede en Celaya, Guanajuato y Hermosillo, Sonora.

- 1.- Aegopogon cenchroides Humb. & Mora 62AMB,173AMB,421AMB; Santillán Bonpl. 152R.
- 2.- A. tenellus (DC) Trin. Sánchez 93J.
- 3.- Acacia pennatula (Schlecht.& Cham.) Benth -
- 4.- A. tortuosa (L.) Willd. -
- 5.- Agave spp. -
- 6.- Agropyron vaillantianum Mora 179AMB.
- 7.- Agrostis exarata Trin. -
- 8.- Arbutus spp. -
- 9.- Arctostaphylos pungens H.B.K. -
- 10.- Avena fatua L. Sánchez 144J, Santillán 0044R.
- 11.- Baccharis spp. -
- 12.- Blepharoneuron tricholepis Mora 189AMB.
(Torr.) Nash.
- 13.- Bromus carinatus H. & A. Mora 123AMB,187AMB,337AMB,415AMB, -
456AMB.

- 14.- B. mucroglumis Wagnon Santillán 151R.
- 15.- Bursera spp. -
- 16.- B. excelsa H.B.K. -
- 17.- Caesalpinia sp. -
- 18.- Cathestecum brevifolium Swallen Mora 177AMB; Sánchez 117J; Santillán 136R, 146R.
- 19.- Ceiba sp. -
- 20.- Celtis pallida Torr. -
- 21.- Cenchrus incertus Curtis. Mora 178AMB, 305AMB, 394AMB, 360AMB.
- 22.- Chloris virgata Sw. Mora 199AMB, 200AMB; Santillán 49R.
- 23.- Clethra sp. -
- 24.- Dasyllirion sp. -
- 25.- Distichlis spicata var. mexicana Beetle - Mora 113AMB, 114AMB, 223AMB, 224AMB, 226AMB, 227AMB.
- 26.- Eragrostis curvula (Schrad) - Mora 114AMB.
Ness.
- 27.- Eysenhardtia polystachya (Ortega)Sarg. -
- 28.- Ipomoea intrapilosa Roce -
- 29.- I. longifolia Benth. -
- 30.- Jatropha dioica Cervant. -
- 31.- Juniperus spp. -
- 32.- Lolium perenne L. Mora 184AMB.
- 33.- Lysiloma divaricata (Jaca.) J.F. Mocbride. -
- 34 - Mimosa spp. -
- 35.- Myrtillocactus geometrizans (Mart.)Console -
- 36.- Nolina texana Watz. -
- 37.- Opuntia spp. -
- 38.- Pinus cembroides Zucc. Abh. Akad. -
- 39.- Pinus spp. -
- 40.- Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd) -
M.C. Johnst.
- 41.- Quercus spp.
- 42.- Rhus sp. -
- 43.- Schinus molle L. -

- 44.- Sitanion longifolium J.G.Smith.Mora 210AMB,295AMB.
- 45.- Sporobolus macrospermus Scribn.Mora 192AMB.
- 46.- Stipa mucronata H.B.K. Mora 124AMB,125AMB,182AMB,417AMB, -
473AMB,523AMB; Santillán 64R,125R.
- 47.- Trisetum evolutum (Fourn.) Mora M58AMB,209AMB,418AMB,419AMB.
- 48.- Yucca spp.

APENDICE XXIII. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, GUANAJUATO.

ESPECIES O GRUPO DE ESPECIES	F R E C U E N C I A	
	ABSOLUTA EN No.	RELATIVA EN %
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	559	14.02
Miscelánea	540	13.55
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.)Lag.	440	11.04
<u>Aristida laxa</u> Cav.	401	10.06
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	253	6.35
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	242	6.07
<u>B. scorpioides</u> Lag.	234	5.87
<u>A. schiedeana</u> Trin. & Rupr.	199	4.99
<u>B. hirsuta</u> Lag.	105	2.63
<u>Pringleochloa stolonifera</u> (Fourn.)Scribn.	105	2.63
<u>Piptochaetium brevicalex</u> (Fourn.)Ricker	93	2.46
<u>B. repens</u> (H.B.K.) Scribn. & Merr.	61	1.53
<u>M. montana</u> (Nutt.) Hitchc.	52	1.30
<u>Tripogon spicatus</u> (Nees) Ekman	52	1.30
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	49	1.23
<u>M. pubescens</u> (H.B.K.) Hitchc.	42	1.05
<u>Andropogon tener</u> (Ness) Kunth.	40	1.00
<u>M. capillaris</u> (Ilam.) Trin.	40	1.00
<u>Aristida divaricata</u> H. & B.	37	0.93
<u>B. curtispindula</u> Gould & Kapadia	36	0.90
Labiatae	35	0.88
<u>Hilaria cenchroides</u> H.B.K.	34	0.85
<u>P. fimbriatum</u> (H.B.K.) Hitchc.	27	0.68
<u>Haplopappus</u> sp.	26	0.65
<u>Buchloe dactyloides</u> (Nutt.) Engelm.	23	0.58
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc.	21	0.53

ESPECIES O GRUPO DE ESPECIES	F R E C U E N C I A	
	ABSOLUTA EN No.	RELATIVA EN %
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Wild) C.E. Hubb.	20	0.50
<u>Andropogon hirtiflorus</u> (Nees) Kunth	19	0.48
<u>Aristida scribneriana</u> Hitchc.	19	0.48
<u>Trachypogon secundus</u> (Presl) Scribn.	19	0.48
<u>Bouteloua chondrosioides</u> (H.B.K.) Benth.	15	0.38
<u>Andropogon cirratus</u> Hack.	13	0.33
<u>Eragrostis</u> sp.	11	0.28
<u>Calliandra eriophylla</u> Benth.	10	0.25
Gramíneas anuales	10	0.25
<u>Muhlenbergia</u> sp.	8	0.20
<u>Elyonurus muticus</u> (Spr.) O. Ktze.	7	0.18
<u>Heteropogon contortus</u> (L.) Beauv.	7	0.18
<u>Setaria</u> sp.	7	0.18
<u>Stevia</u> sp.	7	0.18
<u>Dodonaea viscosa</u> Jacq.	6	0.15
<u>Stipa eminens</u> Cav.	6	0.15
<u>Brachiaria mexiana</u> Hitchc.	5	0.13
<u>Sporobolus indicus</u> (L.) R. Br.	5	0.13
<u>Bothriocloa barbinodis</u> Lag.	4	0.10
<u>Panicum bulbosum</u> H.B.K.	4	0.10
<u>Setaria macrostachya</u> H.B.K.	4	0.10
<u>Haplopappus venetus</u> (H.B.K.) Blake	3	0.08
<u>Dichondra argentea</u>	2	0.05
<u>Enneapogon desvauxii</u> Beauv.	2	0.05
<u>Leptochloa dubia</u> (H.B.K.) Nees.	2	0.05
<u>Mimosa</u> sp.	2	0.05
<u>Muhlenbergia emmerleyi</u> Vasey.	2	0.05
<u>M. rigens</u> (Benth) Hitchc.	2	0.05
<u>Andropogon</u> sp.	1	0.03

ESPECIES O GRUPO DE ESPECIES	F R E C U E N C I A	
	ABSOLUTA EN No.	RELATIVA EN %
<u>Astragalus</u> sp.	1	0.03
<u>Bouteloua simplex</u> Lag.	1	0.03
<u>Brickellia cuspidata</u> A. Gray	1	0.03
<u>Chloris submutica</u> H.B.K.	1	0.03
Ciperáceas	1	0.03
<u>Dalea citriodorata</u>	1	0.03
<u>Digitaria californica</u> (Benth.) Hemr.	1	0.03
<u>Erioneuron avenaceum</u> (H.B.K.) Tateoka	1	0.03
<u>M. macrotis</u> (Piper) Hitchc.	1	0.03
<u>M. repens</u> (Presl) Hitchc.	1	0.03
<u>M. utilis</u> (Torr.) Hitchc.	1	0.03
<u>Paspalum</u> sp.	1	0.03
<u>Solanum rostratum</u> Dunal	1	0.03
S U M A S :	3986	100.00

APENDICE XXIV. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
EN SELVA BAJA CADUCIFOLIA, SITIO Ace 1.

ESPECIES O GRUPO DE ESPECIES	F R E C U E N C I A	
	ABSOLUTA EN No.	RELATIVA EN %
<u>Bouteloua chondrosioides</u> (H.B.K.) Benth	15	20.00
<u>B. curtipendula</u> Gould & Kapadia	12	16.00
Miscelánea	9	12.00
<u>B. repens</u> (H.B.K.) Scribn & Merr.	7	9.33
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	5	6.67
<u>Aristida divaricata</u> H. & B.	4	5.33
<u>Hilaria cenchroides</u> H.B.K.	4	5.33
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	4	5.33
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Wild.) C.E. Hubb.	4	5.33
<u>B. gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	3	4.00
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	3	4.00
<u>A. laxa</u> Cav.	1	1.33
<u>B. hirsuta</u> Lag.	1	1.33
<u>B. scorpioides</u> Lag.	1	1.33
<u>Leptochloa dubia</u> (H.B.K.) Nees	1	1.33
<u>Paspalum</u> sp.	1	1.33
S U M A S :	75	100.00

APENDICE XXV. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS -
 EN BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO, SITIOS Bfe 1 y Bfe 2.

ESPECIES O GRUPOS DE ESPECIES	FRECUENCIA		S I T I O S			
	ABSOLUTA	Y RELATIVA	Bfe	1	Bfe	2
Miscelánea	127	10.68	53	4.46	180	15.14
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	127	10.68	47	3.95	174	14.63
<u>Aristida schiedeana</u> Trin.& Rupr.	75	6.31	33	2.78	108	9.08
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	70	5.89	10	0.84	80	6.73
<u>A. laxa</u> Cav.	71	5.97	5	0.42	76	6.39
<u>Muhlenbergia montana</u> (Nutt.) Hitchc.	12	1.01	38	3.20	50	4.21
<u>B. scorpioides</u> Lag.	49	4.12	-	-	49	4.12
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	37	3.11	5	0.42	42	3.53
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	33	2.78	9	0.76	42	3.53
<u>B. hirsuta</u> Lag.	34	2.86	7	0.59	41	3.45
<u>M. capillaris</u> (Ilam.) Trin.	29	2.44	9	0.76	38	3.20
<u>Piptochaetium brevicalex</u> (Fourn)Ricker	17	1.43	20	1.68	37	3.11
<u>M. pubescens</u> (H.B.K.) Hitchc.	21	1.77	6	0.50	27	2.27
<u>Pringleochloa stolonifera</u> (Fourn) Scribn.	26	2.19	-	-	26	2.19
<u>Andropogon tener</u> (Nees) Kunth	7	0.59	17	1.43	24	2.02
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	21	1.17	-	-	21	1.77
Labiatae	14	1.18	7	0.59	21	1.77
<u>A. hirtiflorus</u> (Nees) Kunth	10	0.84	8	0.67	18	1.51
<u>Trachypogon secundus</u> (Presl) Scribn.	-	-	14	1.18	14	1.18
<u>A. cirratus</u> Hack	10	0.84	-	-	10	0.84
<u>B. repens</u> (H.B.K.)Scribn. & Merr.	10	0.84	-	-	10	0.84
Gramíneas anuales	10	0.84	-	-	10	0.84
<u>Piptochaetium fimbriatum</u> (H.B.K.)Hitchc.	9	0.76	1	0.08	10	0.84
<u>Aristida divaricata</u> H. & B.	3	0.25	6	0.50	9	0.76
<u>A. scribneriana</u> Hitchc.	-	-	8	0.67	8	0.67
<u>Eragrostis</u> sp.	8	0.67	-	-	8	0.67

ESPECIES O	FRECUENCIA		S I T I O S				
	ABSOLUTA	Y RELATIVA	Bfe	1	Bfe	2	S U M A S
GRUPOS DE ESPECIES							
<u>Setaria</u> sp.	6	0.50	1	0.08	7	0.59	
<u>Elyonurus muticus</u> (Spr.) O. Ktze.	6	0.50	-	-	6	0.50	
<u>Rhynchleytrum repens</u> (Wild.) C.E. Hubb	6	0.50	-	-	6	0.50	
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc.	5	0.42	-	-	5	0.42	
<u>Muhlenbergia</u> sp.	-	-	5	0.42	5	0.42	
<u>Sporobolus indicus</u> (L.) R. Br.	5	0.42	5	-	5	0.42	
<u>Panicum bulbosum</u> H.B.K.	4	0.34	-	-	4	0.34	
<u>Dodonaea viscosa</u> Jacq.	-	-	3	0.25	3	0.25	
<u>Hilaria cenchroides</u> H.B.K.	3	0.25	-	-	3	0.25	
<u>Calliandra eriophylla</u> Benth	-	-	2	0.17	2	0.17	
<u>Mimosa</u> sp.	2	0.17	-	-	2	0.17	
<u>Muhlenbergia emersleyi</u> Vasey	-	-	2	0.17	2	0.17	
<u>M. rigens</u> (Benth.) Hitchc.	2	0.17	-	-	2	0.17	
<u>Chloris submutica</u> H.B.K.	1	0.08	-	-	1	0.08	
Ciperáceas	1	0.08	-	-	1	0.08	
<u>Digitaria californica</u> (Benth.)Hernr.	1	0.08	-	-	1	0.08	
<u>Stipa eminens</u> Cav.	1	0.08	-	-	1	0.08	
S U M A S :			873	73.42	316	26.58	1189100.00

APENDICE XXVI. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
EN BOSQUE ACICULIFOLIO, SITIOS Bj 1 Y Bj 2.

ESPECIES O GRUPOS DE ESPECIES	FRECUENCIA		S I T I O S			
	ABSOLUTA	Y RELATIVA	Bj 1	Bj 2	S U M A S	
Miscelánea	32	3.58	114	12.75	146	16.33
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	34	3.80	88	9.84	122	13.65
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	32	3.58	64	7.16	96	10.74
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	36	4.03	51	5.70	87	9.73
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	20	2.24	49	5.48	69	7.72
<u>Aristida schiedeana</u> Trin. & Rupr.	8	0.89	53	5.93	61	6.82
<u>A. laxa</u> Cav.	18	2.01	33	3.69	51	5.70
<u>Piptochaetium brevicalex</u> (Fourn) Ricker	2	0.22	46	5.15	48	5.37
<u>Pringleochloa stolonifera</u> (Fourn)Scribn	19	2.13	17	1.90	36	4.03
<u>A. divaricata</u> H. & B.	20	2.24	4	0.45	24	2.68
<u>B. scorpioides</u> Lag.	13	1.45	9	1.01	22	2.46
<u>Andropogon tener</u> (Nees) Kunth	-	-	16	1.79	16	1.79
<u>Piptochaetium fimbriatum</u> (H.B.K.) Hitchc.	-	-	15	1.68	15	1.68
<u>B. repens</u> (H.B.K.) Scribn. & Merr.	-	-	12	1.34	12	1.34
<u>Muhlenbergia pubescens</u> (H.B.K.)Hitchc.	1	0.11	11	1.23	12	1.34
<u>Aristida scribneriana</u> Hitchc.	3	0.34	8	0.89	11	1.23
<u>B. hirsuta</u> Lag.	3	0.34	8	0.89	11	1.23
<u>B. curtispindula</u> Gould & Kapadia	7	0.78	3	0.34	10	1.12
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc.	-	-	6	0.67	6	0.67
<u>Stevia</u> sp.	1	0.11	5	0.56	6	0.67
Labiatae	5	0.56	-	-	5	0.56
<u>Calliandra eriophylla</u> Benth	-	-	4	0.45	4	0.45
<u>Heteropogon contortus</u> (L.) Beauv.	-	-	4	0.45	4	0.45
<u>Andropogon cirratus</u> Hack	1	0.11	2	0.22	3	0.34
<u>Eragrostis</u> sp.	-	-	3	0.34	3	0.34
<u>Muhlenbergia</u> sp.	-	-	3	0.34	3	0.34

ESPECIES O	FRECUENCIA		S I T I O S				
	ABSOLUTA	RELATIVA	Bj	1	Bj	2	SUMAS
G R U P O DE ESPECIES							
<u>M. montana</u> (Nutt.) Hitchc.	1	0.11	1	0.11	2	0.22	
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Wild.) C.E. Hubb	-	-	2	0.22	2	0.22	
<u>Setaria macrostachya</u> H.B.K.	2	0.22	-	-	2	0.22	
<u>Andropogon</u> sp.	-	-	1	0.11	1	0.11	
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	-	-	1	0.11	1	0.11	
<u>Elyonurus muticus</u> (Spr.) O. Ktze.	1	0.11	-	-	1	0.11	
<u>Haplopappus</u> sp.	1	0.11	-	-	1	0.11	
<u>Stipa eminens</u> Cav.	-	-	1	0.11	1	0.11	
	S U M A S :		260	29.08	634	70.92	894 100.00

APENDICE XXVII. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
EN IZOTAL, SITIO Bqn 1.

ESPECIES O GRUPO DE ESPECIES	F R E C U E N C I A	
	ABSOLUTA EN No.	RELATIVA EN %
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	38	20.88
<u>B. scorpioides</u> Lag.	35	19.23
<u>Aristida laxa</u> Cav.	28	15.38
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	26	14.29
Miscelánea	14	7.69
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	13	7.14
<u>Haplopappus</u> sp.	10	5.49
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	7	3.85
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc.	3	1.65
<u>A. schiedeana</u> Trin & Rupr.	2	1.10
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	2	1.10
<u>Stipa eminens</u> Cav.	2	1.10
<u>M. repens</u> (Presl) Hitchc.	1	0.55
<u>Piptochloetium fimbriatum</u> (H.B.K.) Hitchc.	1	0.55
S U M A S :	182	100.00

APENDICE XXVIII. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
EN PASTIZAL MEDIANO ABIERTO, SITIOS Cb 1, Cb 2 Y Cb 3.

ESPECIES O GRUPOS DE ESPECIES	FRECUENCIA		S I T I O S			
	ABSOLUTA	Y RELATIVA	Cb 1	Cb 2	Cb 3	S U M A S
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	88		12	20		120
	13.15		1.80	2.98		17.93
<u>Aristida laxa</u> Cav.	87		12	18		117
	13.00		1.80	2.70		17.48
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	72		20	6		98
	10.76		2.98	0.90		14.65
<u>B. scorpioides</u> Lag.	47		20	19		86
	7.02		2.98	2.84		12.85
Miscelánea	67		-	18		85
	10.02		-	2.70		12.70
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	44		1	-		45
	6.57		0.15	-		6.72
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	24		10	-		34
	3.58		1.49	-		5.08
<u>B. hirsuta</u> Lag.	3		-	16		19
	0.45		-	2.30		2.84
<u>A. schiedeana</u> Trin. & Rupr.	15		-	-		15
	2.12		-	-		2.12
<u>Haplopappus</u> sp.	3		2	10		15
	0.45		0.30	1.49		2.25
<u>Piptochaetium brevicalex</u> (Fourn) Ricker	12		-	-		12
	1.69		-	-		1.80
<u>Pringleochloa stolonifera</u> (Fourn) Scribn.	2		-	-		2
	0.30		-	-		0.30
Labiatae	9		-	-		9
	1.35		-	-		1.35
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	3		-	-		3
	0.45		-	-		0.45
<u>Bothriochloa barbinodis</u> Lag.	-		-	1		1
	-		-	0.15		0.15
<u>Bouteloua simplex</u> Lag.	1		-	-		1

ESPECIES O GRUPOS DE ESPECIES	FRECUENCIA		S I T I O S			
	ABSOLUTA	RELATIVA	Cb 1	Cb 2	Cb 3	SU M A S
			0.15	-	-	0.15
<u>Bricellia cuspidata</u> A. Gray.			-	-	1	1
			-	-	0.15	0.15
<u>Dalea citriodora</u> ta			-	-	1	1
			-	-	0.15	0.15
<u>Leptochloa dubia</u> (H.B.K.) Nees			-	-	1	1
			-	-	0.15	0.15
<u>Muhlenbergia capillaris</u> (Lam.) Trin			1	-	-	1
			0.15	-	-	0.15
<u>Solanum rostratum</u> Dunal			-	-	1	1
			-	-	0.15	0.15
<u>Stevia</u> sp.			-	-	1	1
			-	-	0.15	0.15
<u>Stipa aminens</u> Cav.			-	-	1	1
			-	-	0.15	0.15
	S U M A S :		478	77	114	669
			71.45	11.50	17.05	100.00

APENDICE XXIX. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
EN PASTIZAL MEDIANO ARBOFRUTESCENTE SITIOS Cb(B) 1 Y Cb -

(B) 2.

ESPECIES O GRUPOS DE ESPECIES	FRECUENCIA		S I T I O S			
	ABSOLUTA	Y RELATIVA	Cb(B)	1	Cb(B)	2
<u>Aristida laxa</u> Cav.	66	10.77	20	3.26	86	14.03
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.)Lag.	73	11.91	-	-	73	11.91
Miscelánea	68	11.09	-	-	68	11.09
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	45	7.34	18	2.94	63	10.28
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	53	8.65	-	-	53	8.65
<u>Tripogon spicatus</u> (Nees) Ekman	32	5.22	20	3.26	52	8.48
<u>B. hirsuta</u> Lag.	24	3.92	9	1.47	33	5.38
<u>B. repens</u> (H.B.K.) Scribn. & Merr.	32	5.22	-	-	32	5.22
<u>Pringleochloa stolonifera</u> (Fourn)Scr.	32	5.22	-	-	32	5.22
<u>Hilaria cenchroides</u> H.B.K.	21	3.43	6	0.98	27	4.40
<u>Buchloe dactyloides</u> (Nutt.) Engelm	19	3.10	4	0.65	23	3.75
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	17	2.77	-	-	17	2.77
<u>Bouteloua curtipendula</u> Gould & Kap adia	12	1.96	-	-	12	1.96
<u>B. scorpioides</u> Lag.	8	1.31	-	-	8	1.31
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	7	1.14	-	-	7	1.14
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc.	6	0.98	-	-	6	0.98
<u>Brachiaria mexiana</u> Hitchc.	5	0.82	-	-	5	0.82
<u>Bothriochloa barbinodis</u> Lag.	3	0.49	-	-	3	0.49
<u>Haplopappus venetus</u> (K.B.K.) Blake	3	0.49	-	-	3	0.49
<u>Heteropogon contortus</u> (L.) Beauv.	3	0.49	-	-	3	0.49
<u>Enneapogon desvauxii</u> Beauv.	2	0.33	-	-	2	0.33
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Wild.)C.E.Hubb.	2	0.33	-	-	2	0.33
<u>Astragalus</u> sp.	1	0.16	-	-	1	0.16
<u>Dichondra argentea</u>	-	-	1	0.16	1	0.16
<u>Erioneuron avenaceum</u> (H.B.K.) Tateoka	1	0.16	-	-	1	0.16
S U M A S :	535	87.28	78	12.72	613	100.00

APENDICE XXX. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS -
 EN PASTIZAL AMACOLLADO ABIERTO, SITIO Cm 1 Y Cm 2.

ESPECIES O GRUPOS DE ESPECIES	FRECUENCIA		S I T I O S				
	ABSOLUTA	Y RELATIVA	Cm	1	Cm	2	S U M A S
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	19	9.45	7	3.48	26	12.94	
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	20	9.95	4	1.99	24	11.94	
Miscelánea	7	3.48	15	7.46	22	10.95	
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	20	9.95	-	-	20	9.95	
<u>Aristida laxa</u> Cav.	17	8.46	2	1.00	19	9.45	
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	17	8.46	-	-	19	9.45	
<u>B. scorpioides</u> Lag.	15	7.46	1	0.50	16	7.96	
<u>Dalea tuberculata</u> Lag.	-	-	15	7.46	15	7.46	
<u>A. schiedeana</u> Trin. & Rupr.	-	-	13	6.47	13	6.47	
<u>Rhynchelytrum repens</u> (Wild.) C.E. Hubb.	-	-	6	2.99	6	2.99	
<u>Trachypogon secundus</u> (Presl) Scribn.	-	-	5	2.49	5	2.49	
<u>Dodonaea viscosa</u> Jacq.	-	-	3	1.49	3	1.49	
<u>Muhlenbergia pubescens</u> (H.B.K.) Hitchc.	-	-	3	1.49	3	1.49	
<u>Setaria macrostachya</u> H.B.K.	-	-	2	1.00	2	1.00	
<u>Andropogon hirtiflorus</u> (Nees) Kunth	-	-	1	0.50	1	0.50	
<u>B. curtispindula</u> Gould & Kapadia	1	0.50	-	-	1	0.50	
<u>Calliandra eriophylla</u> Benth.	1	0.50	-	-	1	0.50	
<u>Eragrostis intermedia</u> Hitchc	-	-	1	0.50	1	0.50	
<u>M. capillaris</u> (Ilam.) Trin	1	0.50	-	-	1	0.50	
<u>M. macrotis</u> (Piper) Hitchc.	-	-	1	0.50	1	0.50	
<u>M. utilis</u> (Torr.) Hitchc.	-	-	1	0.50	1	0.50	
<u>Piptochaetium brevicalex</u> (Fourm) Ricker	1	0.50	-	-	1	0.50	
<u>P. fimbriatum</u> (H.B.K.) Hitchc.	-	-	1	0.50	1	0.50	
<u>Stipa eminens</u> Cav.	-	-	1	0.50	1	0.50	
S U M A S :	119	59.20	82	40.80	201	100.00	

APENDICE XXXI. FRECUENCIA ABSOLUTA Y FRECUENCIA RELATIVA DE HERBACEAS
 EN PASTIZAL INDUCIDO DE BOSQUE ESCLEROFILO CADUCIFOLIO
 Y BOSQUE ACICULIFOLIO, SITIO C'b 1.

ESPECIES O GRUPO DE ESPECIES	F R E C U E N C I A	
	ABSOLUTA EN No.	RELATIVA EN %
<u>Microchloa kunthii</u> Desv.	20	16.26
<u>Muhlenbergia rigida</u> (H.B.K.) Kunth.	20	16.26
<u>Aristida laxa</u> Cav.	19	15.45
<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Lag.	19	15.45
<u>Lycurus phleoides</u> H.B.K.	19	15.45
Miscelánea	16	13.01
<u>B. scorpioides</u> Lag.	9	7.32
<u>B. curtipendula</u> Gould & Kapadia	1	0.81
S U M A S :	123	100.00