

21
29.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**LA VEGETACION DE LA SIERRA DE
SAN JUAN, NAYARIT, MEXICO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A:

JOSE MANUEL BLANCO Y CORREA MAGALLANES

000212462



MEXICO, D. F.



1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE

Jefe de la División de Estudios Profesionales

Facultad de Ciencias

Presente

Los abajo firmantes, comunicamos a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realiz(ó)ron EL pasante(s) BLANCO Y CORREA MAGALLANES JOSE MANUEL

con número de cuenta 7000245-0 con el Título: LA VEGETACION DE LA SIERRA DE SAN JUAN, NAYARIT, MEXICO.

Otorgamos nuestro **Voto Aprobatorio** y consideramos que a la brevedad deberá presentar su Examen Profesional para obtener el título de BIOLOGO

GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS	FIRMA
M EN C.	FRANCISCO	GONZALEZ MEDRANO	
Director de Tesis			
M EN C.	MONSERRAT	GISPERT CRUELLS	
BIOL.	OSWALDO	TELLEZ VALDEZ	
M EN C.	ROSA MARIA	FONSECA JUAREZ	
Suplente			
M EN C.	JAIME	JIMENEZ RAMIREZ	
Suplente			

A LA MEMORIA DE
JOSE MANUEL BLANCO GONZALEZ
Y ANTONIO SIMON ZAMORA

CON GRATITUD A MI MADRE
MARTHA C.M. DE BLANCO
CON AMOR A MI ESPOSA TERESA
Y A MIS HIJOS HECTOR Y RICARDO

"LA VEGETACIÓN DE LA SIERRA DE SAN JUAN, NAYARIT, MÉXICO."

CONTENIDO

<i>AGRADECIMIENTOS</i>	<i>i</i>
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. OBJETIVOS	3
IV. ANTECEDENTES	5
V. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.	10
Geografía	10
Geología	12
Suelos	15
Hidrología	15
Clima	15
Vegetación	20
VI. MÉTODO.	29
VII. RESULTADOS.	37
VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.	48
IX. CONCLUSIONES.	52
X. BIBLIOGRAFIA.	57
XI. CARTOGRAFIA.	68
XII. LISTA DE ESPECIES.	76
XIII. INDICES.	85
Índice de Figuras	85
Índice de Cuadros	86
Índice de Cartas.	87

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis se presenta mucho tiempo después de lo que debería, tanto que llegué a dudar de verla terminada. Se ha realizado en una forma tal que no constituye ningún modelo a seguir, pero constituye una satisfacción muy especial para mí y mi familia y amigos de quienes he recibido un apoyo insustituible.

En primer lugar debo agradecer al M.en C. Francisco González Medrano, director de esta tesis su disposición y experiencia para ayudarme a organizar un trabajo que atravesó muchas vicisitudes, dirigiendo mis esfuerzos al término de la tesis. Su experiencia de campo fué muy importante en la etapa inicial.

Mi agradecimiento a los maestros Francisco González M., Montserrat Gispert, Jaime Jiménez y Rosa Ma. Fonseca, así como al Biól. Oswaldo Tellez por la revisión de un manuscrito a todas luces inadecuado cuando lo recibieron, su comprensión de mi situación habla mucho de su calidad humana. Rosa Esthela González amablemente reviso la lista de especies y el Dr. José Luis Palacio me ayudo a editar los mapas en el programa ILWIS, mi gratitud a ambos.

Esta tesis no la hubiera emprendido de no haber sido por varias personas que me ayudaron a regresar al medio académico después de mucho tiempo. En primer lugar a la invitación del Dr. Juan Luis Cifuentes a trabajar en la Universidad Autónoma de Nayarit debo estar en funciones académicas; al Dr. Jorge Sánchez y al Ing. Raymundo Arvizu su apoyo como Coordinadores de Investigación de la UAN el apoyo y facilidades brindadas; al Lic. Raúl Pérez sus gestiones para contar con el apoyo del Programa FOMES.

Un agradecimiento muy especial a los maestros Kattlen Baab S., Juan Manuel Rodríguez y Carlos Toledo por su amistad y apoyo incondicional.

A mi esposa e hijos les agradezco su entereza y optimismo para arreglarselas sin mí durante un año y mantener el optimismo y el deseo de progresar. A mi mamá todas sus atenciones y su cariño durante este año. A las muchas personas que me ayudaron en las diversas etapas muchas gracias.

Manuel Blanco C. Sep.1994

LA VEGETACIÓN DE LA SIERRA DE SAN JUAN, NAYARIT.

I. Resumen

Este trabajo describe las condiciones del medio físico de la Sierra de San Juan, Nayarit que ha sido decretada como reserva ecológica estatal, y relaciona en lo posible tal información con una interpretación de sus tipos de vegetación, los cuales se describen de manera general, se proporcionan listas florísticas de 4 de ellos, y se analiza la estructura arbórea de tres de ellos que fueron muestreados para tal fin. Mediante una fotointerpretación apoyada en recorridos de campo, colectas, los muestreos mismos y la comparación con la cartografía de vegetación disponible, se elaboró un mapa de vegetación cuya principal finalidad es dar cuenta de los patrones de distribución, más que medir con exactitud su cobertura estricta. Nos parece que no es en absoluto despreciable el estudio de los patrones de distribución, y a partir de ellos y del resto de la información, se plantea alguna hipótesis al respecto, proponiendo algunas recomendaciones sobre el particular

ADVERTENCIA

Este trabajo sobre la vegetación de la Sierra de San Juan tiene tres fuentes de información. Una documental, con la que se ha querido recuperar la información disponible sobre el área de estudio y su región, ya sea para su descripción o, cuando es posible para aportar información al análisis. A lo largo del escrito se hace referencia mediante citas de autor (año) cuando es una referencia bibliográfica, o citas de autor (año), si la referencia se hace a una carta o mapa. Para cada una de ellas existe un listado de citas como anexo. Otra de campo, representada por los muestreos y colectas, de los que se ofrecen bastantes datos en forma de tablas y gráficas a lo extenso del trabajo. Una tercera, la de información aereofotográfica y cartográfica que nos hubiera gustado explotar más, y que debido a la falta de experiencia no aprovechamos en todo su potencial, sin embargo se hizo lo posible para generar un documento que pudiera ser útil a quienes se interesen por la Sierra de San Juan en Nayarit y su vegetación, acerca de la cual no hay publicaciones como lo puede constatar el lector cuidadoso. [NOTA: La Figura 17 y los Cuadros 2 y 11 se encuentran al final del texto.]

II. INTRODUCCIÓN.

La Sierra de San Juan se localiza en el extremo noroccidental del Cinturón Volcánico Transmexicano (también llamado Eje Neovolcánico) y se ubica en la encrucijada de cuatro provincias fisiográficas de nuestro país. Es un campo de aparatos volcánicos dominado por el Volcán San Juan que dista sólo 20 km del mar, entre el Océano Pacífico y la Ciudad de Tepic, Nayarit, México (Figura 1 y Carta 1).

El 28 de octubre de 1987 una parte importante de esta sierra fue decretada como reserva ecológica estatal por el gobierno de Nayarit sin que mediara un proceso de planificación para la conservación o estudio previo alguno. Se repitió, así, la ruta más socorrida para determinar la "protección" de una área natural, sin contar ni con los elementos de información ecológica necesarios ni con la voluntad política real para lograrlo.

Ante lo anterior se planteó la necesidad de realizar estudios ecológicos que ayuden a planificar la protección efectiva de esta área. Al respecto Miller (1980) ha destacado la importancia de los estudios de vegetación, debido a que permiten aproximarse rápida y prácticamente a un reconocimiento preliminar de los ecosistemas terrestres involucrados, y ofrecen un marco de referencia donde ubicar otros estudios. Esta tesis forma parte de los esfuerzos desarrollados por el Programa de Recursos Naturales de la Coordinación de Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Nayarit para contribuir a la planificación de la protección de esta área en Nayarit.

III. OBJETIVOS.

La presente investigación pretende contribuir principalmente al conocimiento de la vegetación y, en menor grado, de la flora del estado de Nayarit; así como aportar y organizar elementos de información actualmente dispersa que son necesarios para la planificación del área protegida.

Los objetivos particulares son:

- 1.- Describir los tipos de vegetación de la reserva ecológica Sierra de San Juan (RESSJ).
- 2.- Determinar los factores ecológicos que influyen en las características de sus tipos de vegetación.
- 3.- Elaborar un croquis cartográfico de distribución de sus tipos de vegetación.
- 4.- Determinar la estructura, fisonomía y composición florística básica de algunas comunidades arbóreas representativas de tres tipos de vegetación del Volcán San Juan.
- 5.- Recopilar y revisar la bibliografía y cartografía abocada a los recursos naturales de la RESSJ, en particular, y del Estado de Nayarit, en general.

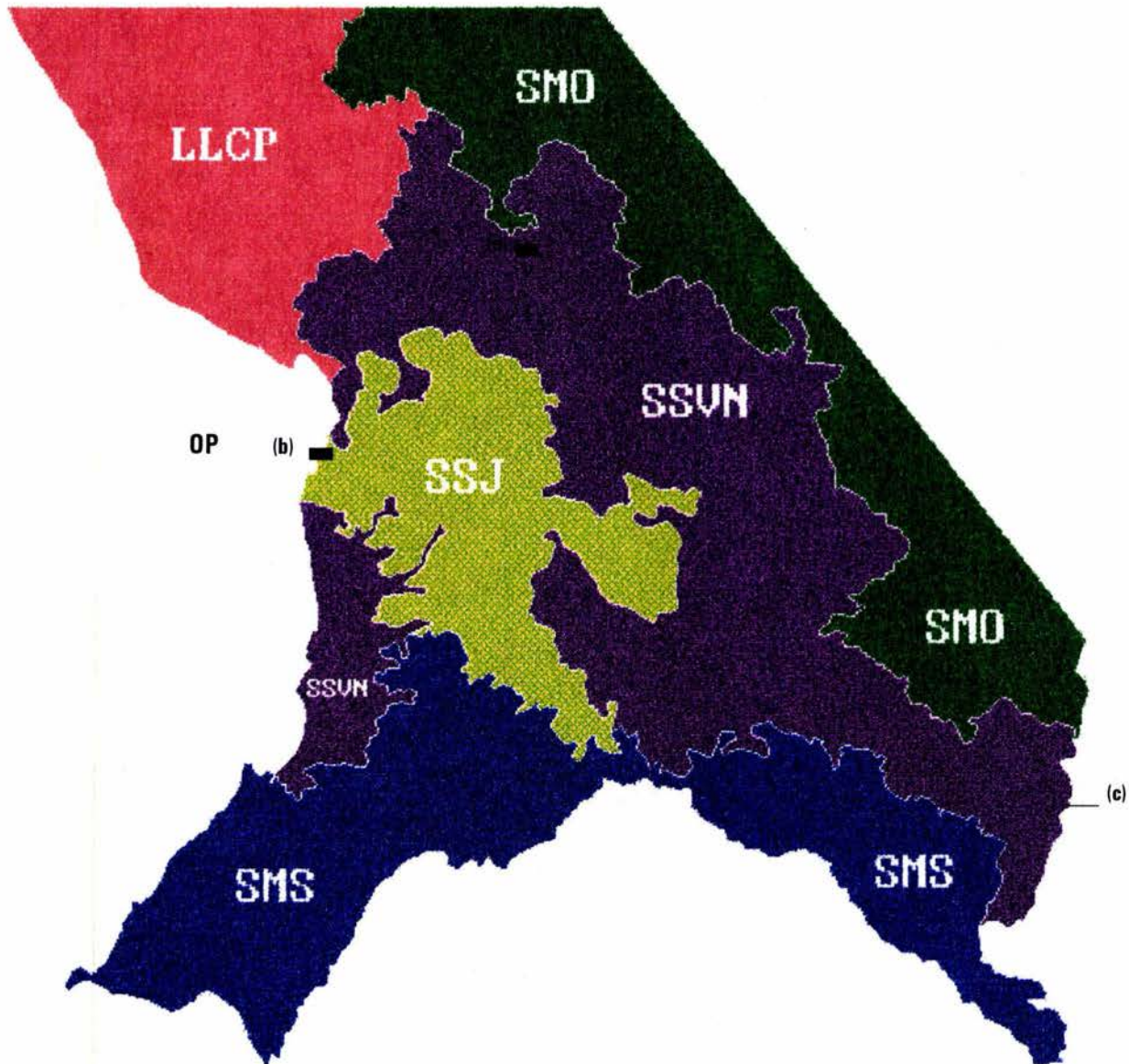
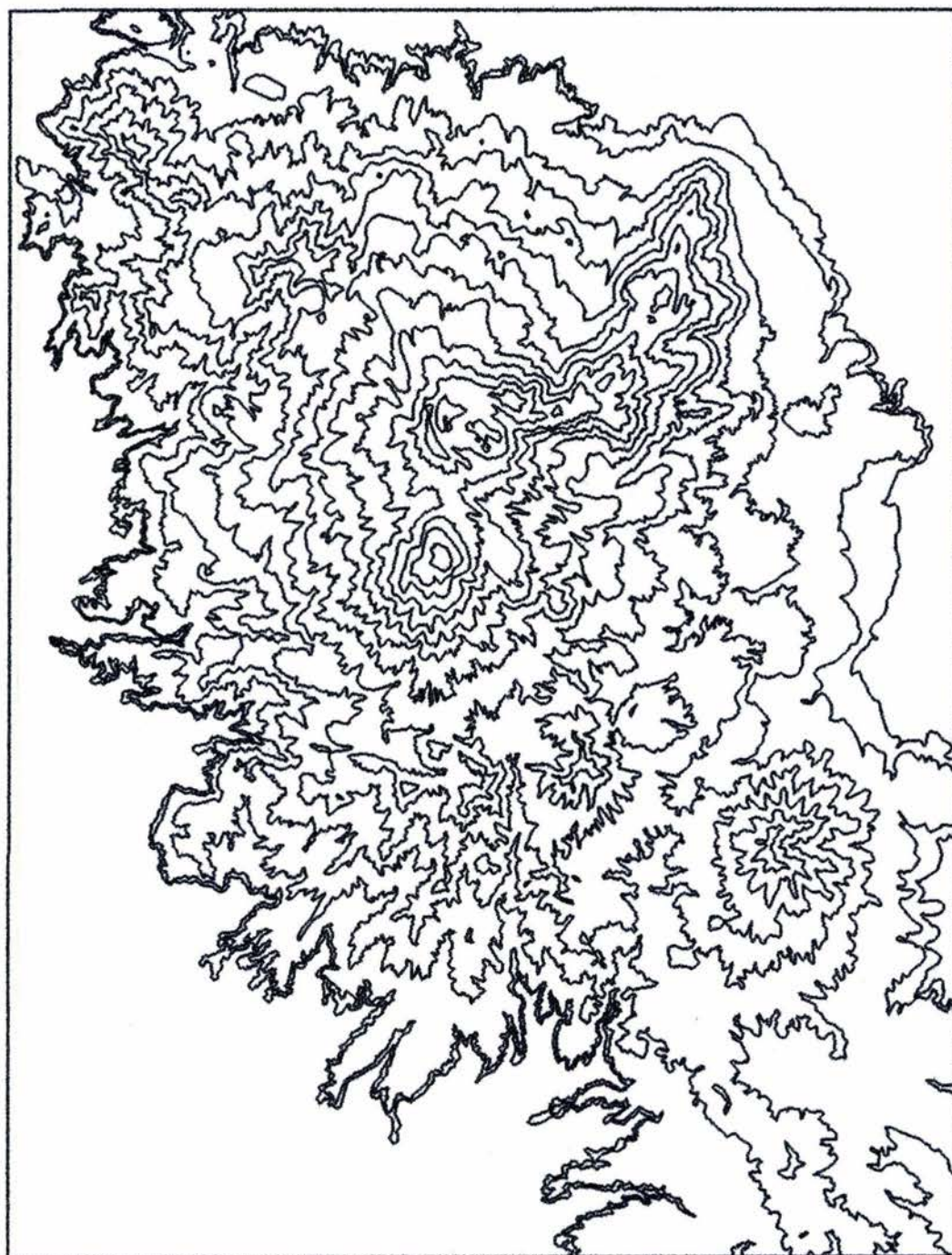


Figura 1.- Localización de la Sierra de San Juan (SSJ) en el Cinturón Volcánico Transversal Neomexicano.

La Sierra de San Juan (SSJ) se ubica en el extremo NO del Cinturón Volcánico Transversal Neo-mexicano y forma parte de la subprovincia Sierras Volcánicas Nayaritas (SSVN). Está en contacto con la Sierra Madre del Sur (SMS) en su parte meridional; con la Llanura Costera del Pacífico (LCP) por el norte; con el Océano Pacífico (OP) en su porción occidental; y se halla a tan solo 15 km de la Sierra Madre Occidental (SMO). Es una estructura sobrepuesta a un vulcanismo más antiguo que puede verse en el "Salto de Jumatán" (a) y en los acantilados de Punta Rala y Punta Gorda (b). Nótese que la subprovincia presenta un contacto muy estrecho con la subprovincia Neovolcánica de Jalisco, de la que es su continuación (c). Es significativo, también, que sus cumbres más elevadas (Cerro Grande de San Pedro, Volcán Tepetitlic, Volcán Caborcuo, Volcán Sangangüey, Volcán Cerro Alto y Volcán San Juan) tienen una altitud máxima y nivel de base semejantes (2,150 y 1,000 m s.n.m., respectivamente). Su parte central y más elevada ha sido decretada como reserva ecológica estatal.



Carta 1. Carta topográfica de la Sierra de San Juan y su área de influencia.

Proyección: Transversa de Mercator.

Esferoide: Clarke 1866.

Escala: 1:125,000.

Equidistancia de curvas de nivel: 100 m (excepto entre la 1ª y 2ª, donde es igual a 20 m). Se marcan las curvas de 1000 y 2000 m s.n.m.

Fuente: CETENAL, 1976, 1976a, 1987 y 1989.

IV. ANTECEDENTES

A) Bibliográficos, de Cartografía Temática y Documentales.

Los estudios botánicos realizados en el Estado de Nayarit son escasos y generales, entre ellos destaca el de Rzedowski y McVaugh (1966), que presenta una descripción de la vegetación de la Nueva Galicia, y aunque el área de estudio de este trabajo queda incluida (Figura 2), no se hace referencia específica de ella; no obstante, se incluyen las descripciones de todos los tipos de vegetación presentes en la Nueva Galicia y por ende los considerados aquí. En otro nivel de menor profundidad, COTECOCA (1986) ofrece un estudio de la vegetación y su productividad forrajera para la vertiente oriental de la sierra en cuestión. García Alcantar (1988) dedicó un estudio a la identificación y distribución de las especies de *Pinus* en la Sierra de San Juan.

De gran relevancia para el Estado, y con una representación especialmente importante de nuestra área de estudio, será la publicación en breve del "Listado Florístico de Nayarit" por el Instituto de Biología de la UNAM (Téllez, en prensa). De igual trascendencia es el estudio que desarrolla este autor sobre Nayarit, y que está enfocado a la descripción fisonómica de su vegetación con énfasis en la fenología y formas de vida (Téllez, comunicación personal).

La distribución de la vegetación de Nayarit tiene una buena cobertura cartográfica, aunque su limitante fundamental es su falta de actualización y la ausencia de datos florísticos y/o fisonómicos en las cartas (lo cual se ha subsanado muy parcialmente en las más recientes cartas escala 1:250,000 de INEGI-1992); sin embargo, representa una fuente valiosa de información a escalas diversas que van desde mapas de vegetación de escala pequeña (Flores, *et al.*, 1971; Rzedowski y McVaugh, 1966; SARH, 1976; SPP, 1981b; SPP, 1981e, INEGI, 1992) hasta mapas de escala media a grande (CETENAL 1974h, 1974j, 1974j, y 1975) (Figura 3 y Cuadro 1).

Varios trabajos abordan la geografía del estado, Anguiano (1972, 1992), Palafox (1980) y SPP (1981), o del área de estudio, Blanco (1990a y 1990b). Otros, aspectos de su geomorfología: Córdoba (1988 y 1990), Pérez (1990) y Morales *et al.* (1990). Algunos más, temas de regionalización (o clasificación) de tierras, Cuanalo *et al.* (1989) y Espinosa *et al.* (1990); y dos sobre la cartografía histórica: Calderón *et al.* (1984) y Anguiano (1992). Los mapas geográficos disponibles muestran una buena calidad y amplia gama de escalas, aunque la actualización de sus datos sobre infraestructura deja mucho que desear: (CETENAL, 1976, 1976a, 1987, 1989; SPP, 1981n, 1981g).

Respecto a información sobre la geología del Cinturón Volcánico Transmexicano se encuentra en: Demant (1982), Demant y Robin (1975), Demant *et al.* (1976), Nelson (1985), y Nelson y Sánchez (1986); de su relación con la Sierra Madre Occidental en McDowell y Clabaugh (1979) y Nieto *et al.* (1985); del Rift Nayarit-Jalisco-Colima (que incluye al Graben Tepic-Chapala) en Demant (1979), Piza (1990) y Vermay Nelson (1989); y de la Fosa Tectónica Tepic-Chapala en Barrera (1931), Demant (1978) y Gastil *et al.* (1979). De manera más específica algunos autores (Gastil y Krummenacher, 1978; Luhr, 1978; Livieres, 1983; Nelson, 1986; Nelson y Hegre, 1990; Nelson y Livieres, 1986) han publicado estudios sobre los

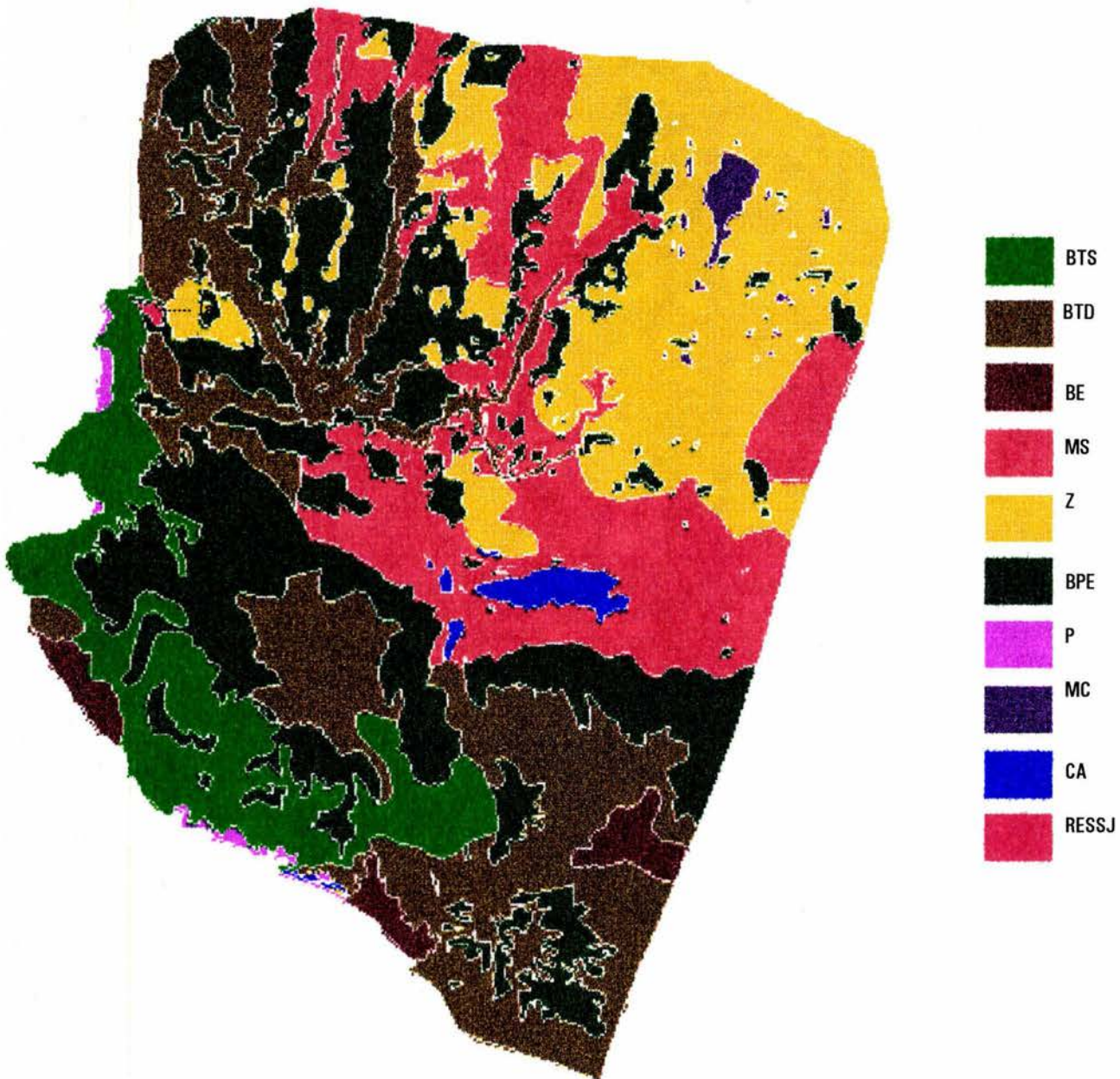


Figura 2.- Localización de la Sierra de San Juan en el mapa de vegetación de Nueva Galicia de Rzedowski y McVaugh (1966).

En la parte media del borde occidental del área descrita por Rzedowski y McVaugh (1966) en "La Vegetación de Nueva Galicia" se encuentra la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan [RESSJ] (a) [pequeña área roja]. Se trata (junto con las Sierras del Tuíto y Manantlán) de una de las zonas templadas más húmedas de la antigua Nueva Galicia. El área corresponde a la cobertura del mapa número 7 de la figura 3, presenta los siguientes tipos de vegetación: BTS- Bosque Tropical Subcaducifolio; BTD- bosque tropical decíduo; BE- bosque espinoso; MS- matorral subtropical; Z- zacatal; BPE- bosque de pino-encino (el bosque mesófilo de montaña no se presenta por problemas de escala y está incluido en el BPE); P- palmar de *Orbygnia cohune* y MC- matorral crasicuale. Entre los cuerpos de agua (CA) destaca el Lago de Chapala.

volcanes y campos volcánicos de la Fosa (o Graben) de Tepic; siendo Luhr (*op. cit.*) quién estudió las etapas de actividad prehistórica del Volcán San Juan. La cartografía geológica está bien representada tanto en escalas pequeñas (CETENAL, 1974d, 1974e, 1974f y 1974g) como en escalas medias a pequeñas (Demant, 1976; INEGI, 1981; López, 1971; SPP, 1981j y 1981o); además, incluye mapas de fisiografía a escala pequeña (Córdoba, 1988; SPP, 1981d y 1981ñ) y de unidades físicas a escala grande (Aceves, 1990).

Respecto a la Hidrología, Jiménez Román (1979) publicó una investigación muy completa de la cuenca del Río Huicicila, misma que nace en las cumbres del Volcán San Juan, aportando interesantes datos hidrológicos y climáticos de su vertiente oceánica; en tanto que Becerra y Becerra (1990), y Alejo y Martínez (1992) discuten el papel de esta sierra como fuente de recarga de acuíferos del "Valle" de Matatipac (los cuales surten de agua a las ciudades de Tepic y Xalisco); lo anterior se complementa con un análisis de la demanda de agua potable de la Ciudad de Tepic (SARH, 1987) y un estudio piezométrico de los pozos de agua potable (SARH, 1987a). Su cartografía incluye esencialmente escalas pequeñas (INEGI, 1981a, 1981b; SARH, 1988; SPP, 1981k, 1981l, 1981p, y 1983) y, en menor medida, grandes (Blanco, 1990).

Tocante al clima, no se cuenta con estudios publicados sobre la RESSJ, aunque Bojórquez (comunicación personal) ha desarrollado un análisis de la subdivisión climática a nivel de unidades mesoscálicas escala 1:50,000. Sin embargo atendiendo a todo el Estado es importante destacar los estudios de García y Trejo (1990), sobre las causas de la precipitación pluvial; de Jáuregui (1990), relativo a la influencia de las trayectorias ciclónicas en Nayarit; de García Oliva *et al.* (1990) sobre la variación climática en el Pacífico central; de Váldez Barrón (1990), dedicado a la incidencia de radiación solar a nivel regional. Los aspectos climáticos también están representados con profusión en los mapas, aunque solo a escalas pequeñas: CETENAL (1970), INEGI (1991, 1991a), SPP (1981, 1981c, 1981f, 1981g, 1981h, 1981i, y 1983).

En el campo de la edafología sólo se cuenta con la clasificación de tierras con fines de agricultura de temporal de Cuanalo de la Cerda *et al.* (1989), aunque a una escala muy pequeña; con un análisis preliminar de suelos (basado en la cartografía edafológica de INEGI y en análisis de suelos de CONAFRUT) que realizó en la Sierra de San Juan Bojórquez (1991). Actualmente Bojórquez (comunicación personal) desarrolla un estudio detallado de suelos de la reserva ecológica orientado al levantamiento de tierras. La cartografía disponible en este tema contempla escalas pequeñas: SPP (1981m y 1982); y escalas grandes: CETENAL (1974, 1974a, 1974b y 1974c).

Aunque nuestra revisión no es completa en otros campos, se ha hecho un esfuerzo por complementar la recopilación en otros aspectos, así algunos temas complementarios han sido abordados por diversos autores, analizando su papel en la interpretación de la biogeografía de mariposas y aves de México (Llorente, 1986; Llorente y Escalante,

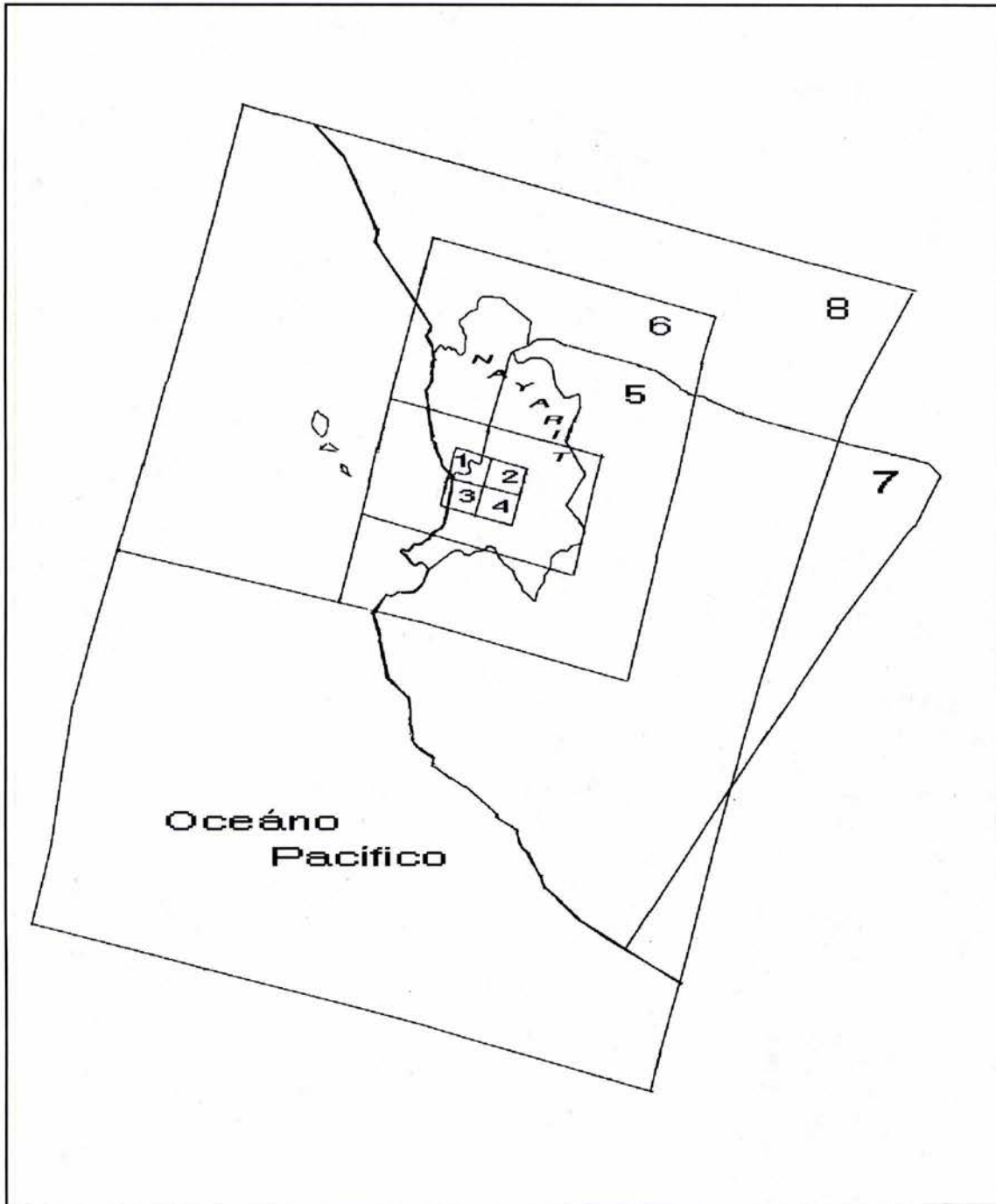


Figura 3.- Cobertura de la Cartografía de Vegetación que incluye a la Sierra de San Juan, Nayarit.

La vegetación de la Sierra de San Juan está representada en mapas de vegetación a diversas escalas y de acuerdo a diversos sistemas de clasificación de vegetación: 1:2'000,000 (Flores *et al.*, 1971); 1:1'750,000 (Rzedowski y McVaugh, 1966, 7), 1:1'000,000 (SPP, 1981b, 8), 1:500,000 (SARH, 1976 e SPP, 1981e, 6) 1:250,000 (INEGI, 1992, 5); y 1:50,000 (COTECOCA, 1986) (CETENAL, 1974h, 1974i, 1974j y 1975 1, 2, 3 y 4). Su cobertura correspondiente se representa con el número respectivo, excepto los mapas de Flores Mata (*op. cit.*) y COTECOCA (*op. cit.*).

Cuadro 1.- NOMENCLATURA DE VEGETACION USADA
Categorías de vegetación de la cartografía citada y su equivalente en este trabajo.

Categorías usadas aquí	Categorías de los trabajos citados								
	Flores <i>et al.</i> (1971)	Rzedowski y McVaugh (1966)	SARH (1979)	SPP (1981b)	SARH (1979)	SPP (1981q')	INEGI (1982)	CETENAL (1974c,d y e; y 1975)	
Escala	1:2'000,000	1:1'750,000	1:1'000,000	1:1'000,000	1:500,000	1:500,000	1:250,000	1:50,000	
Bosque mesófilo de montaña	Bosque Caducifolio	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de encino-pino (B4)	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de encino-pino (B4)	Bosque mesófilo	Bosque mesófilo de Montaña	Bosque caducifolio	
Bosque de coníferas	Bosque de pino	Bosque de pino y encino		Bosque de pino		Bosque de pino, y Bosque de pino-encino	Bosque de pino	Bosque de pino-encino	Bosque de coníferas (pinos)
Bosque de <i>Quercus</i>	Bosque de encino			Bosque de pino-encino		Bosque de encino, y Bosque de encino-pino	Bosque de encino y Bosque de encino-pino	Bosque de latifoliadas (encinos)	
Pastizal	Zacatonal	Zacatal	Pastizal	Pastizal	Pastizal inducido	Pastizal inducido	Pastizal inducido	

Como lo ha señalado Rzedowski (1978) las comunidades de pinos y encinos son muy difíciles de interpretar, y ello se refleja en las categorías en que son clasificadas por diversos autores e instituciones. También son influidos los sistemas de clasificación por los propósitos y la escala de representación cartográfica para los que están diseñados. Nótese como la clasificación de la SARH (1979 y 1979) es más simple que otras escalas menores o iguales (Flores *et al.* 1971; Rzedowski y McVaugh, 1966 y SPP, 1981b y 1981q') en función de su interés aplicado a las actividades agropecuarias. (Fuentes: ANEXO A y ANEXO B).

1992; y Llorente y Martínez, 1992); sobre la política de conservación (Gispert, 1989; Gispert *et al.*, 1990; Aguilar *et al.*, 1992; y Blanco, 1990); acerca de la tenencia de la tierra (Bojórquez y Blanco, 1990); en relación a las plantas útiles y su conocimiento tradicional (Aguilar, *et al.*, 1991 y 1992; Castañedo, *et al.*, 1991; Jiménez M., *et al.*, 1990; Ruenes, 1993; Rodríguez González, 1992; Vega Ruíz, 1993; Gispert *et al.*, 1991; y Gispert *et al.*, 1992); enfocados a la agroecología del café, la caña y otros cultivos (Núñez, 1992; Núñez y Gispert, 1992; y Bojórquez, 1992); atendiendo al aprovechamiento de las minas a cielo abierto en el área protegida (Rea, 1992); y sobre el aprovechamiento forestal de la parte suroeste (Quintero, 1992).

B) Cartográficos. Aereofotográficos y de Teledetección.

El Estado de Nayarit cuenta con una cobertura cartográfica y aereofotográfica muy completa por parte de INEGI, tanto en lo referente a la cartografía topográfica, como a la temática, cubriendo las escalas: 1:50,000, 1:250,000, 1:500,000 y 1:1'000,000.

INEGI cuenta con un vuelo aereofotográfico 1971-1973 que cubre todo el Estado a escala 1:50,000, y SARH realizó otro vuelo a escala 1:20,000 de la zona Tepic-Xalisco en 1986 que cubre toda el área de estudio.

Por último, INEGI dispone, entre su material de archivo de imágenes LANDSAT-MSS bandas 4,5,6, y 7, en papel B/N a escalas aproximadas 1:1'000,000 y 1:500,000 correspondientes a 1978-1979 de la zona, así como de cintas de imágenes LANDSAT sin corrección geométrica (Formato Bil) o con corrección geométrica (Formato BSQ, INEGI, 1993).

V. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio corresponde a la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan, decretada por el Gobierno del Estado, la cual "...se localiza a partir de la cota 980 [m s.n.m.] y las coordenadas siguientes: paralelo 21°20' y 21°32' de latitud norte y los meridianos 104°53' y 105°03' de longitud oeste, dentro de los municipios de Tepic y Xalisco..." (Gobierno de Nayarit, 1987). Está limitada al oriente por la llanura de Tepic; al sur por los declives de Adolfo López Mateos; al poniente por las cañadas volcánicas de Cuarenteño, Palapita, Tepozal y Malinal; al noroeste por el domo El Voladero y el Volcán La Yerba; y al norte por las cañadas de Lo de Lamedo, La Repisa y El Trapichillo.

Abarca 26,690 ha (BOJORQUEZ, 1992) con un intervalo de alturas de 1,260 m (entre 980 y 2,240 m s.n.m.), y sus cumbres se encuentran a 22 km en línea recta del Océano Pacífico, incluyendo dentro de sus límites un gradiente altitudinal promedio de 252 m/km (casi 2.5 veces más que el de su vertiente completa hasta el mar -102.98 m/km) (Figura 4 y Carta 1).

Geografía

La Sierra de San Juan se ubica en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas (INEGI, 1975). Esta limita con las provincias fisiográficas Llanura Costera del Pacífico, al norte; Sierra Madre Occidental, hacia el norte, noreste y este; Sierra Madre del sur, por la parte meridional; y con el Océano Pacífico al poniente; y presenta un contacto muy limitado con la subprovincia neovolcánica de Jalisco, a pesar de ser su continuación (Figura 1).

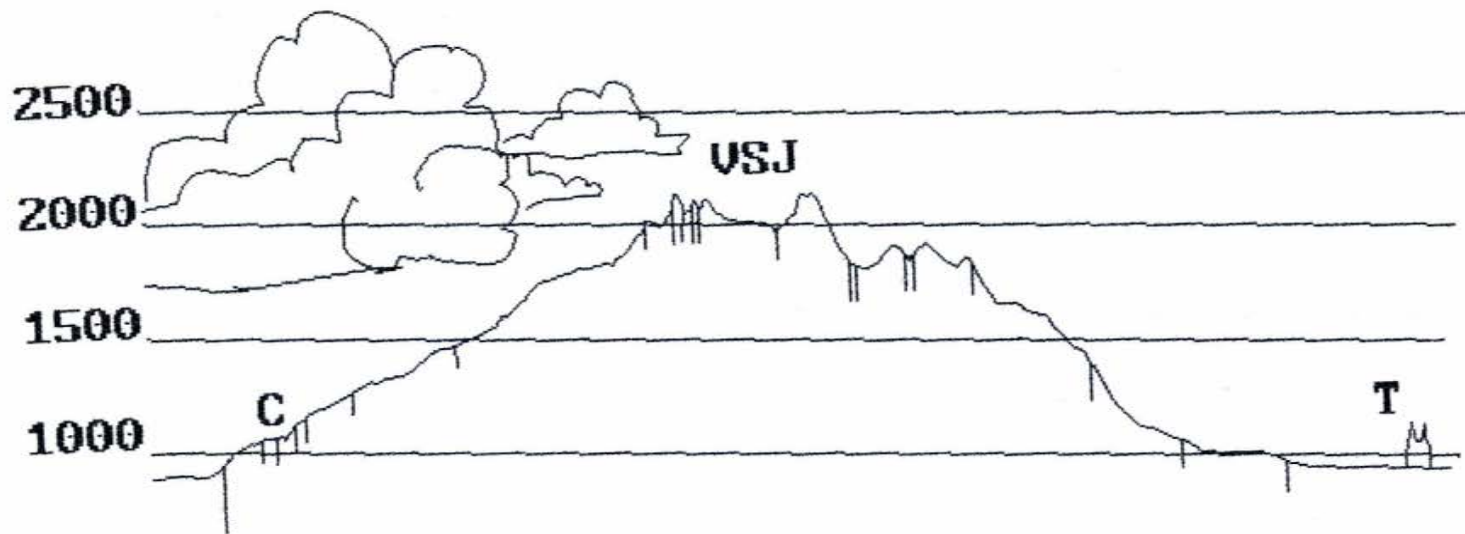


Figura 4. Perfil topográfico de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan y su región.

El gradiente altitudinal medio (cociente de la distancia de ascenso vertical dividida por la distancia horizontal) de la R.E.S.S.J., Nayarit, es de 252 m/km (C->VSJ), casi 2.5 veces más que el de los declives inferiores de la sierra homónima (vertiente abajo de C), donde presenta un valor de 102.98. El elevado gradiente altitudinal intercepta muy eficazmente la humedad atmosférica marina por el lado de barlovento (C), creando una "sombra de montaña" relativa sobre la llanura de Tepic (T).

Dentro de la subprovincia citada, la Sierra de San Juan es considerada por SPP (1981) dentro de un sistema de topofomas de "sierra volcánica de laderas escarpadas", con montañas de edad cenozoica. No obstante, Gastil y Krummenacher (1978) muestran que las distintas unidades incluidas en tal sistema presentan edades muy variables.

Es de notarse que las 6 cumbres más elevadas de esta subprovincia (C. Grande de San Pedro, V. Tepeltitic, V. Ceboruco, V. Sangangüey, V. Cerro Alto y V. San Juan -Figura 1) tienen una altitud muy parecida, que oscila entre 2,000 y 2,300 m s.n.m., y un nivel de base también semejante, de 950 a 1,050 m s.n.m.. Además de disponerse a los flancos de los que se conocen como "valles" de Matatipac, Cerro Blanco, San José Mojarras y Ahuacatlán-Jala-Ixtlán, los cuales pueden interpretarse como secciones de la fosa tectónica de Tepic rellenas de materiales volcánicos, principalmente piroclásticos (Figura 5, y CETENAL, 1977).

La reserva ecológica engloba una parte notable de la subprovincia recién mencionada, comprendiendo 2 de las 6 cumbres más elevadas de la misma; pero, a diferencia del resto, sus alturas yacen en una posición directamente expuesta a la influencia marítima. Asimismo, representan una suerte de atalaya que domina gran parte de la geografía central de Nayarit, pues desde el Cerro Alto se pueden observar igualmente: el litoral sur, la llanura costera hacia el norte, los "valles" de Tepic y Compostela, la Sierra Madre Occidental, el V. Sangangüey, el V. Tepeltitic, el Domo de San Pedro, el V. Ceboruco e, inclusive, las Islas Marías.

Geología

El área de estudio es un campo volcánico que contiene al volcán complejo de San Juan y otros volcanes monogenéticos más antiguos, algunos de los cuales están muy erosionados. Como en gran parte de la Fosa de Tepic, se trata de un vulcanismo calco-alcalino con edificios de tamaño medio (emisiones mayores de 100 km³ de materiales) de edad plio-pleistocénica (Demant, 1979), superpuesto a un vulcanismo cuaternario y aún miocénico (Gastil y Krummenacher, 1978).

La historia geológica regional se circunscribe en un vulcanismo miocénico asociado a la apertura del Golfo de California por actividad del Rift de California y sus fallas transformantes (GASTIL, *et al.*, 1979), lo que originó mesas basálticas que se han reconocido como unidades geomorfológicas significativas en la zona, incluso en mapas de pequeña escala bajo el nombre de "Mesas de Mololoa" (Córdoba, 1988), y que con distintos grados de erosión aparecen al norte, oeste y sur de la RESSJ, e incluso en una zona mucho más oriental, cerca del Volcán Sangangüey, lo que demuestra que subyace a las unidades más recientes (Figura 8; y GASTIL y Krummenacher, 1978).

De antigüedad **pliocénica** están una serie de aparatos volcánicos andesíticos que entrañan al Volcán Coatepec, al Cerro Alto, al Volcán San Juan, y al campo basáltico de El Cuarenteño. Pertenecen ya a eventos netamente **cuaternarios** las andesitas de El Rodeo y el domo El Voladero; los basaltos del Volcán La Yerba y del Volcán San Juan (derrames septentrionales y del domo superior); las pómez que cubren la mayor parte de la vertiente oriental, con o sin afloramientos de basaltos o de andesitas pliocénicas/cuaternarias. Por último, ya de un período **reciente**, están los aluviones de la llanura en el margen oriental de la reserva y diversos coluviones de piedemonte dispersos (Cartas 1 y 2).

De especial interés para interpretar la vegetación, es conocer al mayor detalle posible la secuencia de eventos magmáticos ocurridos en el pasado en el Volcán San Juan, debido a su influencia directa en las condiciones de desarrollo de sus suelos. Demant (1979) reseña la actividad del Volcán San Juan a través de una serie de etapas sucediéndose en un lapso desde 100,000 a 150,000 años antes del presente. De acuerdo con este autor, en la primera etapa se formó un domo dacítico que produjo derrames gruesos de hasta 5 km de longitud, al final de esta etapa el domo fue destruido por explosiones violentas arrojando elementos pumfíticos dispersos en un cemento de cenizas grises y abriendo el conducto superior por el que se sucedieron posteriormente erupciones plinianas en varios ciclos con emisión de grandes volúmenes de material pumfítico y el desarrollo de paleosuelos en depósitos de hasta 15 m de espesor. La segunda etapa está caracterizada por ascenso de magma pobre en gas con la formación de un pequeño domo dacítico que vertió un derrame de 1 km de longitud. La tercera y última etapa implicó la formación de un pequeño volcán en el borde septentrional del cráter de explosión del Volcán San Juan, de donde partieron derrames basálticos de más de 5 km de longitud en dirección norte (Cartas 3 y 4).

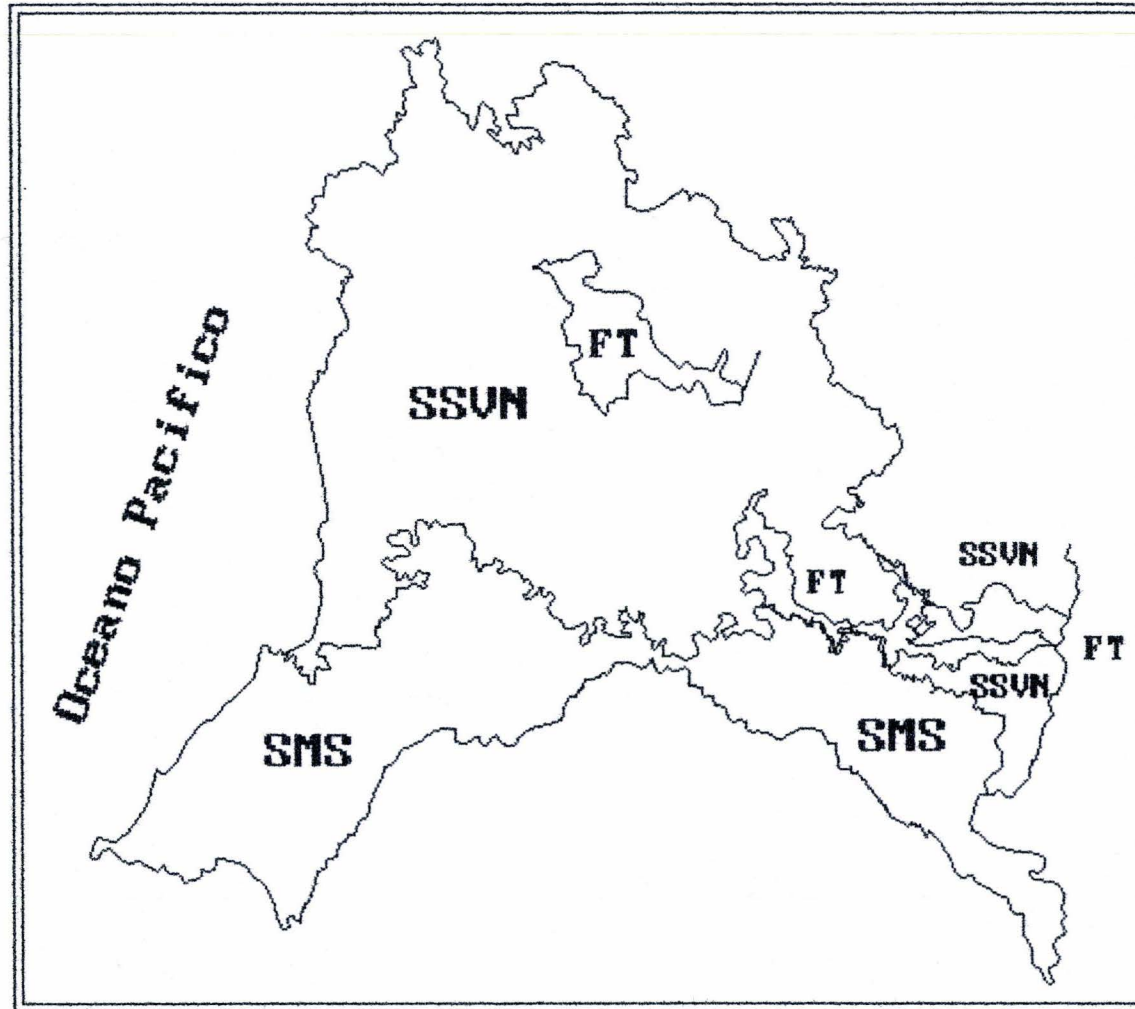
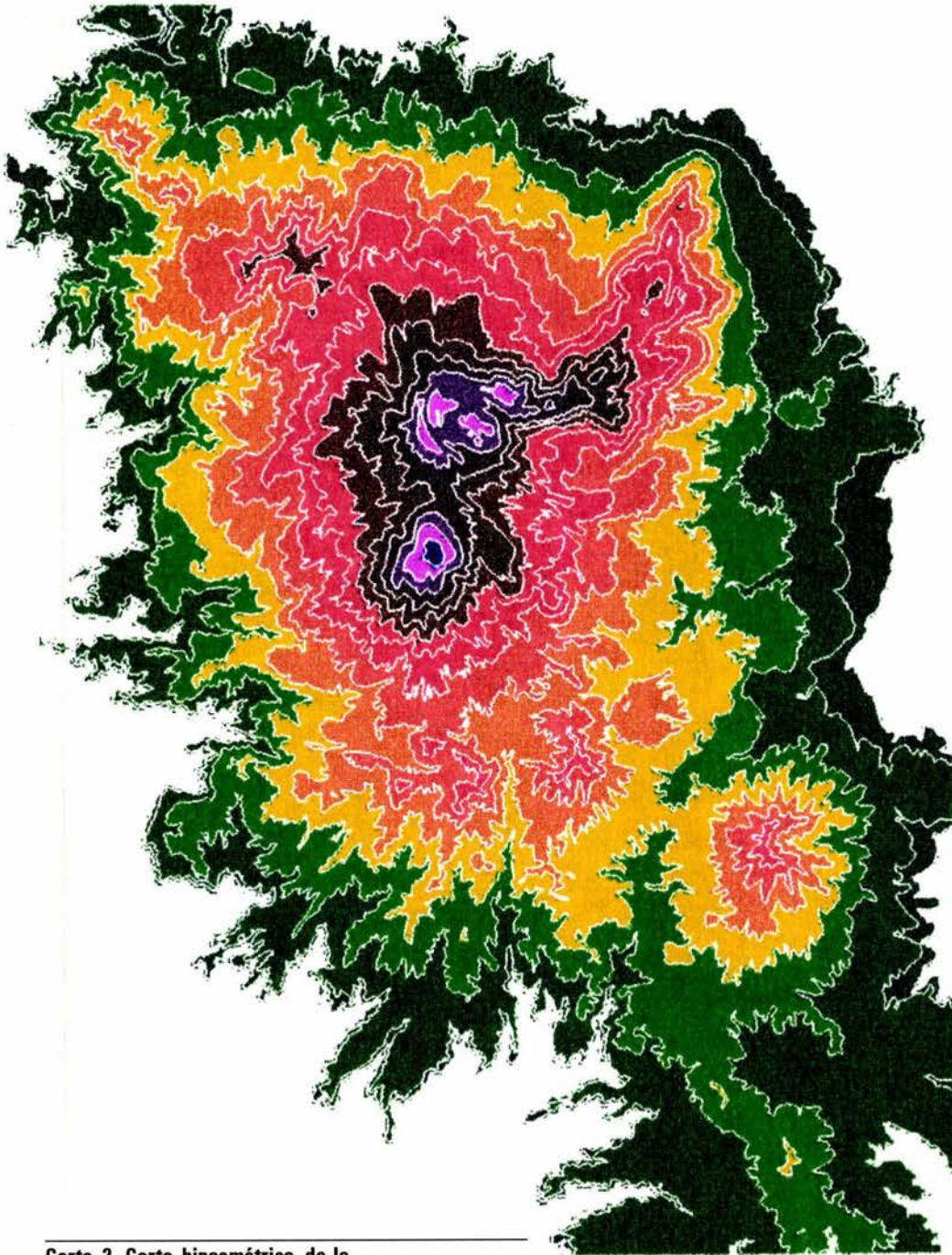


Figura 5.- La Fosa de Tepic en la Subprovincia Sierras Nayaritas del Eje Neovolcánico de México.

La Fosa Tectónica de Tepic (también llamada "Graben de Tepic", y equivalente al término "rift") es, de acuerdo con Lugo (1989), una "...zona de hundimiento tectónico, delimitada por fallas paralelas de longitud considerablemente mayor que la anchura..." (p.96) que "...en el relieve se reconoce en una anchura de 30-70 km...[como una región] de actividad sísmica y...volcánica..." (p. 186). Los hundimientos corresponden a los "valles" de Matatipac, Cerro Blanco, San José Mojarras y Ahuacatlán-Jala-Ixtlán (FT).



Carta 2. Carta hipsométrica de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan.
Proyección: Transversa de Mercator.
Esferoide: Clarke 1866.
Escala: 1:125,000.
Equidistancia de curvas de nivel: 100 m (salvo la 1ª, donde -20 m). Cada color representa un piso altitudinal de 100 m.
Fuente: CETENAL, 1971, __, __ y __.

Suelos

Bojórquez (1993) describió y cuantificó la cobertura de las unidades de suelo, conforme al sistema de clasificación FAO-UNESCO, que CETENAL (1974, 1974a, 1974b y 1974c) reporta para la RESSJ. En ésta se presentan **andosoles** húmicos, mólicos y asociados a otras unidades (9,905 has); **regosoles** eútricos (5,991 has); **cambisoles** dístricos, crómicos y húmicos (2,881 has); **luvisoles** crómicos y órticos (5,365 has); **acrisoles** órticos y húmicos (1,549 has) y **feozems** háplicos (309 has).

En cuanto a los andosoles, las características más notables son: su gran acidez, pobreza en N, Ca y Mg, y su riqueza en K, P y materia orgánica; respecto a los regosoles, su poca profundidad, inestabilidad y alta erodabilidad; en relación a los cambisoles, los dístricos y húmicos son ácidos y pobres en nutrientes, los crómicos presentan una buena retención de nutrimentos aunque se presentan en pendientes muy fuertes; al referirnos a los luvisoles hay que indicar su extremada erodabilidad y su muy variable contenido de nutrimentos; en el caso de los acrisoles, también destaca su gran riqueza en materia orgánica, pobreza en nutrientes y gran acidez; por último, en los feozems el pH aumenta con la profundidad (Bojórquez, 1992).

Así pues, podemos decir que existe una gran diversidad de unidades edafológicas que resultan "homogeneizadas" por la capa de pómez que las subyace, y que algunas de sus características comunes son: cierta tendencia a la acidez, elevada erodabilidad, alto contenido de materia orgánica y escasa profundidad, lo cual concuerda en general con las características de suelos derivados de lavas y cenizas volcánicas en condiciones de mucha humedad pero con estación seca bien definida, y con la edad temprana de las rocas que les dan origen (BOJORQUEZ, 1992).

Hidrología

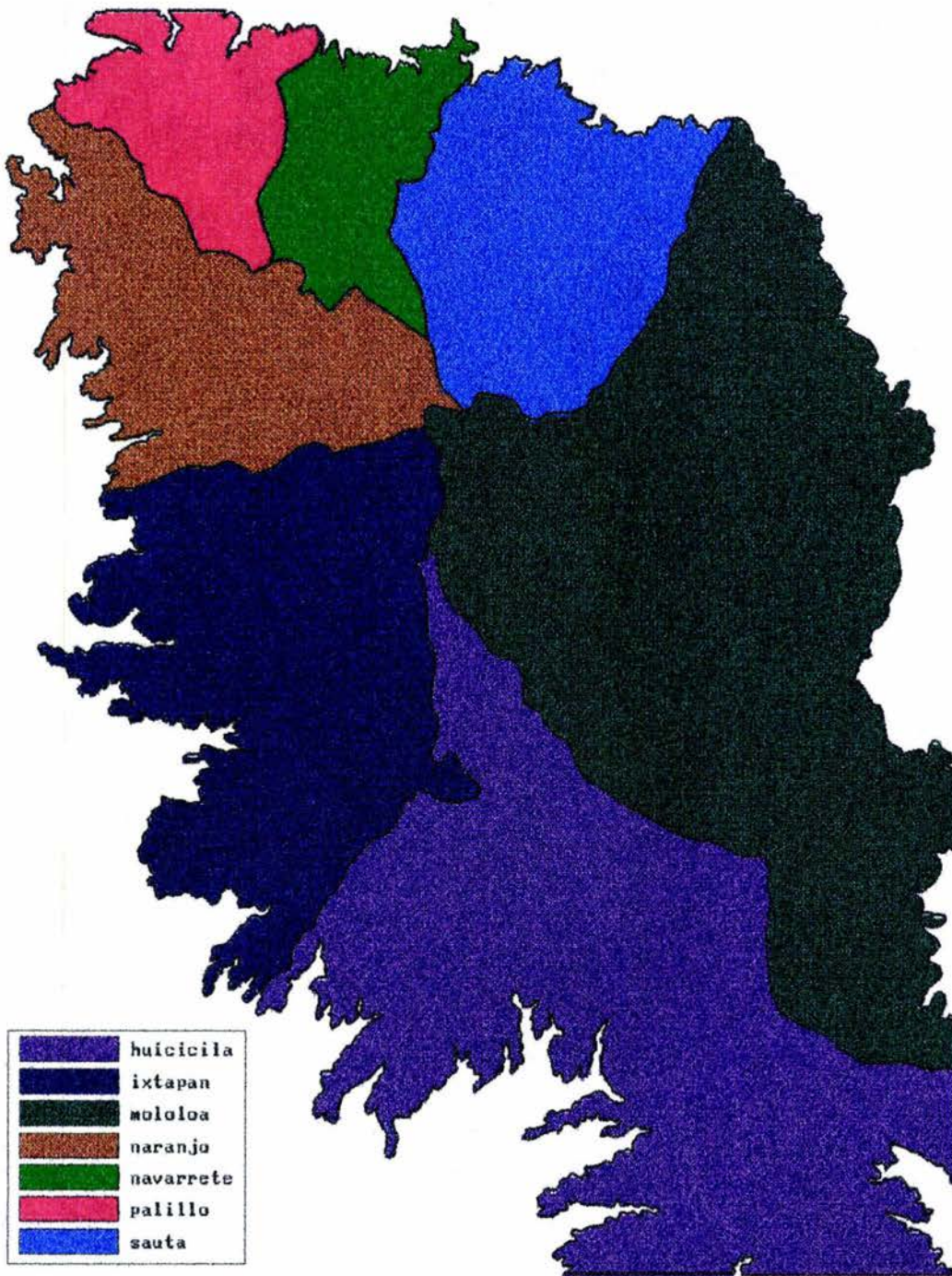
La hidrología de la Sierra de San Juan es típica de zonas volcánicas jóvenes, es decir presenta un "...patrón de drenaje radial, paralelo y dendrítico. [Con] Densidad de drenaje media y alta..." (Cuanalo de la Cerda *et al.*, 1989; p.319). Por sus cumbres pasa el parteaguas que divide la Región Hidrológica No. 13 Río Lerma-Santiago, de la Región Hidrológica No. 12 Río Ameca, las cuales están representadas por las subcuencas A) Santiago-Aguamilpa y C) San Blas, respectivamente (SPP, 1981a). A nivel de microcuencas Blanco (1990b) ha descrito la división hidrológica de la Sierra de San Juan, señalando que constituye la cabeza de cuenca de los ríos Huicicila, Ixtapán, El Naranjo, El Palillo, Navarrete y Sauta (en la subcuenca de San Blas) y Mololoa (en la subcuenca de Santiago-Aguamilpa) (Carta 3 y Cuadro 3).

Esta es una de las características que le confieren un gran valor de conservación a la reserva ecológica como cabecera de cuencas hidrológicas, cuya área de influencia incluye la porción occidental del "valle" de Tepic; prácticamente toda la Sierra de Juanacaxtle; el distrito de riego de la margen izquierda del Río Santiago; las llanuras de marismas y manglares de San Blas; la llanura de pantano de agua dulce de Matanchén; gran parte de la costa volcánica entre Platanitos y Santa Cruz, y las llanuras aluviales de Ixtapa y Las Varas. De esta manera, en materia de hidrología subterránea, la reserva ecológica alimenta los depósitos subterráneos que suministran el agua potable a todas las poblaciones de la Llanura de Tepic y a no pocas de la vertiente marítima.

Es notable la falta total de escurrimientos superficiales permanentes en la Sierra de San Juan por encima de los 800 ms.n.m., lo cual puede atribuirse al carácter altamente permeable de sus rocas, todas ellas volcánicas (sean piroclásticas o lavas efusivas) y a la superficie relativamente pequeña de las cuencas, de este nivel hacia arriba. La altitud mencionada corresponde a una línea de afloramientos de agua subterránea, en especial hacia el O y N que pudiera señalar el contacto de los materiales volcánicos recientes (V. San Juan) con basaltos que quizá podrían interpretarse como pertenecientes al vulcanismo miocénico que citan Gastil y Krummenacher (*op. cit.*) y que actúan como capa impermeable, dando así origen a las corrientes permanentes de la sierra y alimentando a las poblaciones humanas cuyos asentamientos más elevados altitudinalmente se disponen en la vecindad de los manantiales en cuestión (Cuadro 3).

Clima

A pesar de ubicarse en la zona tropical seca de México, el área de estudio posee el clima semicálido subhúmedo propio de la costa de Nayarit, con las mayores precipitaciones medias anuales de la costa mexicana del Pacífico debido posiblemente a varios factores: 1) su cercanía al mar; 2) su altitud; 3) su localización "...al socaire [respecto a los alisios] de las sierras que recorren al país en toda



Carta 3. Carta hidrológica de aguas superficiales de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan.
Proyección: Transversa de Mercator. Esferoide: Clarke 1866. Escala: 1:125,000. Temática: Subcuencas hidrológicas que nacen en la R.E.S.S.J.. Cada color corresponde a una subcuenca y lleva el nombre de la corriente principal que alimenta. Fuente: Blanco, 1990.

Cuadro 3.- HIDROLOGÍA de la RESSJ
Microcuencas de la RESSJ, distribución altitudinal de sus poblados.

MUNICIPIO	POBLACIÓN	ALTITUD (m s.n.m.)	MICROCUENCA
Tepic	El Astal	900-940	Río El Palillo
	La Libertad	1020-1040	
	Venustiano Carranza	1100-1120	Río Navarrete
	Platanitos	1100-1120	
	El Izote	1040-1080	Río Sauta
	El Aguacate	960-1000	
	Tepic	900-980	Río Mololoa
Xalisco	Xalisco	980-1040	
	El Refugio	980-1040	
	Aquiles Serdán	960-1000	
	Emiliano Zapata	1060-1080	Río Huicicila
	Adolfo López Mateos	1020-1040	
	Cofradía del Chicolón	1000-1100	
	El Italiano	1080-1100	Río Ixtapa
	El Malinal	600-800	
	El Tecolote	1200-1240	
	Las Mesas	600-700	
	Palapita	560-600	Río El Naranjo
El Cuarenteño	980-1040		

Como consecuencia del escaso escurrimiento superficial en el territorio de la RSSJ, los poblados no se distribuyen arriba de los 1,080 m s.n.m., y la mayoría se concentran alrededor de los 900 a 1,000 m s.n.m., que es la altitud en la que se piensa que existe un contacto litológico entre capas de basaltos más antiguas que subyace a las capas permeables de pómez que dominan la superficie de la reserva. (Figura 8).

su longitud..." García y Trejo (1990); 4) su ubicación en la ruta de la corriente de chorro subtropical, de las colas o frentes de ciclones extratropicales y en el área de mayor influencia de las trayectorias de término de los ciclones del Océano Pacífico oriental (García y Trejo, *op. cit.* y Jáuregui, 1990).

Al calcular la importancia relativa de las causas de nubosidad en Nayarit, de acuerdo con los datos de García y Trejo (*op. cit.*), encontramos: al monzón (43.9 %), la corriente de chorro subtropical (27.3 %), los vientos del oeste (18.5 %), los ciclones tropicales (4.9 %), los vientos alisios (3.0%), los frentes de ciclones extratropicales (2.3%), y los nortes (0.1%); contrastando fuertemente con su efecto en la precipitación anual, ya que los tres fenómenos de verano (monzón, ciclones tropicales y vientos alisios) determinan el 92% de la precipitación anual, aunque sólo representan el 51.8% de la nubosidad, mientras que los fenómenos de invierno, que significan el 48.2% de la nubosidad, sólo producen el 8% de la precipitación por ciclo anual.

García Oliva *et al.* (1990) analizan una consecuencia de la probabilidad diferencial de incidencia de ciclones en la costa de Nayarit-Sinaloa vs la costa de Jalisco-Colima, determinando que en la primera no sólo se encuentra una mayor precipitación en comparación con la segunda, sino que su variación interanual es significativamente menor, lo que se traduce en una precipitación menos aleatoria y una mayor predecibilidad de los ecosistemas.

La importancia del ascenso orográfico en el monto de la precipitación ha sido destacada tanto por García y Trejo (*op. cit.*) como por Jiménez (1979); este último determinó respecto a la cuenca del Río Huicicila en la parte sur de la RESSJ, que la máxima precipitación ocurre aproximadamente a los 700 m s.n.m., dado que ahí se ubica el nivel de condensación en el área. Sin embargo, aunque a partir de ese punto la precipitación disminuye en ambos sentidos verticales, hacia arriba se presentan "brisas" y nieblas que no inciden en los datos reportados por las estaciones, pero sí en la vegetación, el suelo y los cultivos.

Por consiguiente, la precipitación en el área de estudio está dominada por lluvias de convección orográfica, ya sea, principalmente, por vientos de tormentas monzónicas, ciclones tropicales, y alisios (92%) o por corrientes de chorro subtropicales, vientos del oeste y frentes de ciclones extratropicales (8%), y su efecto probablemente es reforzado por la baja insolación y la elevada condensación de nieblas. Adicionalmente se presenta un contraste en las vertientes occidental y oriental por efecto de sombra orográfica, tanto en relación a la precipitación pluvial, como a la humedad atmosférica y, por ende, a la insolación.

Por otra parte la radiación solar de primavera y verano es superior en la parte de Nayarit al oeste de la Sierra Madre Occidental y al norte de la Sierra Madre del Sur, ($> 24\text{Mj/m}^2$ en primavera y $> 18\text{Mj/m}^2$ en verano), mientras que en otoño e invierno tiene una distribución controlada latitudinalmente casi por completo (Váldez Barrón, 1990, p. 218)

El elevado gradiente altitudinal ya mencionado previamente pudiera ser causa, asimismo, de un significativo gradiente térmico, aunque modificado por la radiación solar diferencial en ambas vertientes. Así pues se presentan tres tipos de clima: semicálido subhúmedo (intermedio), semicálido subhúmedo (seco) y templado, distribuidos respectivamente en la vertiente occidental, en la vertiente oriental y en las cumbres.

Los subgrupos climáticos, así como su descripción y estaciones se muestran en el Cuadro 4, de acuerdo con García (1973). La distribución regional de climas se aprecia en las cartas de CETENAL (1970), INEGI (1991 y 1991a) y SPP (1981, 1981c, 1981f, 1981g, 1981h y 1981i). En ellas se distingue su aislamiento relativo y el de las estaciones meteorológicas existentes.

Temperatura.- La distribución anual de la temperatura denota un clima isotérmico, presentando una variación de la media anual que va de 24.7°C (San Blas) y 20.9°C (Tepic), con máximas entre 23.6°C (Tepic) y 28.0°C (San Blas) y mínimas entre 17.2°C (Tepic) y 21.4°C (San Blas); mientras que la variación diurna es considerable, presentando en la parte baja de la reserva rangos entre 18°C y 30°C en verano y 12°C y 27°C en invierno, (o, en la cumbre, valores estimados entre 9°C y 21°C y 6°C y 21°C , conjuntamente. Las cartas de efectos climáticos regionales estacionales de INEGI (1991 y 1991a) muestran la distribución de isotermas medias anuales.

Precipitación Pluvial.- La distribución anual de la precipitación muestra una marcada estacionalidad, produciendo de manera clara una estación de lluvias (junio a octubre) y una estación de sequía (noviembre a mayo). Los valores medios anuales de precipitación en la sierra de San Juan varían desde 1,396.5 mm en San Blas (nivel del mar junto al litoral), a 1,758 mm en Paso de Arocha (vertiente marítima de la sierra, a 150 m s.n.m.), hasta 1,348.9 mm en Tepic (a 950 m s.n.m., pero al lado de sotavento (de los vientos

Cuadro 4.- CLIMAS de la REGIÓN de la RESSJ
Claves y descripciones de subtipos climáticos; y claves y localización de estaciones climatológicas+.

Clave de Subtipo	DESCRIPCIÓN	Clave de Estación	Altitud (msnm)	Latitud N	Longitud O
Aw ₂ (w)	TMA > 22°C TMm + frío > 18°C Pm + seco < 60mm, P/T > 55.3 %lluvia invernal/anual < 5	18-016*	2	21°33'	105°17'
		18-040**	40	21°39'	105°07'
		18-011*	30	21°17'	105°06'
		18-052**	20	21°15'	105°10'
		18-035**	440	21°29'	105°06'
		18-009*	414	21°37'	105°07'
(A)C(w ₂)(w)	TMA > 18°C TMm + frío < 18°C Pm + seco < 40mm P/T > 55.3 %lluvia invernal/anual < 5	18-020*	915	21°31'	104°53'
		18-048**	950	21°31'	104°53'
		18-036**	980	21°26'	104°54'
C(w ₂)(w)	TMA > 18°C TMm + frío < 18°C Pm + seco < 40mm P/T > 55.3 %lluvia invernal/anual < 5	NO HAY ESTACIONES DENTRO NI CERCA DE LA ZONA DE ESTUDIO			

Nótese que no hay estaciones dentro de la RESSJ, cuyo límite inferior esta en los 980 m s.n.m..

+ Estaciones climatológicas cercanas al área de estudio en lugares con subtipos climáticos similares.

* Datos de Coordenadas y altitud tomados de GARCÍA. E. 1981.

** Coordenadas y altitudes calculadas a partir de CETENAL (1976, 1976a, 1987, y 1989)

marítimos); en tanto que sus valores medios de temporada de lluvias (jun-octubre) son de 1348.6 mm, 1689.7 mm, y 1,217 mm, respectivamente; así como 47.9 mm, 68.3 mm, y 131.9 mm son los recíprocos de la temporada de secas (Calculados a partir de los datos de García (1981)). Las cartas de efectos climáticos estacionales de INEGI (*op. cit.*) muestran la distribución de isoyetas medias anuales a nivel regional .

Porcentaje de Lluvia Invernal.- Todos los climas de la zona presentan un porcentaje de lluvia invernal $< 5\%$, aunque esto probablemente sea compensado en la vertiente de barlovento (relativa a los vientos marítimos) por las frecuentes nieblas y brisas que mantienen una humedad relativa muy elevada y por la baja insolación frecuente en invierno. Desgraciadamente las estaciones respectivas no registran esos datos.

Coefficiente Precipitación/Temperatura.- En todos los casos se tiene un coeficiente $P/T > 55$, el cual "...es un índice de humedad conocido como índice de Lang..." (García, 1981) que relaciona los dos elementos más importantes del clima, y nos indican niveles bastante altos, considerando la ubicación de la zona en la costa del Pacífico de México, donde encontramos valores de 44.65 en Santiago Ixcuintla, Nay., de 37.25 en Escuinapa, Sin., y 19.79 en Dimas, Sin., hacia el norte; o de 35.15 en Cabo Corrientes, Jal., 27.36 en Higuera Blanca, Jal. y 24.92 en Tecomán, Colima., hacia el sur¹.

Oscilación Térmica.- La oscilación térmica anual tiene montos en general bajos, de 6.8 °C en San Blas, Nay, 6.1°C en Paso de Arocha, Nay, 6.1°C en Jumatán, Nay, 6.4°C °C en Tepic, Nay².

Tipos Climáticos

$Aw_2(w)$ Subtipo de clima cálido subhúmedo, el más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias de verano. Estaciones: San Blas (18-016), Navarrete (18-040), Paso de Arocha (18-011), Zacualpan (18-052), Jalcocotán (18-035), Jumatán (18-009).

$(A)C(w_2)(w)$ Subtipo de clima semicálido subhúmedo, el más cálido de los templados C, el más húmedo de los semicálidos subhúmedos con lluvias de verano. Estaciones: Tepic (18-020) y (18-048), Xalisco (18-036).

$C(w_2)(w)$ Subtipo de clima templado subhúmedo, el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias de verano. No hay estaciones en el área de estudio, (Cuadro 4).

Vegetación

Según Rzedowski (1978), fitogeográficamente, el área de estudio cae dentro de la Provincia Florística Mesoamericana de Montaña, aunque está en el límite entre ésta y la provincia florística Costa Pacífica, y al mismo tiempo en el límite entre los reinos Holártico y Neotropical, aunque con predominio del primero. Desgraciadamente no se han realizado estudios fitogeográficos en el Estado de Nayarit, y menos en el área de estudio, pero los antecedentes zoogeográficos existentes (LLorente, *op. cit.*; LLorente y Escalante, *op. cit.* y LLorente y Martínez, *op.cit.*) sugieren que se trata de una de las islas biogeográficas de organismos vicariantes con exigencias mesófilas que se han interpretado para el occidente del país. Ostenta las siguientes comunidades vegetales:

Bosque Mesófilo de Montaña.

Se manifiesta en altitudes entre 900 y 1,300 m snm, en cañadas abrigadas en las vertientes occidental y norte fundamentalmente, aunque también aparece en cañadas húmedas del interior de la sierra (por lo regular abiertas al occidente) y en la parte sur.

Localmente conocido como "Bosque Negro" porque tanto su fisonomía como las frecuentes nieblas provocan condiciones de penumbra en su interior, ha sufrido una modificación en su estructura en amplias porciones, debido a su uso para el establecimiento de cafetales.

¹ Calculados a partir de los datos presentados en los cuadros respectivos de García (1981).

² Calculados a partir de los datos presentados en los cuadros respectivos de García (1981).

Sin embargo, este bosque también parece estar amenazado por otros usos más destructivos de la vegetación, como los cultivos de frutales o plantas anuales, o incluso su explotación para obtención de carbón.

Se trata de una comunidad dominada por árboles de 20 a 40 metros de altura, que ocupa las laderas y el fondo de cañadas y barrancas con una alta densidad y un dosel bastante cerrado. Posee un estrato inferior de árboles más pequeños y arbustos, aunque con densidades muy bajas (excepto en zonas perturbadas, o en donde se han abierto claros por caída de árboles, derrumbes u otras causas naturales). El estrato herbáceo es sumamente ralo en contraste con las epífitas y trepadoras que tapizan con frecuencia troncos y ramas de los árboles. El perfil de su vegetación se ilustra en la Figura 6, sus elementos florísticos más frecuentes se presentan en el Cuadro 5.

Bosque de coníferas.

Se establece en altitudes que van desde 900 a 2,250 m s.n.m. en laderas y parteaguas expuestos a los vientos y con pendientes fuertes, sobre todo en las porciones superior, oriental y sur de la sierra. Se ha aprovechado para extracción de madera en escala pequeña y media para abastecer aserraderos pequeños en Xalisco y Tepic, y para uso local en la construcción de viviendas. Este tipo de vegetación, al igual que el bosque de *Quercus* de la vertiente oriental, es de los que más impacto han sufrido tanto por el crecimiento urbano, como por la explotación forestal y los incendios.

De acuerdo con García Alcantar (op. cit.), *Pinus douglasiana* y *Pinus devoniana* (sinonimia de *Pinus michoacana* var. *cornuta* M., O.Téllez, comunicación personal) son las especies de pinos más abundantes en el área de estudio y se distribuyen de los 700 a los 2,240 msnm; en tanto que *P. oocarpa* var. *microphylla* Shaw debe, quizá, su escasez a que su distribución "normal" va de los 400 a 700 m s.n.m.

Se trata de comunidades vegetales en la que dominan árboles del género *Pinus* en forma muy clara, no muy densas, con árboles de 15 a 20 m de altura, que ocupa laderas, cumbres, parteaguas e incluso fondos de cañadas en los que hay una circulación importante del aire. Posee un estrato inferior arbustivo de densidad variable y un estrato herbáceo frecuentemente dominado por gramíneas amacolladas. Las epífitas son más bien escasas y las trepadoras están prácticamente ausentes. Su perfil de vegetación se bosqueja en la Figura 7, sus elementos florísticos principales se enlistan en el Cuadro 6.

Bosque de *Quercus*.

Habita entre los 400 y 2,240 msnm, es, sin duda, el tipo de vegetación más extendido en la Sierra de San Juan, en la cual ocupa tanto las vertientes húmedas del norte y oeste como las más secas del sur y este. Tiene una gran variedad de comunidades arbóreas que ocurren en condiciones microclimáticas y de sustrato muy heterogéneas, desde tierras aluviales o coluviales en el borde oriental de la sierra hasta las porciones superiores de las laderas de exposición sur de las barrancas del oeste, pasando por los campos basálticos del domo superior del Volcán San Juan y de sus derrames más recientes al norte, sin dejar de manifestarse ampliamente en toda una variedad de condiciones topográficas frecuentemente cubiertas de pómez.

Por lo tanto, se trata de un complejo de comunidades arbóreas entre las cuales hay un gradiente que va de encinares "húmedos", en los cuales participan ocasional y marginalmente algunas especies del bosque mesófilo, a los encinares "secos", que guardan una relación mayor con los bosques de pinos en una serie de mezclas diversas. En términos generales, podría decirse que los primeros tienen un período muy breve de defoliación, o que ésta se presenta de manera secuencial entre las diversas especies, por lo que aparentan ser comunidades perennifolias. Respecto a los segundos la carencia de hojas en la temporada de sequía es mayor, sin llegar a apreciarse como total.

Se trata de comunidades de altura muy variable, entre 5 y 30 m, más o menos cerradas (salvo en laderas muy expuestas y de suelo escaso); su perfil vegetacional se muestra en la Figura 8, sus elementos centrales, en el Cuadro 7.

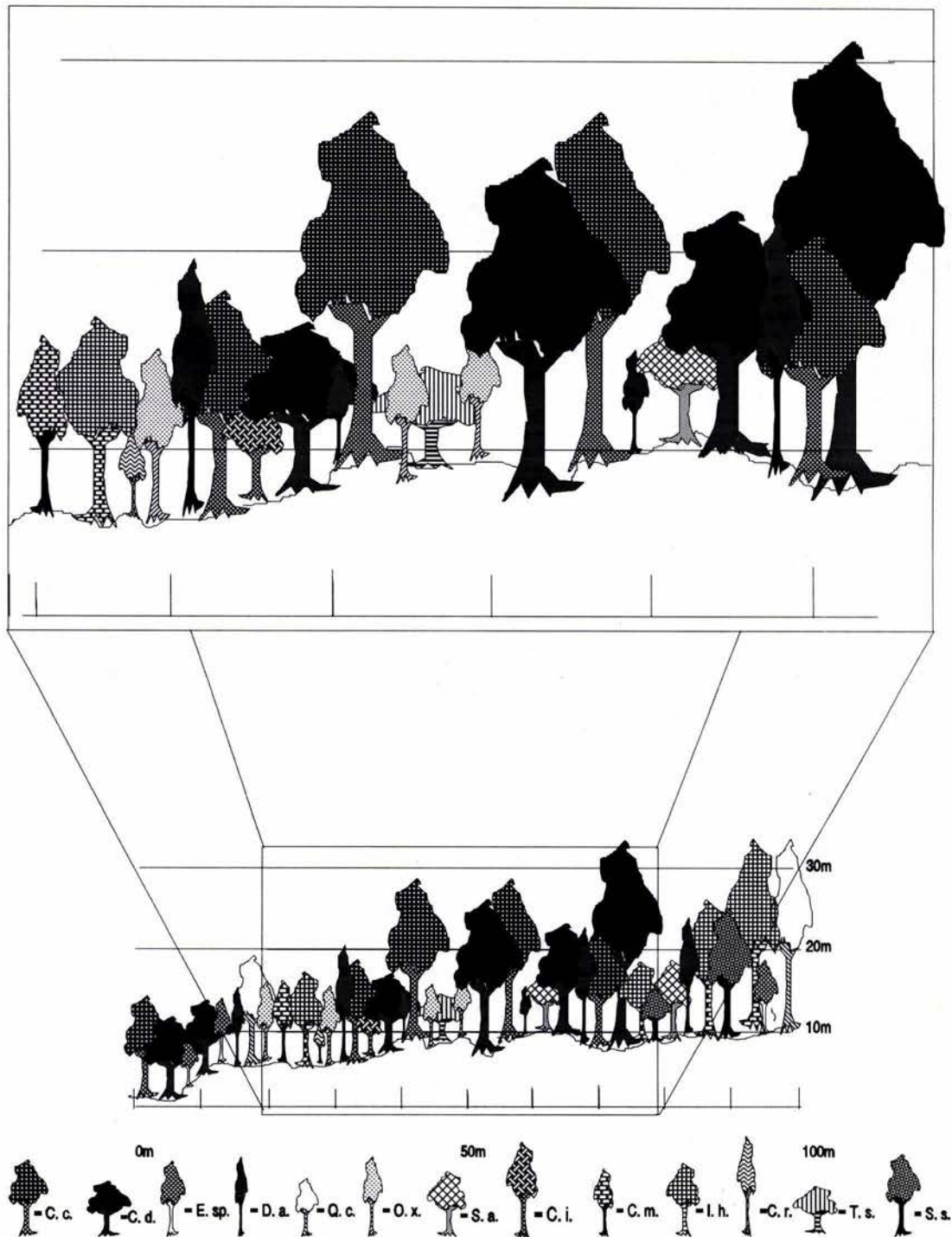


Figura 6.- Perfil de Vegetación del bosque mesófilo de montaña de la Sierra de San Juan, Nayarit.

Se reconstruye la estructura de la vegetación arbórea del sitio de muestreo número 2 de bosque mesófilo de montaña. Se observa un dosel superior, entre 20 y 30 m de altura, o más, (constituido por *Carpinus caroliniana*, *Cornus disciflora*, *Inga hintonii*, y *Quercus castanea*). En un estrato intermedio se presentan, además de las anteriores, *Dendropanax arboreus*, *Citaxylon mocini* y *Saurauia serrata*. En otros sitios son frecuentes: *Magnolia schiediana*, *M. pacifica* var. *pacifica*, *Q. obtusata*, *Q. scitophylla*, *Ilex brandegeana* y *Clethra rosei*. El estrato arbóreo bajo, entre 8 y 15 m de altura, está compuesto, en este caso, de árboles jóvenes de las especies referidas inicialmente y de *Eugenia* sp., *Clusia rosei*, *Oreopanax xalapensis*, *Cleyera integrifolia*, *Triumfetta speciosa* y *Styrax argenteus*. El estrato arbustivo es muy escaso y en él destaca *Chamaedora* sp.. El estrato herbáceo está dominado por helechos, entre los que destacan: *Adiantum concinnum*, *Blechnum occidentale*, *Botrychium* sp., *Polypodium plesiosorum*. Las epifitas forman un "estrato" al que corresponden, además de algunos de los helechos anteriores: *Fuchsia* sp., *Oncidium* sp., *Polypodium* spp., *Tillandsia shiedeana*, *T. sp.*. Por último un grupo de trepadoras presentes son: *Canavalia villosa*, *Cologetia biloba*, *Ipomoea coccinea*, *Phaseolus lunatus*, y *Smilax spinosa* var. *spinosa* (Cuadro 5).

Cuadro 5- VEGETACIÓN de la RESSJ
1) Bosque Mesófilo: Especies vegetales más importantes.

ÁRBOLES ALTOS	ÁRBOLES BAJOS Y ARBUSTOS ALTOS	HERBÁCEAS	EPÍFITAS	TREPADORAS
<i>Ataleia hintonii</i>	<i>Acalypha aff. nubicola</i>	<i>Acalypha microphylla</i>	<i>Fuchsia parviflora</i>	<i>Canavalia vilosa</i>
<i>Carpinus caroliniana</i>	<i>Asplenium cuspidatum</i>	<i>Adiantum concinnum</i>	<i>Oncidium sp.</i>	<i>Cologeton biloba</i>
<i>Clothra rosei</i>	<i>Bocconia arborea</i>	<i>Asplenium sp.</i>	<i>Polypodium spp.</i>	<i>Ipomoea coccinea</i>
<i>Cleyera integrifolia</i>	<i>Calliandra sp.</i>	<i>Blechnum occidentale</i>	<i>Tillandsia schiedeana</i>	<i>Phaseolus lunatus</i>
<i>Clusia rosei</i>	<i>Campyloneurum angustifolium</i>	<i>Blechnum occidentale</i>	<i>Tillandsia sp.</i>	<i>Smilax spinosa var. spinosa</i>
<i>Cytheroxylon mocini</i>	<i>Cleyera integrifolia</i>	<i>Botrychium sp.</i>		
<i>Dendropanax arboreus</i>	<i>Clusia rosei</i>	<i>Costus mexicanus</i>		
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	<i>Cornus disciflora</i>	<i>Cranichis gracilis</i>		
<i>Ilex brandegeana</i>	<i>Chamaedora sp.</i>	<i>Cystopteris sp.</i>		
<i>Inga hintonii</i>	<i>Eugenia sp.</i>	<i>Dahlia coccinea</i>		
<i>Magnolia pacifica var. pacifica</i>	<i>Euphorbia multiseta</i>	<i>Equisetum hyemale var. affine</i>		
<i>Magnolia schiedeana</i>	<i>Inga hintonii</i>	<i>Polypodium plesiosorum</i>		
<i>Nectandra sp.</i>	<i>Mimosa sicyocarpa</i>	<i>Polystichum erythrorum</i>		
<i>Oreopanax salvini</i>	<i>Oplismenus compositus</i>	<i>Pseudoelephantopus mollis</i>		
<i>Oreopanax xalapensis</i>	<i>Oreopanax xalapensis</i>	<i>Thelepteris concinna</i>		
<i>Ostrya virginiana</i>	<i>Piper sp.</i>			
<i>Persea sp.</i>	<i>Piqueria triflora</i>			
<i>Phoebe spp.</i>	<i>Polypodium plesiosorum</i>			
<i>Quercus candicans</i>	<i>Pothomorpha umbellata</i>			
<i>Quercus castanea</i>	<i>Psittacanthus calyculatus</i>			
<i>Quercus elliptica</i>	<i>Saurauia serrata</i>			
<i>Quercus magnifolia</i>	<i>Styrax argentus</i>			
<i>Quercus scytophylla</i>	<i>Symplocos prionophylla</i>			
<i>Saurauia serrata</i>	<i>Tournefortia mutabilis</i>			
<i>Styrax argentus</i>	<i>Triumfetta speciosa</i>			
<i>Ternstroemia malthyi</i>				

Se enlistaron 27 especies de árboles, de 21 géneros; 25 especies de arbustos, correspondientes a 25 géneros; 15 especies de hierbas, repartidas en 14 géneros; 5 especies de epífitas y 5 de trepadoras, pertenecientes, ambas, a otros tantos géneros, respectivamente. Destaca la abundancia de especies de *Quercus* entre los árboles, y de helechos y orquídeas, entre las herbáceas terrestres y epífitas.

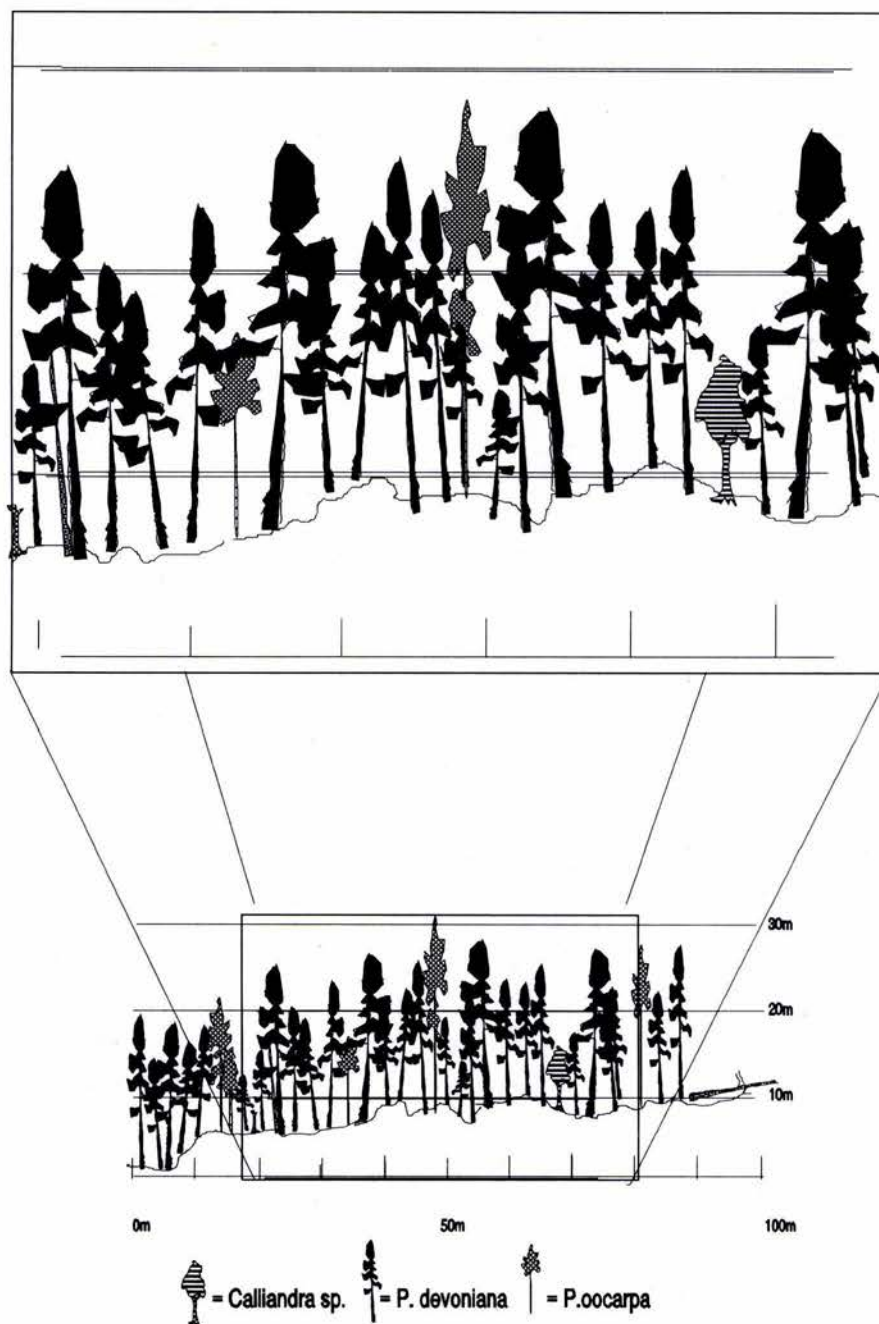


Figura 7.- Perfil de Vegetación del bosque de coníferas de la Sierra de San Juan, Nayarit.

Se ilustra la estructura de la vegetación arbórea del sitio de muestreo número 1 del bosque de pinos. Hay un dosel superior entre 15 y 20 m de altura, constituido por *P. devoniana* y *P. oocarpa*, aunque son frecuentes en otros sitios *Arbutus xalapensis* y *Quercus elliptica* (se reporta la presencia de *Pinus douglasiana*, pero nunca fué hallada ni en los muestreos, ni en las colectas). Un estrato arbustivo muy escaso incluye a *Acacia pennatula*, *A. angustissima*, *Hyptis* spp., *Lupinus montanus*, *Loesalia* spp. y *Solanum* spp. El estrato herbáceo está dominado por gramíneas: *Andropogon* sp., *Eragrostis* sp., *Panicum trichoides* y *Paspalum notatum*; algunas leguminosas: *Crotalaria filifolia* y *Desmodium* spp. y el helecho *Asplenium monanthes*. Las epífitas apenas están representadas por escasos individuos de *Tillandsia* sp.. Finalmente, las plantas trepadoras son sumamente raras, siendo la más frecuente *Canavalia villosa* (Cuadro 6).

Cuadro 6- VEGETACIÓN de la RESSJ
2) Bosque de coníferas: Especies Vegetales más importantes.

ÁRBOLES	ÁRBOLES BAJOS Y ARBUSTOS	HERBÁCEAS	EPÍFITAS	TREPADORAS
<i>Acacia pennatula</i>	<i>Acacia pennatula</i>	<i>Acalypha sp.</i>	<i>Tillandsia sp.</i>	<i>Canavalia villosa</i>
<i>Apoplanesia paniculata</i>	<i>Acacia angustissima</i>	<i>Adiantum sp.</i>		<i>Rhus radicans</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Curatella americana</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>		<i>Smilax dominguensis</i>
<i>Clethra rosei</i>	<i>Hyptis rhytidea</i>	<i>Andropogon sp.</i>		
<i>Eugenia fragans</i>	<i>Hyptis albida</i>	<i>Arenaria lanuginosa</i>		
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	<i>Loeselia mexicana</i>	<i>Asplenium monanthes</i>		
<i>Leucaena macrophylla</i>	<i>Lupinus montanus</i>	<i>Bidens odorata</i>		
<i>Oreopanax salvinni</i>	<i>Phytolacca rugosa</i>	<i>Bletia gracilis</i>		
<i>Oreopanax salvinnii</i>	<i>Piper scabrum</i>	<i>Bouteloa</i>		
<i>Pinus devoniana</i>	<i>Porophyllum punctatum</i>	<i>Bowvardia sp.</i>		
<i>Pinus douglasiana</i>	<i>Rhus radicans</i>	<i>Castilleja sp.</i>		
<i>Pinus oocarpa</i>	<i>Ricinus communis</i>	<i>Chamaesyce sp</i>		
<i>Quercus elliptica</i>	<i>Salvia thyrsoiflora</i>	<i>Cosmos sp.</i>		
<i>Quercus candicans</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Crotalaria filifolia</i>		
<i>Quercus castanea</i>	<i>Solanum torvum</i>	<i>Cucurbita pepo</i>		
<i>Rhus schiedeana</i>	<i>Solanum nigrescens</i>	<i>Cuphea llavea</i>		
	<i>Trixis angustifolia</i>	<i>Cyperus sp.</i>		
		<i>Dalea cliffortiana</i>		
		<i>Desmodium sp.</i>		
		<i>Dioscorea remotiflora</i>		
		<i>Elytraria bromoides</i>		
		<i>Eragrostis sp.</i>		
		<i>Euphorbia strigosa</i>		
		<i>Euphorbia sp.</i>		
		<i>Gnaphalium canescens</i>		...Continua....

... Continuación del...Cuadro 6- VEGETACIÓN de la RESSJ
2) Bosque de coníferas: Especies Vegetales más importantes.

ÁRBOLES	ÁRBOLES BAJOS Y ARBUSTOS	HERBÁCEAS	EPÍFITAS	TREPADORAS
(ver antes)	(ver antes)	<i>Gomphrena pilosa</i>		
		<i>Habenaria sp.</i>		
		<i>Hilaria ciliata</i>		
		<i>Iresine celosia</i>		
		<i>Lobelia sp.</i>		
		<i>Lobelia cardinalis</i>		
		<i>Loeselia mexicana</i>		
		<i>Nicandra physaloides</i>		
		<i>Oxalis sp.</i>		
		<i>Panicum trichoides</i>		
		<i>Paspalum notatum</i>		
		<i>Pinguicola sp.</i>		
		<i>Portulaca oleraceae</i>		
		<i>Pseudoelephantopus spicatus</i>		
		<i>Pteridium aquilinum</i>		
		<i>Salvia mexicana</i>		
		<i>Senecio guadalajarensis</i>		
		<i>Setaria geniculata</i>		

Se incluyen 17 especies de árboles, de 11 géneros; 21 especies de arbustos, correspondientes a 14 géneros; y, por último, 43 especies de hierbas, repartidas en 41 géneros. Destaca la abundancia de especies de *Pinus* y *Quercus* entre los árboles, de leguminosas entre los arbustos, de gramíneas entre las herbáceas terrestres, y la ausencia casi absoluta de epífitas y trepadoras.

Cuadro 7.- VEGETACION de la RESSJ
3) Bosque de *Quercus*: Especies vegetales más importantes.

ÁRBOLES ALTOS	ÁRBOLES BAJOS Y ARBUSTOS ALTOS	HERBÁCEAS	EPÍFITAS	TREPADORAS
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Acacia angustissima</i>	<i>Adiantum concinnum</i>	<i>Pecluma ferruginea</i>	<i>Canavalia villosa</i>
<i>Carpinus caroliniana</i>	<i>Desmodium madrense</i>	<i>Asplenium cuspidatum</i>	<i>Polypodium sactae-rosae</i>	
<i>Cornus disciflora</i>	<i>Garrya laurifolia</i>	<i>Blechum occidentale</i>	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	
<i>Pinus devoniana</i>	<i>Hyptis albida</i>	<i>Cheilantes farinosa</i>		
<i>Quercus magnolifolia</i>	<i>Karwinskia latifolia</i>	<i>Cheilantes microphylla</i>		
<i>Quercus scytophyla</i>	<i>Lotus repens</i>	<i>Desmodium urarioides</i>		
<i>Quercus gentryi</i>		<i>Dryopteris rosii</i>		
<i>Quercus castanea</i>		<i>Echeveria secunda</i>		
<i>Quercus elliptica</i>		<i>Elaphoglossum pringlei</i>		
<i>Quercus candicans</i>		<i>Maxalis unifolia</i>		
<i>Symplocos prionophylla</i>		<i>Neprolepis occidentalis</i>		
		<i>Oncidium cf. durangense</i>		
		<i>Polypodium plesiosorum</i>		
		<i>Pteridium aquilinum</i>		
		<i>Selaginella pallescens</i>		
		<i>Tetramerium glandulosum</i>		

Se enlistaron 11 especies de árboles, de 6 géneros; 7 especies de arbustos, correspondientes a 7 géneros; y, por último, 16 especies de hierbas, repartidas en 14 géneros. Destaca la abundancia de 6 especies de *Quercus* entre los árboles.

Pastizal (o pastizal amacollado).

En la parte noreste del área de estudio se encuentra una comunidad herbácea dominada por formas graminoides en laderas de andesitas pleistocénicas de gran pendiente (60%), ubicada entre los cultivos de caña de los coluviones y aluviones al pie de la sierra, y los bosques de pino y pino encino de la parte superior de las laderas (entre los 1,000 y los 1,500 msnm). Al parecer la afirmación de Rzedowski (1978) de que "...el clima parece ser demasiado húmedo para la existencia del zacatal clímax y la cercanía de grandes centros de población sugiere el carácter secundario de estas comunidades...", concuerda absolutamente con los datos históricos de una explotación intensa de los posibles bosques que existieran previamente de pino y encino para obtención de madera y carbón, en especial después de la introducción del ferrocarril en las primeras décadas de este siglo (Pedro Luna, com. pers.) y con los frecuentes incendios que coinciden con la zafra de la caña y que aunque muchas veces no se extienden a los bosques mantienen el control de la vegetación de estas laderas casi año con año.

Se trata de un pastizal más bien abierto, con predominio de gramíneas amacolladas (*Andropogon spp.* y *Bouteloua sp.*), con algunos arbustos y árboles dispersos que llegan a dominar en las cañadas y laderas muy sombreadas; se desarrollan en suelos muy someros y aunque reciben menor precipitación que la vegetación de las laderas con exposición O y N, se benefician de las brisas y nieblas que llegan desde la punta norte de la sierra (Punta del Rodeo). Su lista de especies se ofrece en el Cuadro 8.

VI. MÉTODO.

El método de trabajo incluyó recorridos de campo para reconocimiento del área; elaboración del mapa base; colectas botánicas generalizadas; identificación taxonómica del material colectado; interpretación de la vegetación en fotografías aéreas; muestreos de vegetación, transferencia de la fotointerpretación al mapa base; realización de croquis cartográficos de distribución de la vegetación; elaboración de perfiles de vegetación en los sitios de muestreo y análisis de los datos de muestreo. De manera complementaria se interpretó, en su despliegue en pantalla de computadora, la vegetación en la imagen de satélite correspondiente al área de estudio.

Reconocimientos de Campo

Se hicieron recorridos de campo para conocer y ubicar los tipos de vegetación, el relieve en general, las vías de comunicación y los poblados. Para ello se desarrollaron viajes recorriendo todos los caminos accesibles del área de estudio, ubicando las observaciones sobre los mapas o fotografías aéreas, tomando fotografías de las características notables del paisaje y elaborando posteriormente perfiles de los caminos para registrar la asociación aparente de características ambientales y la vegetación. Las rutas efectuadas fueron: 1) Tepic-Minas del Rodeo, 2) Tepic-Desviación al Cuarenteño-La Noria-Cuarenteño, 3) Tepic-El Izote-Venustiano Carranza-La Libertad, 4) Tepic-Xalisco-El Refugio-Aguiles Serdán-Emilano Zapata-Adolfo López Mateos, 5) Xalisco-Mesa del Potrero-El Taray-Lo de Felipe-Malinal, 6) Xalisco-Microondas-Cerro Alto, 7) Tepic-La Batea, 8) Venustiano Carranza-Mesa del Tepetolole, 9) La Noria-Crater del V. San Juan, 10) Cerro Alto-Caldera Superior-Domo Superior-La Mitra, 11) Malinal-Tepozal-Palapita-Cuarenteño, 12) Xalisco-El Marinero-El Tacote-Carrizal-Cofradía de Chocón y 13) Cuarenteño-V. San Juan-Cuarenteño (Carta 1).

Esta fase sirvió para ubicar en el campo las características reportadas en la bibliografía u observadas en mapas y fotografías, y poder integrar la información en una visión general de la reserva ecológica.

Colectas Generalizadas.

Una vez que se tuvo un conocimiento elemental del área se empezaron a realizar colectas generalizadas de material botánico, sin importar la forma biológica de las plantas o el hábitat que ocupaban. Así se integraron colecciones que, junto con las colectas de, R.E. González, S. Aguilar, O. Téllez y otros colectores (A.Valencia, E. Velázquez, F. Loera, etc.) y las de COTECOCA, sirvieron para formar las listas florísticas por tipo de vegetación. Una parte de los materiales se identificó en el herbario de la UAN, la mayoría fueron llevados al Herbario Nacional (MEXU) y al de la Facultad de Ciencias (FCME) para su debida determinación, y los de COTECOCA fueron donados por dicha dependencia ya determinados en su herbario, asimismo se contó con una buena colección donada al herbario de la UAN por parte del Instituto de Biología de la UNAM. La Carta 4 ofrece las localidades de colecta de los materiales utilizados aquí.

Cuadro 8.- VEGETACION de la RESSJ
4) Pastizal: Especies vegetales más importantes.

ÁRBOLES ALTOS	ÁRBOLES BAJOS Y ARBUSTOS ALTOS	HERBÁCEAS	EPÍFITAS	TREPADORAS
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Acacia sp.</i>	<i>Andropogon condylotrichus</i>	<i>Bromelia sp.</i>	
<i>Pinus devoniana</i>		<i>Andropogon hirtiflorus</i>		
<i>Quercus sp.</i>		<i>Bouteloua curtipendula</i>		
		<i>Bouteloua hirsuta</i>		
		<i>Bouteloua radicata</i>		
		<i>Cathestecum erectum</i>		
		<i>Heteropogon contortus</i>		
		<i>Heteropogon melanocarpus</i>		
		<i>Muhlenbergia grandis</i>		
		<i>Muhlenbergia grandis</i>		
		<i>Muhlenbergia rigida</i>		
		<i>Muhlenbergia robusta</i>		
		<i>Muhlenbergia stricta</i>		
		<i>Paspalum sp.</i>		
		<i>Pentarrhapis polymorpha</i>		
		<i>Rhynchelytrium roseum</i>		
		<i>Sorghastrum incompletum</i>		
		<i>Setaria geniculata</i>		
		<i>Trachypogon secundus</i>		
		<i>Tristachya avenacea</i>		

Se encontraron 3 especies de árboles, de 3 géneros; 1 especie de arbustos; y, por último, 20 especies de hierbas, repartidas en 12 géneros. Destaca la escasés de especies arbóreas, entre las que se cuentan los árboles de las comunidades originales de las que se derivan estos pastizales antropogénicos y la absoluta dominancia de los pastos entre las herbáceas terrestres, dentro de los cuales los más abundantes son *Muhlenbergia*, *Bouteloua* y *Andropogon*; la única epífita es *Bromelia*, y, no se encontraron trepadoras.

Fotointerpretación.

Se realizó la interpretación de la vegetación en fotografías aéreas utilizando una mica sobre éstas, marcando los centros respectivos y transportándolos de las fotografías adyacentes a cada una; como se trata de una zona montañosa de relieve muy accidentado se procedió a determinar el *área fotointerpretable*, utilizando como límite la 1/2 de la distancia entre el centro de la fotografía y cada uno de los 2 centros adyacentes transportados, marcando una línea perpendicular a la línea de vuelo en ambas distancias hasta los bordes laterales y dejando un margen en la parte superior e inferior de la fotografía de 2 cm cada uno. Se obtuvo así una área fotointerpretable de aproximadamente 9 x 19 cm en cada fotografía de 23 x 23 cm.

Se procedió luego al análisis estereoscópico de las fotografías, tratando de identificar en secuencia:

1. Caminos.
2. Ríos y arroyos.
3. Ciudades y pueblos.
4. Vegetación y uso del suelo.

En cuanto a la interpretación de la vegetación se usaron 6 categorías (I-VI, de acuerdo con Rzedowski, 1978), y para el uso del suelo se utilizaron 4 categorías (VII-X, siguiendo a CETENAL, 1974h, 1974i, 1974j y 1975):

- I Bosque tropical subcaducifolio.
- II Bosque mesófilo de montaña.
- III Bosque de *Quercus*.
- IV Bosque de coníferas.
- V Bosque tropical caducifolio.
- VI Pastizal.
- VII Bosque de pino-encino.
- VIII Vegetación secundaria.
- IX Agricultura (permanente y anual).
- X Zonas Urbanas.

El trazo se realizó sobre mica transparente sobrepuesta a cada fotografía, transfiriendo mediante un proceso de restitución de tercer orden el resultado a un mapa base escala 1:50,000.

Muestreos de Vegetación.

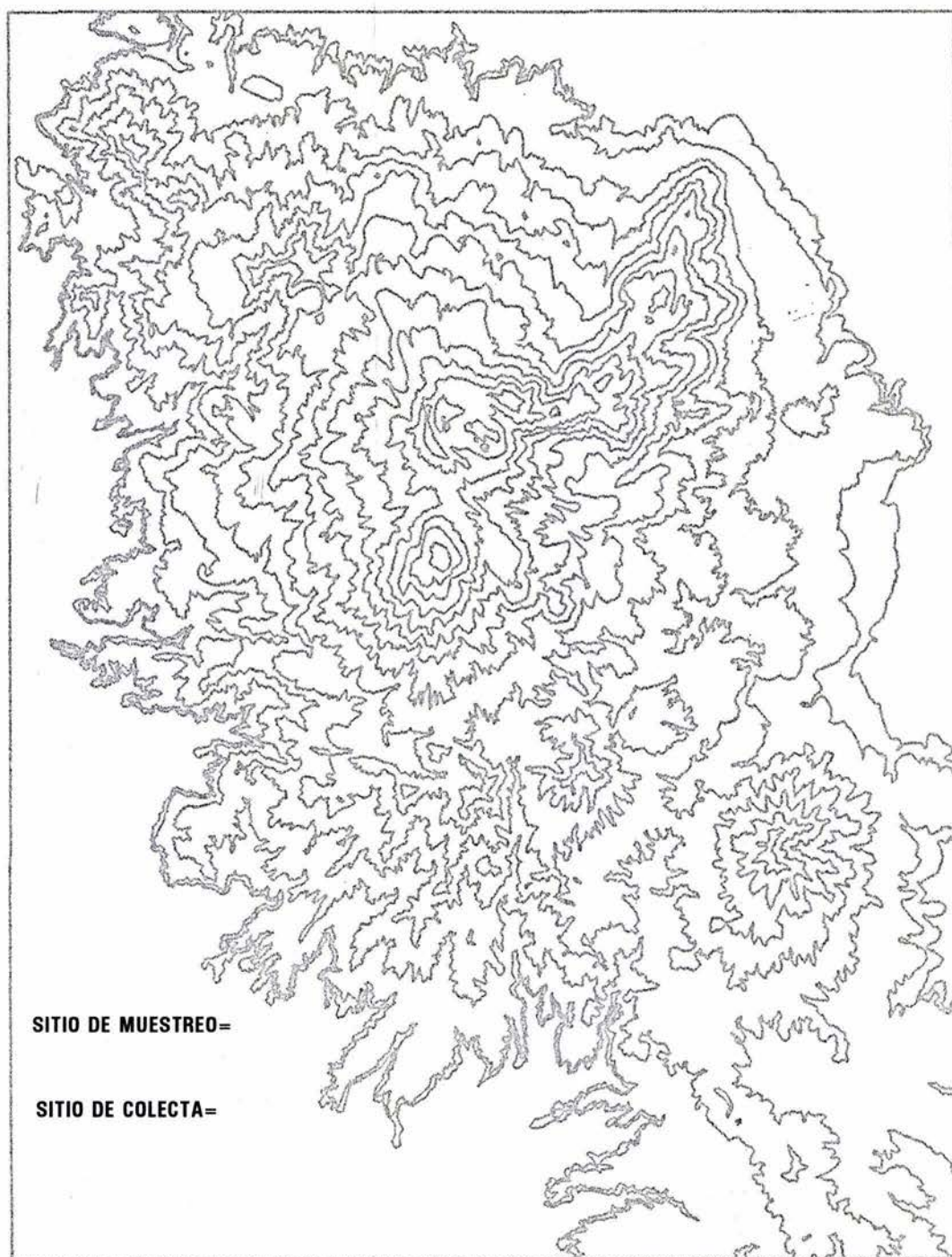
Se eligieron 11 sitios de muestreo de vegetación, aprovechando la información recopilada y de campo de los tres puntos anteriores y tratando de representar los principales tipos de vegetación, ya que no entraba en los objetivos de este trabajo reconocer asociaciones dentro de cada tipo, los sitios pueden localizarse en la Carta 4.

Se utilizó un método de muestreo sin área, tratando de aprovechar las conveniencias que ofrecen éstos: rapidez, sencillez, ejecución por pequeños grupos y flexibilidad (Cottam y Curtis, 1956). Se usó el método de puntos contrados en cuadrantes, aplicándolo mediante una cuerda de 100 m, con marcas cada a 10 m de distancia, misma que se extendió perpendicular a la pendiente en cada uno de los sitios de muestreo. Dicho método ha sido descrito detalladamente por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) y en su opinión, siempre que la distribución de los individuos sea aleatoria, es un método de gran aceptación que permite obtener los siguientes parámetros: 1. Especies características, 2. Densidad, 3. Diámetro (y, por tanto, dominancia por área basal), y 4. Frecuencia.

De acuerdo con la distancia de la línea, en cada sitio de muestreo se tuvieron, por tanto, 10 puntos sobre la cuerda, señalando en cada uno 4 cuadrantes y tomando el individuo más cercano al punto en cada cuadrante para incorporarlo al muestreo. Sólo se muestrearon árboles con una circunferencia a la altura del pecho (CAP) mayor a 10 cm, cuidando además de no incluir dos veces al mismo individuo, y de numerar los cuadrantes siempre en el sentido de las manecillas del reloj (Figura 9).

En cada individuo censado se realizaron las siguientes observaciones y mediciones:

- 1º Determinación taxonómica (Familia, género y especie) o colecta de la



Carta 4. Carta de localidades de colecta botánica y sitios de muestreo de vegetación.

Proyección: Transversa de Mercator.

Esferoide: Clarke 1866.

Escala: 1:125,000.

Equidistancia de curvas de nivel: 100 m (excepto entre la 1ª y 2ª, donde es igual a 20 m). Se marcan las curvas de 1000 y 2000 m s.n.m.

Fuente: Topografía, CETENAL, 1976, 1976a, 1987 y 1989. Localización: Manuel Blanco C.

planta para su identificación posterior.

- 2° Circunferencia a la altura del pecho, medido con cinta métrica en cm poniendo ésta alrededor del tronco respectivo (para después calcular el DAP (diámetro a la altura del pecho).
- 3° Altura total de la planta, usando un clisímetro.
- 4° Distancia al punto de muestreo desde la base del árbol, midiéndola en línea recta con una cinta graduada en cm, con resolución de 1 cm.

Una vez registrados los muestreos se procedió a calcular los siguientes datos estadísticos para la comunidad vegetal arbórea:

- 1) Distancia Media (D) (Promedio de las distancias de todos los individuos)
- 2) Densidad Absoluta (D_a) (Unidad de área elegida/distancia media elevada al cuadrado)
- 3) Area Basal Media (A_{Ba}) (Promedio del área basal de todos los individuos, que se calcula a su vez multiplicando $\pi \times (1/2 \text{ DAP})^2$, donde DAP -Diámetro a la altura del pecho- = CA/π)
- 4) Altura Media (Alt) (Promedio de las alturas de todos los individuos)
- 5) Dominancia Total (Dot) (Suma de los valores de dominancia de todas las especies)
- y 6) Suma de Frecuencias (SFr) (Suma de los valores de frecuencia de todas las especies);

y, para cada especie:

- 1) Area basal [$\pi \times (1/2 \text{ DAP})^2$ de todos los individuos de la misma especie]
- 2) Densidad (No. de Individuos de la misma especie/ha).
- 3) Dominancia (densidad de los Individuos de la misma especie x área basal).
- 4) Frecuencia (No.de cuadrantes en los que están presentes Individuos de la misma especie)
- 5) Valor de Importancia (Suma de los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia por especie).

Para cada sitio de muestreo se tomaron las siguientes observaciones (Cuadro 9):

1. Altitud (metros sobre el nivel del mar, medidos con un altímetro marca Thomen),
2. Pendiente del terreno (% , medida con una brújula Brünton),
3. Exposición de la ladera. (rumbo geográfico, medida con una brújula Brünton),
4. Observaciones generales.

Realización del Croquis cartográfico de la vegetación.

Se comparó el trazo de la fotointerpretación de vegetación con los mapas de uso del suelo y vegetación disponibles, además de considerar resultados de muestreos y colectas de campo, precisando la fotointerpretación de la vegetación y vaciando el trazo en una escala 1:50,000. (Carta 5). El vaciado del trazo de la fotointerpretación al mapa se realizó utilizando un transferómetro de tercer orden.

Elaboración de Perfiles de Vegetación.

Por último, se realizaron los perfiles de vegetación, reconstruyendo los datos de los muestreos de vegetación para trazar vistas en perfil, a escala, de la comunidad arbórea, para dar cuenta de su estructura vertical y horizontal. (Figuras 6-8).

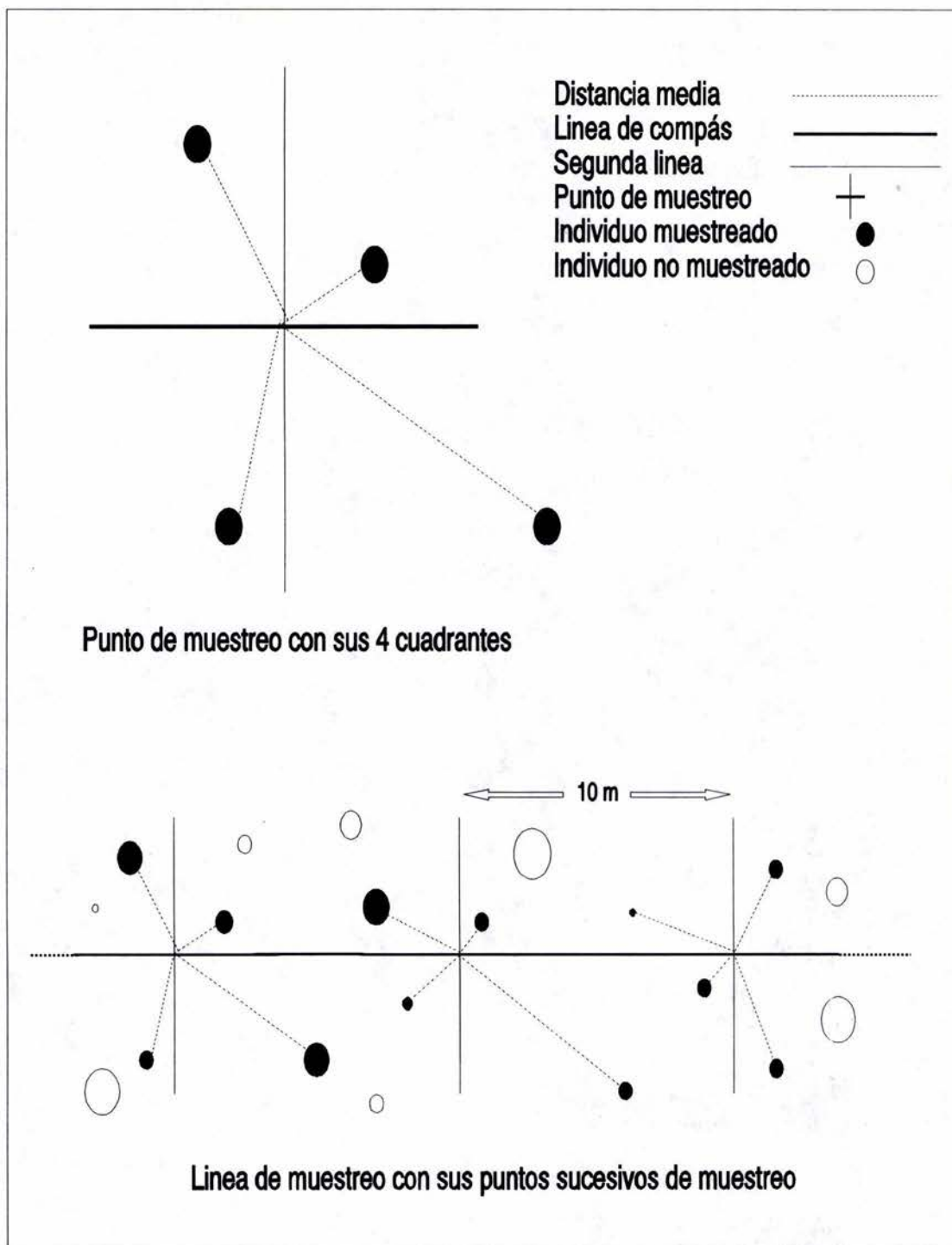
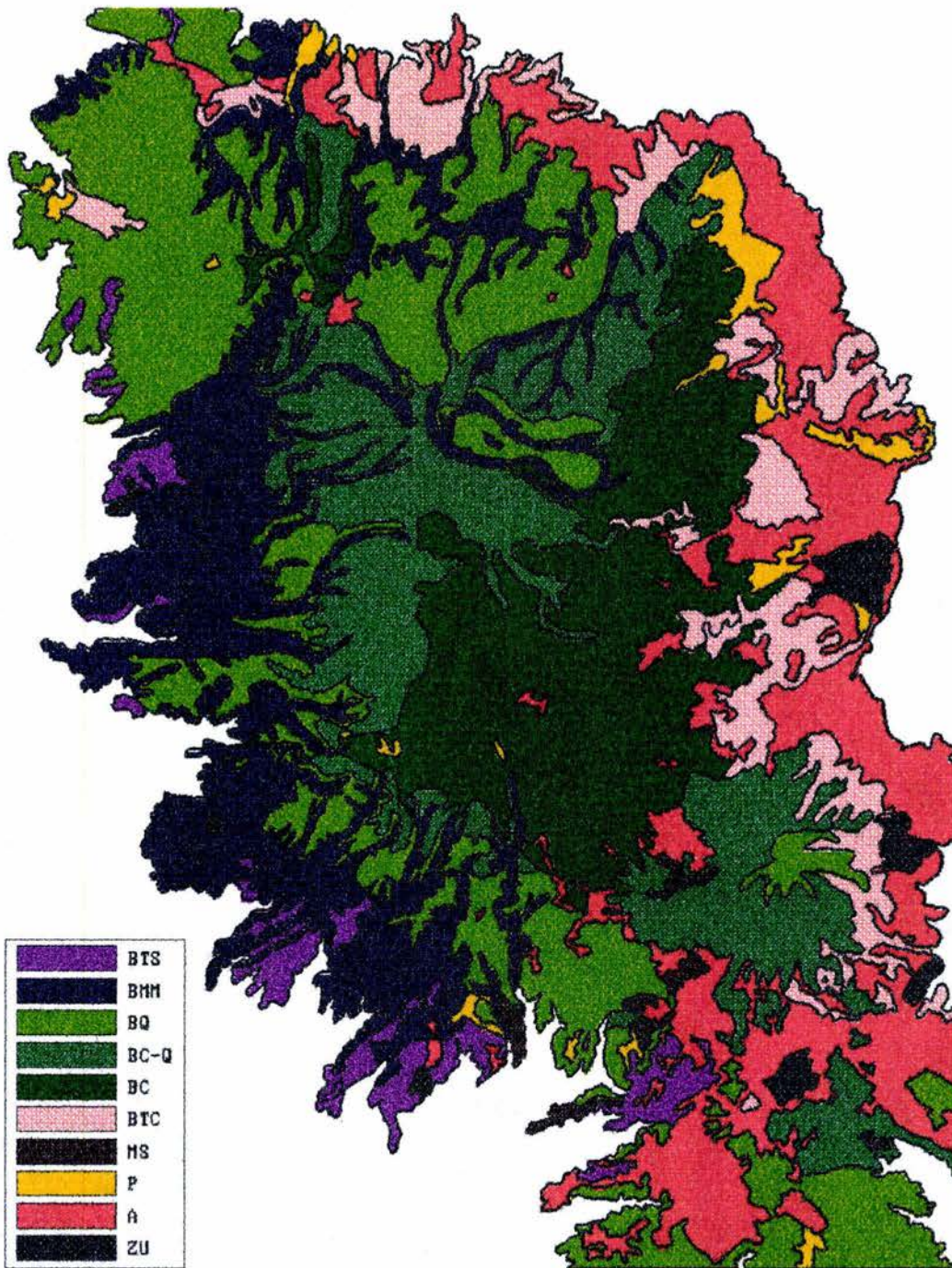


Figura 9.- Esquema de la técnica de muestreo de "Puntos Centrados en Cuadrantes".

El método de puntos centrados en cuadrantes mide cuatro individuos en cada punto de muestreo en vez de uno. Se trazó una *línea de compás* de 100 m de longitud. Sobre ella se trazaron 10 *líneas secundarias* perpendiculares a la primera en 10 *puntos de muestreo*, ubicados entre sí a 10 m de distancia, con lo cual se definieron un total de 40 cuadrantes por *sitio de muestreo*. En cada cuadrante se midió en el individuo más cercano al punto de muestreo su: 1) distancia al punto; 2) diámetro a la altura del pecho; 3) altura; y se determinó su especie, o se colectó un ejemplar botánico para su posterior identificación taxonómica.

Cuadro 9. VEGETACION de la RESSJ
5) Relación de sitios de muestreo de vegetación.

# SITIO DE MUESTREO	ALTITUD (ms.n.m.)	PENDIENTE (%)	EXPOSICIÓN (De ladera, ◯)	OBSERVACIONES
1	1720	10%	86	Cerca de los cultivos de caña más altos de la RESSJ.
2	1460	25%	352	Sitio desmontado después por carboneros.
3	1660	62%	264	Sobre las rocas volcánicas más recientes de la RESSJ.
4	1340	40%	322	Sobre suelo somero, sustrato rocoso.
5	1430	13%	131	Bosque desarrollado en suelos profundos.
6	1500	11%	259	Bosque desarrollado en suelos profundos.
7	1230	10%	105	Cañada muy húmeda, suelo profundo .
8	1360	22%	347	Cañada muy húmeda.
9	1610	53%	149	Divisoria rocosa expuesta a los vientos.
10	1300	20%	169	Cañada muy húmeda.
11	1360	23%	176	Cañada muy húmeda.



Carta 5. Carta de uso del suelo y vegetación de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan.

Proyección: Transversa de Mercator. Esferoide: Clarke 1866. Escala: 1:125,000.

Temática: Vegetación y uso del suelo. Se incluyen 7 tipos de vegetación (BTS- Bosque tropical subcaducifolio, BMM- Bosque mesófilo de montaña, BQ- Bosque de *Quercus*, BC-Q- Bosque de coníferas y *Quercus*, BC- Bosque de coníferas, BTC- Bosque tropical caducifolio y MS- Matorral secundario) y 3 usos del suelo (P- Pastizal inducido, A- Agricultura temporal y permanente y ZU- Zonas urbanas). Las superficies por unidad se dan en el cuadro 11.

Fuente: Fotointerpretación de fotografías aéreas escala 1: 50,000 de 1971.

Autor: Manuel Blanco C.

VI. RESULTADOS.

Reconocimientos de campo.

En los reconocimientos de campo se observaron fuertes contrastes entre la vegetación y uso del suelo de las diferentes cuencas de la RESSJ. Las de los ríos Huicicila, Navarrete y Sauta muestran proporciones similares de los diferentes tipos con un predominio de los bosques de *Quercus* y de uso agrícola; la del río Ixtapan tiene la mitad de su área cubierta de bosque mesófilo, áreas regulares de bosques de *Quercus* y de pino-encino, y un muy bajo impacto agrícola; en las de los ríos Naranjo y Palillo más de la mitad son bosques de *Quercus* con regulares cantidades de bosque mesófilo y de pino-encino, e impactos agrícolas bajos y muy bajos; por último, la del río Mololoa tiene un predominio claro de bosque de coníferas, con proporciones más bien reducidas de otros tipos, y un porcentaje de impacto agrícola y urbano muy alto (Cuadro 10).

Por otra parte, los reconocimientos citados mostraron que la exposición de las laderas respecto a la inclinación estacional de los rayos solares y la profundidad de las barrancas, modifican las fronteras entre los diferentes tipos de vegetación, estableciendo límites entremezclados en los cuales las comunidades más húmedas ascienden por el fondo de las barrancas y por las laderas de exposición norte, en tanto que las comunidades más tolerantes a la sequía se disponen en las laderas de exposición sur y en la parte alta de los interfluvios, en la Figura 10 se muestra la relación observada entre la vegetación y la exposición de las laderas.

Aunque el propósito de este trabajo no fué evaluar la biodiversidad de la RESSJ ni de sus comunidades vegetales, el trabajo desarrollado y el contacto con diversos especialistas que han colectado en la zona ha permitido tomar nota de la gran diversidad de plantas que habitan en estas comunidades. Como ejemplo baste citar que los helechos y orquídeas alcanzan y aún rebasan la cifra de 50 especies en esta área protegida (E. Velázquez y Gerardo Salazar, com. pers.). Los ejemplares botánicos para el presente estudio se obtuvieron de fuentes múltiples y se utilizaron tan solo para caracterizar a las comunidades arbóreas muestreadas (137 ejemplares de 117 especies, 94 géneros y 39 familias). Una de las estimaciones más confiables estima que la RESSJ tiene en su flora de plantas vasculares alrededor de 1,000 especies, lo que la hace una área templada muy diversa para el aislamiento y dimensión que tiene.

Fotointerpretación.

Se fotointerpretarán materiales contemporáneos a los usados por CETENAL para la carta de uso de suelo escala 1:50,000 (1971), por lo que son interpretaciones comparables por cuanto a la escala espacial y temporal. No obstante, la calidad del vuelo utilizado (escala 1:50,000, BN, con sobreposición pobre e irregular) dificultó notablemente la interpretación de las zonas de contacto, y la técnica y aparato de restauración (de tercer orden) establece una diferencia técnica fotogramétrica a favor de las cartas de CETENAL (1974h, 1974j, 1974k, 1975), a pesar de lo cual en este trabajo se aportan criterios de interpretación más acordes con el estudio de la ecología y la biodiversidad (ante el enfoque más cercano al concepto de recursos naturales que parece aplicó CETENAL).

Se reconocieron 7 unidades de mapeo de vegetación natural y 3 de uso del suelo. Se apreciaron varias diferencias con la cartografía de CETENAL (*op.cit.*). Primero, acerca de las unidades de mapeo cuya identificación es distinta (bosques mesófilos interpretados como bosques caducifolios, como bosques tropicales subcaducifolios o como encinares; y bosques de pino-encino interpretados como encinares). Segundo, sobre la identificación de límites diferentes entre unidades de mapeo interpretadas de igual manera (límites entre bosques de *Quercus* y coníferas-*Quercus* en el V. Coatepec, el cráter del Presidio y la zona de El Italiano). Y, por último, el diferente nivel de generalización en los límites entre comunidades que se entremezclan (como son los encinares, bosques mesófilos, bosques de pino-encino y pinares de la zona occidental y norte).

La cobertura por unidad de mapeo se observa en el Cuadro 10, y sus valores reportan al bosque de *Quercus* (BQ) como más extenso (23%), segundo al bosque mesófilo de montaña (BMM, 17%); y así, a la agricultura (A, 16%); al bosque de coníferas-*Quercus* (BC-Q, 16%); al bosque de coníferas (BC, 16%); al bosque tropical caducifolio (BTC, 7%); al bosque tropical subcaducifolio (BTS, 3%); al pastizal (P, 2%); a las zonas urbanas (ZU, 1%); y al matorral secundario (MS, 1%). Su distribución se expone en la Carta 5.

CONCLUSION

Se consideran a las unidades de mapeo como categorías provisionales que permiten formular hipótesis acerca de las relaciones entre el ambiente y la vegetación, y ésta y otro elementos de las comunidades biológicas. Es necesario abordar un estudio más completo y con medios más actualizados, asimismo es pertinente incorporar las técnicas de los sistemas de información geográfica para realizar análisis más cuidadosos sobre las relaciones de las unidades de mapeo con diversos factores ambientales (físicos o bióticos) o sociales. La escala parece ser adecuada para un estudio a nivel de asociaciones siempre que se trabaje con un mayor control en la calidad de las fotografías y en la transferencia al mapa. Las cifras de superficie deben ser consideradas, por tanto, con dos reservas: por una

parte su antigüedad (tienen 23 años de haber sido producidas), y por otra parte su método de recuperación del análisis (restitución de tercer orden).

Muestreos.

Los 11 muestreos de vegetación realizados representan a tres de las unidades de mapeo de vegetación interpretadas. Se realizarán 2 muestreos en comunidades de bosque de coníferas, 5 en comunidades de encinares y 4 en otras tantas de bosque mesófilo de montaña. El Cuadro 12 muestra la lista de las 30 especies arbóreas encontradas en los 11 muestreos, en tanto que las Figuras 11 a 16 ofrecen un resumen de los valores de importancia por especie para los sitios de los tres tipos de vegetación muestreados, y las Figuras 17 a 19 presentan la estructura de edades de sus especies en tres muestreos característicos de cada tipo de vegetación.

Respecto a la presencia de las especies en los diferentes tipos de vegetación, de las 30 registradas, 16 se encontraron sólo en comunidades de bosque mesófilo (*B. moranensis*, *C. mocinii*, *C. disciflora*, *D. arboreus*, *Eugenia sp.*, *I. hintonii*, *M. pacífica var. pacífica*, *Nectandra sp.*, *O. salvinii*, *O. xalapensis*, *O. virginiana*, *P. capulli ssp. serotina*); 7 son compartidas por encinares y bosques mesófilos (*C. caroliniana*, *Clethra rosei*, *C. integrifolia*, *C. rosei*, *I. brandegeana*, *Q. castanea* y *Q. obtusata*); 2 son exclusivas de encinares (*Q. magnifolia*, y *Q. elliptica*), 3 son compartidas por encinares y bosques de coníferas (*P. devoniana*, *P. oocarpa* y *A. xalapensis*) y otra (*C. laevis*) se presentó solo en estos últimos.

Más allá de su composición, las comunidades se distinguen por patrones de diversidad de acuerdo con su fisonomía y su funcionamiento. Así, el bosque de coníferas, tiene valores de importancia muy altos, de manera inversa con su diversidad, los encinares presentan valores de importancia (y diversidad) intermedios, mientras que los bosques mesófilos tienen valores de importancia más bien bajos (excepto las especies dominantes) y una gran diversidad.

En efecto, los valores de importancia de las especies del bosque mesófilo son, de acuerdo con los muestreos, típicamente bajos como consecuencia de su reparto entre grupos variables de especies dominantes (2 a 4 con valores superiores a 40% : a) *C. caroliniana* en 3 muestreos, y b) *C. disciflora*, *Eugenia sp.1*, *O. xalapensis*, *I. hintonii*, *S. serrata*, *Q. scytophylla*, *Q. obtusata* y *M. schediana*, todas en 1 muestreo), subdominantes (3 a 7 con valores entre 10% y 40% : a) *D. arboreus* en 3 muestreos, b) *I. hintonii* y *C. integrifolia* en 2 muestreos; y c) *Eugenia sp.1*, *Q. castanea*, *O. xalapensis*, *C. mocinii*, *C. roseii*, *S. serrata*, *I. brandegeana*, *B. moranensis*, *O. virginiana*, *M. schediana* y *Nectandra sp.*, en 1 muestreo) y las acompañantes (1 a 4, con valores inferiores a 10% : a) *C. roseii* en 1 muestreo, y b) *C. mocinii*, *I. hintonii*, *C. integrifolia*, *T. speciosa*, *S. serrata*, *P. capulli*, *Q. elliptica*, *E. fragans* y *O. salvinii* en 1 muestreo).

Llaman la atención varios hechos. El primero es la aparente constancia en la diversidad arbórea de los muestreos 2, 10 y 11, con números de especies de 11, 12 y 13, en contraste con el muestreo 7 que solo presenta 8. En segundo término, la "exclusividad" de especies del muestreo 7 (más de la 1/2 de sus especies no están en otros muestreos, contando no solo a sus dominantes, sino a la especie de mayor valor de importancia de los muestreos del bosque mesófilo) y, en menor medida, de especies acompañantes de los muestreos 10 y 11. El tercero la constancia tanto en presencia como en valor de importancia de *C. caroliniana*, *C. disciflora*, *D. arboreus*, *Inga hintonii* y *C. rosei*. Un cuarto son las sugerentes asociaciones de: 1) *Cornus-Carpinus-Inga*, 2) *Q. obtusata-Q. scytophylla-Carpinus* 3) *Carpinus-O. xalapensis-Citaxylon*, 4) *Carpinus-Eugenia-Saurauia-Magnolia*, de las que *Carpinus* es el elemento común.

En promedio, los valores de importancia de las especies de bosque mesófilo reflejan de manera muy clara los resultados de los diferentes muestreos. Tienen valores elevados las especies importantes, o más contantes: *C. caroliniana*, *C. disciflora*, *D. arboreus*, *I. hintonii*, *S. serrata*, *Eugenia sp.1* y *O. xalapensis*, o que son exclusivas y/o dominantes absolutas de sus sitios: *Q. obtusata*, *M. schediana* y *Q. scytophylla*. Los valores bajos del resto de las especies se deben a su rareza (*Q. castanea*, *T. speciosa*, *S. argenteus*, *P. capulli*, *I. brandegeana*, *Q. elliptica*, *B. moranensis*, *O. virginiana*, *E. fragans*, *O. salvinii* y *Nectandra sp.*), o a su escasés, pese a su presencia más o menos constante (*C. mocinii*, *C. rosei* y *C. integrifolia*).

Los valores de importancia de las especies del bosque de coníferas no presentan mayor interés debido a la simplicidad de las comunidades de este tipo de vegetación, aunque es de notarse la diferente relación que guardan entre sí *P. devoniana* y *P. oocarpa*, la cual va de una franca dominancia de la primera en el muestreo 1 a una codominancia en el muestreo 5. En ambos casos los valores de importancia son típicamente altos como resultado de la absoluta dominancia de 1 o 2 especies de pinos (valores de 30% a 250%),

Cuadro 10. VEGETACION de la RESSJ
6) Cobertura de Vegetación.- Por cuencas

TIPO DE VEGETACIÓN	Superficie, ha/cuenca (%)							Total RESSJ. ha (%)
	1. Río Huicicila	2. Río Ixtapan	4. Río El Naranjo	6. Río El Palillo	5. Río Navarrete	7. Río Sauta	3. Río Mololoa	
Bosque Tropical Subcaducifolio	509.54	118.16	112.26	NE	NE	NE	NE	739 (3%)
Bosque Mesófilo de Montaña	776.88	2,071.69	554.51	286.87	219.26	446.28	141.42	4,496 (17%)
Bosque de <i>Quercus</i>	1,739.84	674.22	1,372.65	750.21	262.99	903.41	330.60	6,033 (23%)
Bosque de Pino-Encino	962.34	994.28	414.95	NE	129.01	486.28	1,146.87	4,133 (16%)
Bosque de coníferas	930.71	272.60	21.39	7.44	120.95	1.55	2,474.24	3,828 (15%)
Bosque Tropical Caducifolio	7.75	NS	65.12	55.51	228.56	233.53	1,222.54	1,813 (7%)
Matorral Secundario	160.64	NS	NE	NS	NE	NE	NS	160 (.6)
Pastizal	80.32	NS	30.39	20.77	31.01	1.86	368.12	532 (2%)
Agricultura	1,423.62	13.33	25.12	75.05	165.30	351.07	2,287.54	4,341 (16%)
Uso Urbano	66.67	21.70	3.10	NE	NE	NE	217.09	308 (1%)
TOTAL	6,658.51	4,165.98	2,599.49	1,195.85	1,157.08	2,423.98	8,188.42	26,389 (99.9%)

Los valores de superficie por cuenca se calcularon mediante un proceso de álgebra de mapas en el programa de sistemas de información geográfica ILWIS aplicado sobre las digitizaciones del mapa de vegetación y del mapa hidrológico de cuencas. Se aplicó un cruzamiento de mapas para obtener el área de cada tipo de vegetación por cuenca (sobre las 10 categorías de vegetación y uso del suelo, y las 7 cuencas).

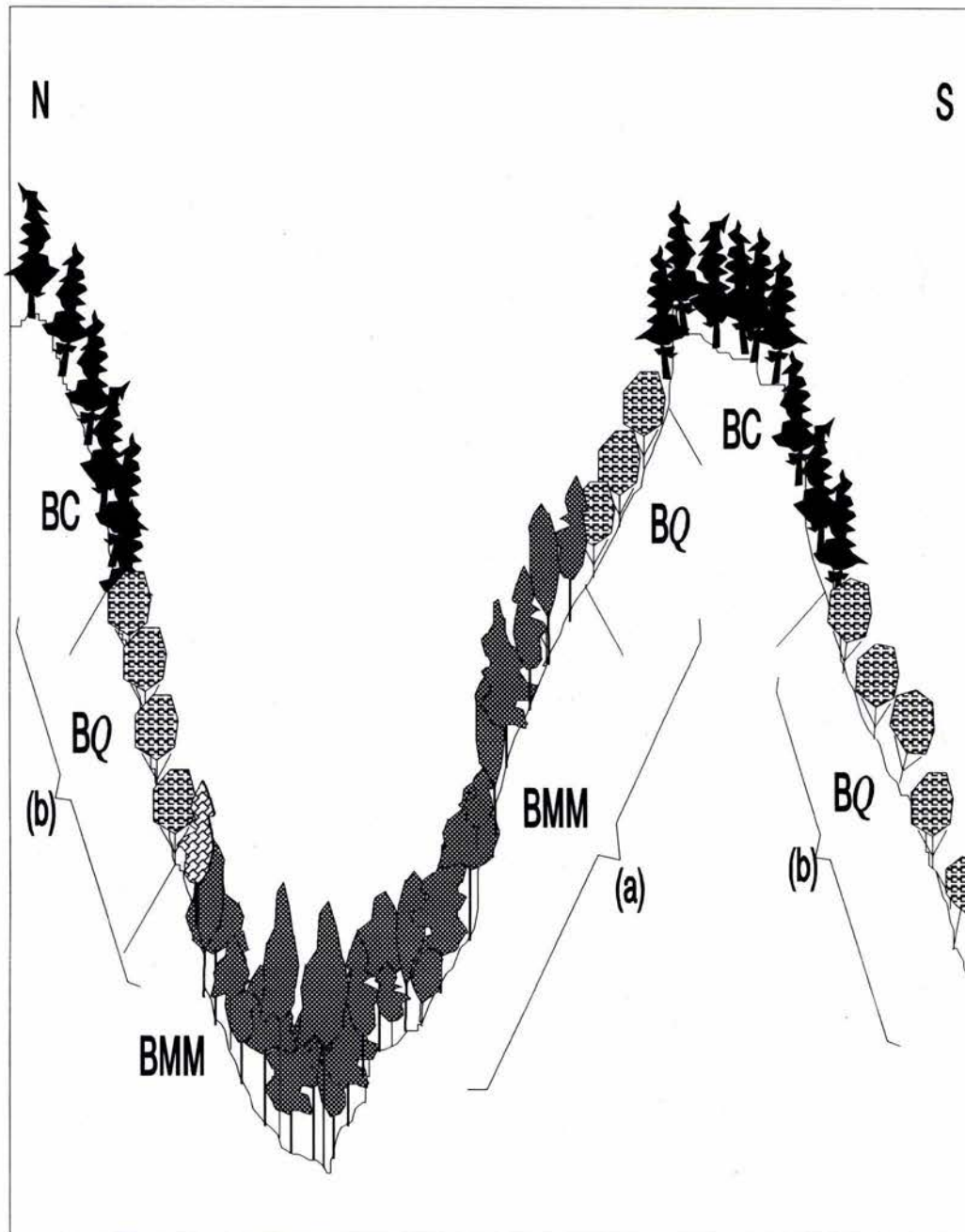


Figura 10.- Esquema que muestra la relación observada entre la vegetación y la orientación de la exposición de laderas de la RESSJ al sol .

A los 21° de latitud norte de la región se observa un marcado efecto de exposición de ladera respecto a la inclinación de los rayos solares que se ilustra en este esquema. Los tipos de vegetación méxicos se distribuyen de preferencia en las laderas de exposición norte, dado que en ellas el promedio de exposición a los rayos solares se reduce sensiblemente, limitándose en invierno (temporada de secas) a las horas en que el sol se acerca a su cenit. Lo anterior se manifiesta en la distribución de elementos méxicos en las laderas de exposición norte (a) y de plantas con mayor tolerancia al déficit hídrico en las laderas de exposición sur (b); en ambos casos sobre todo en barrancas de orientación E-O y O-E.

Cuadro 12.- VEGETACION DE LA RESSJ,

9) Lista de especies arbóreas (incl. arbustos altos) en los muestreos de vegetación de la Sierra de San Juan, Nayarit.

Familia	Género	Especie
ERICACEAE	<i>Arbutus</i>	<i>xalapensis</i>
BERBERIDACEAE	<i>Berberis</i>	<i>moranensis</i>
LEGUMINOSAE	<i>Calliandra</i>	<i>laevis ?</i>
BETULACEAE	<i>Carpinus</i>	<i>caroliniana</i>
?	<i>Citharexylum</i>	<i>mocinii</i>
CLETRHACEAE	<i>Clethra</i>	<i>rosei</i>
THEACEAE	<i>Cleyera</i>	<i>integrifolia</i>
GUTTIFERAE	<i>Clusia</i>	<i>roseii</i>
CORNACEAE	<i>Cornus</i>	<i>disciflora</i>
ARALIACEAE	<i>Dendropanax</i>	<i>arboreus</i>
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	<i>sp.</i>
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex</i>	<i>brandegeana</i>
LEGUMINOSAE	<i>Inga</i>	<i>hintonii</i>
MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia</i>	<i>pacifica var. pacifica</i>
LAURACEAE	<i>Nectandra</i>	<i>sp.</i>
ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>salvinii</i>
ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>xalapensis</i>
BETULACEAE	<i>Ostrya</i>	<i>virginiana</i>
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>devoniana</i>
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>oocarpa</i>
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>capulli ssp. serotina</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>candicans</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>castanea</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>elliptica</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>magnifolia</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>obtusata</i>
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>scytophylla</i>
SAURAUACEAE	<i>Saurauia</i>	<i>serrata</i>
STYRACACEAE	<i>Styrax</i>	<i>argenteus</i>
TILIACEAE	<i>Triumfetta</i>	<i>speciosa</i>

En los muestreos se encontraron 30 especies de 23 géneros pertenecientes a 20 familias. Destacaron por su número de especies a nivel familia las Fagaceas y, en menor medida medida, las Araliaceas y Leguminosas; a nivel género *Quercus*, *Pinus* y *Oreopanax*.

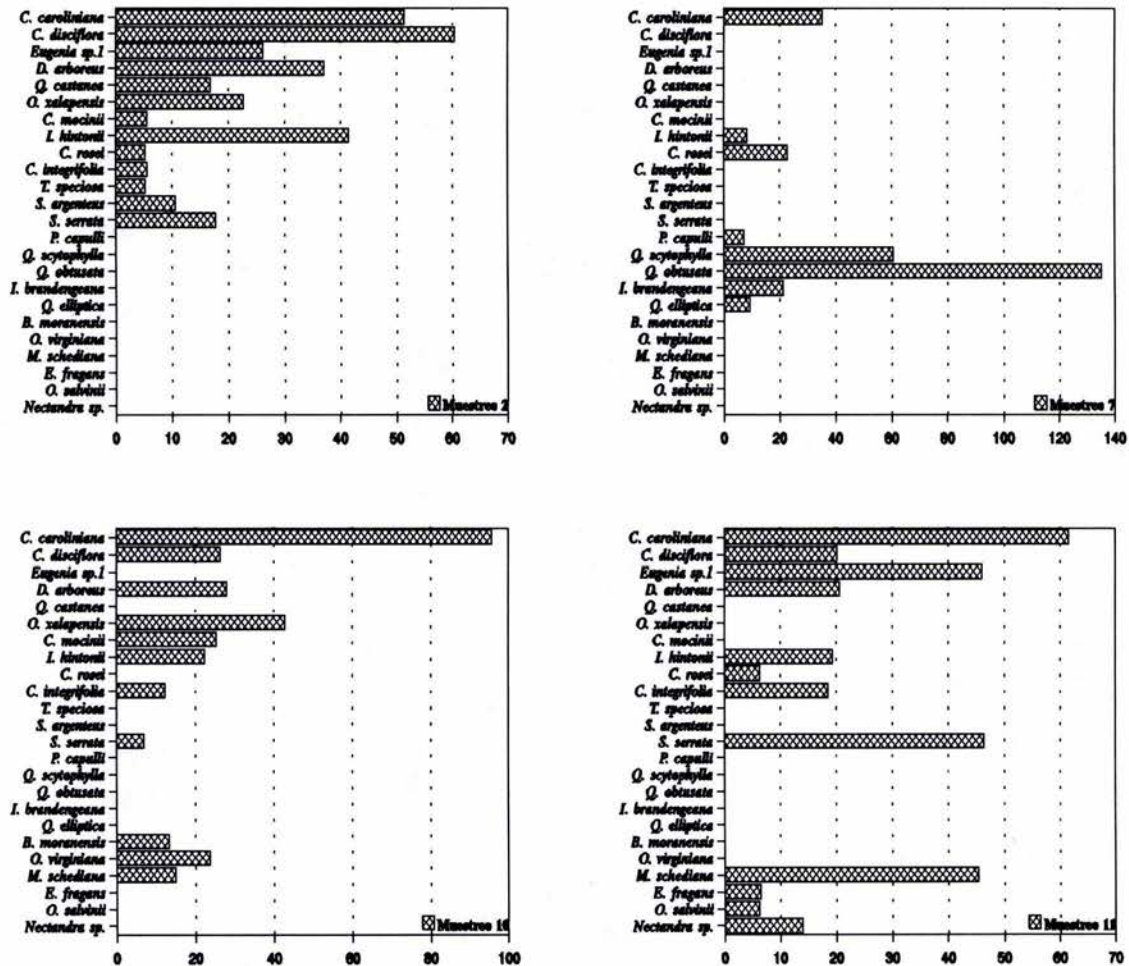
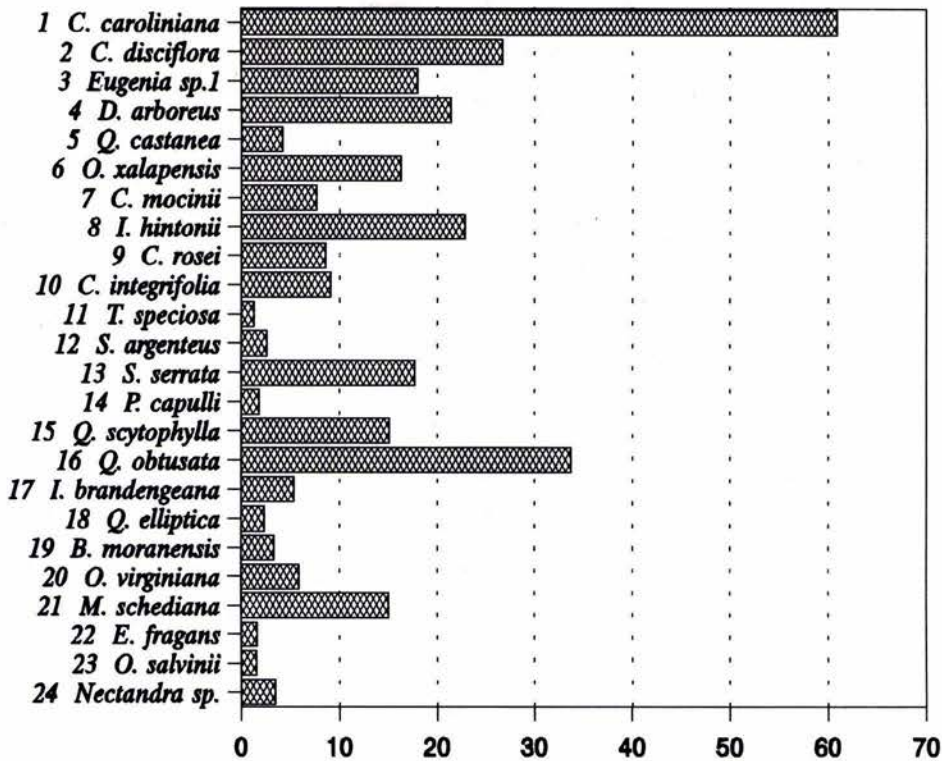


Figura 11.- Gráficas de los valores de importancia de las especies arbóreas por sitio de muestreo (bosque mesófilo de montaña) en la Sierra de San Juan, Nayarit.

Se muestran los valores de importancia de las especies del bosque mesófilo que son típicamente bajos por su reparto entre grupos variables de especies dominantes (con valores superiores a 40%), subdominantes (con valores entre 10% y 40%) y acompañantes (con valores inferiores a 10%). Adviertase la "exclusividad" de los grupos de especies que tienen como centro a *Q. obtusata*, *Q. virginiana* y *O. salvinii* en los muestros 7, 10 y 11, respectivamente. [NOTA: el valor máximo de los valores de importancia es de 300%].



Muestreo 2	51.33	60.42	26.09	37.01	16.74	22.68	5.47	41.35	5.10	5.43	5.19	10.54	17.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muestreo 7	35.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.30	22.89	0.00	0.00	0.00	0.00	7.17	60.58	135.1	121.30	9.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muestreo 10	95.53	26.33	0.00	27.96	0.00	42.66	25.20	22.40	0.00	12.34	0.00	0.00	6.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.25	23.66	14.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muestreo 11	61.61	20.20	46.01	20.57	0.00	0.00	0.00	19.39	6.28	18.58	0.00	0.00	46.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.38	6.51	6.25	13.89	0.00	0.00	0.00
Promedio	60.95	26.74	18.03	21.38	4.19	16.33	7.67	22.86	8.57	9.09	1.30	2.63	17.71	1.79	15.15	33.78	5.33	2.32	3.31	5.92	15.08	1.63	1.56	3.47	0.00	0.00	0.00	0.00
Spp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				

Figura 12.- Gráfica y tabla de valores de importancia promedio de las especies arbóreas para todos los muestreos del bosque mesófilo de montaña en la Sierra de San Juan, Nayarit.

Los valores de importancia promedio de las especies de bosque mesófilo se interpretan de acuerdo a su constancia-rareza (presencia por muestreo) y a su dominancia absoluta (v.i. > 60%), las cuales se indican con un número o letra delante de la barra de cada especie, indicando respectivamente los muestreos en que aparece y/o su escasés (E) o dominancia (D). Tienen valores elevados las especies importantes más contantes, o que son dominantes absolutas de sus sitios. Los valores bajos se deben a su rareza o a su escasés, pese a una presencia más o menos constante.

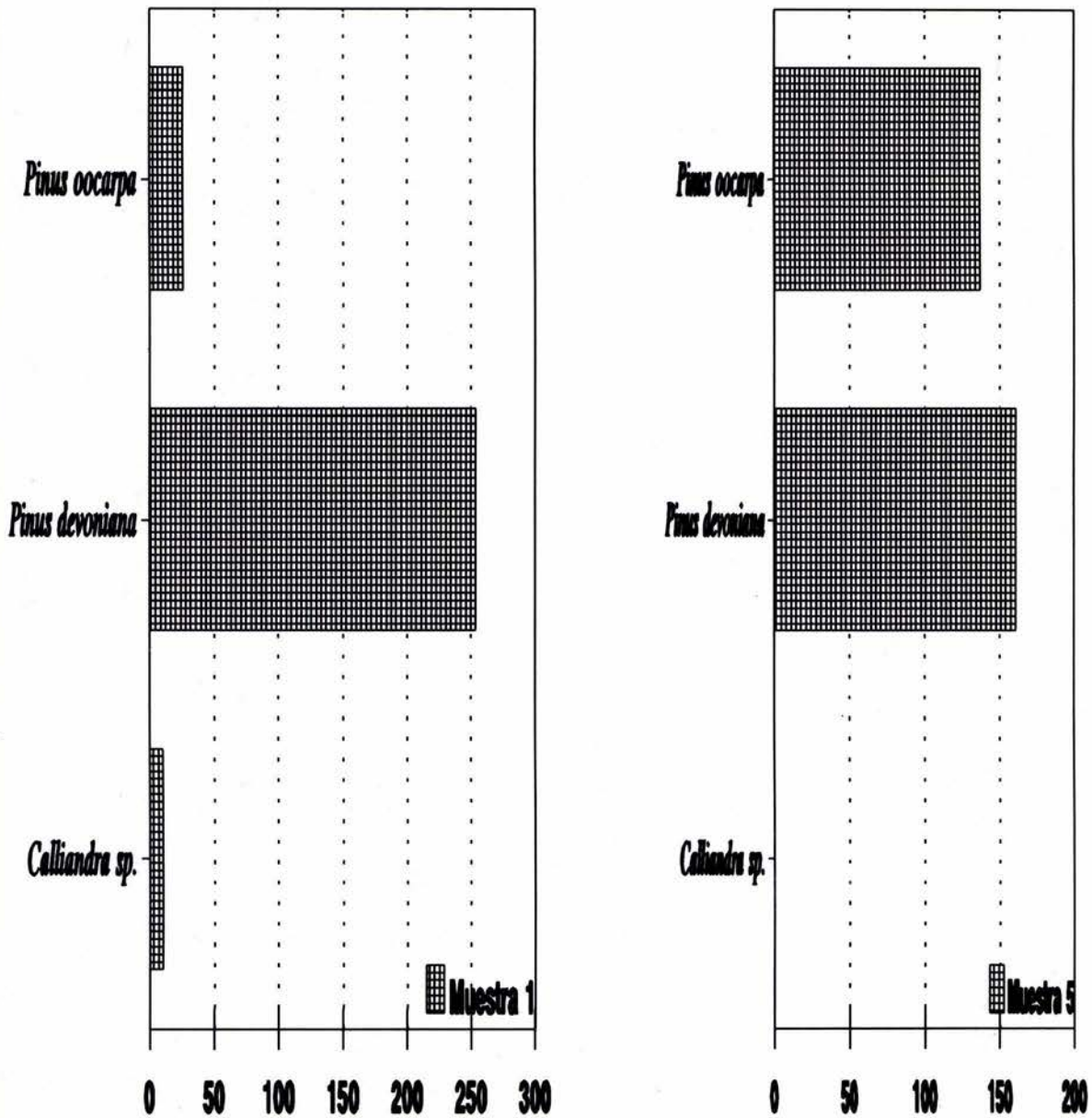
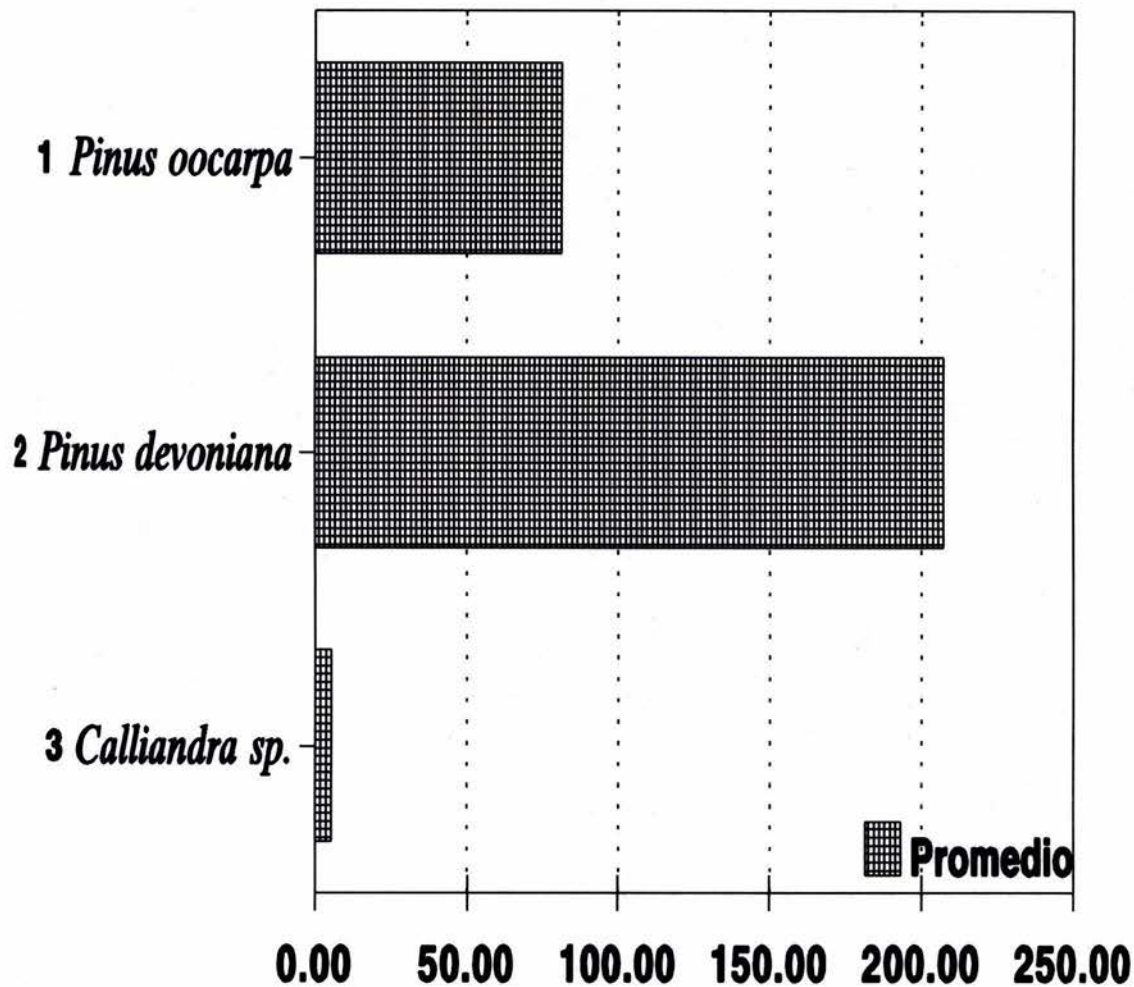


Figura 13.- Gráfica de los Valores de Importancia de las Especies del Bosque de coníferas de la Sierra de San Juan, Nay.

Los valores de importancia de las especies del bosque de coníferas no presentan mayor interés debido a la simplicidad de las comunidades de este tipo de vegetación, aunque es de notarse la diferente relación que guardan entre sí *P. devoniana* y *P. oocarpa*, la cual va de una franca dominancia de la primera en el muestreo 1 a una codominancia en el muestreo 5. En ambos casos los valores de importancia son típicamente altos como resultado de la absoluta dominancia de 1 o 2 especies de pinos (valores de 30% a 250%, y de 289 a 297% en forma conjunta), dejando a la otra especie con valores entre 0 y 10%.



Muestra 1	25.77	253.65	10.56
Muestra 5	136.75	160.80	0.00
Promedio	81.26	207.22	5.28
Spp.	1	2	3

Figura 14.- Gráfica de los valores de importancia de las especies del bosque de coníferas de la Sierra de San Juan, Nayarit.

Los valores de importancia promedio de las especies del bosque de coníferas subrayan la dominancia total de dos especies de pinos entre los árboles de estas comunidades, no dejando recursos disponibles para otras especies.

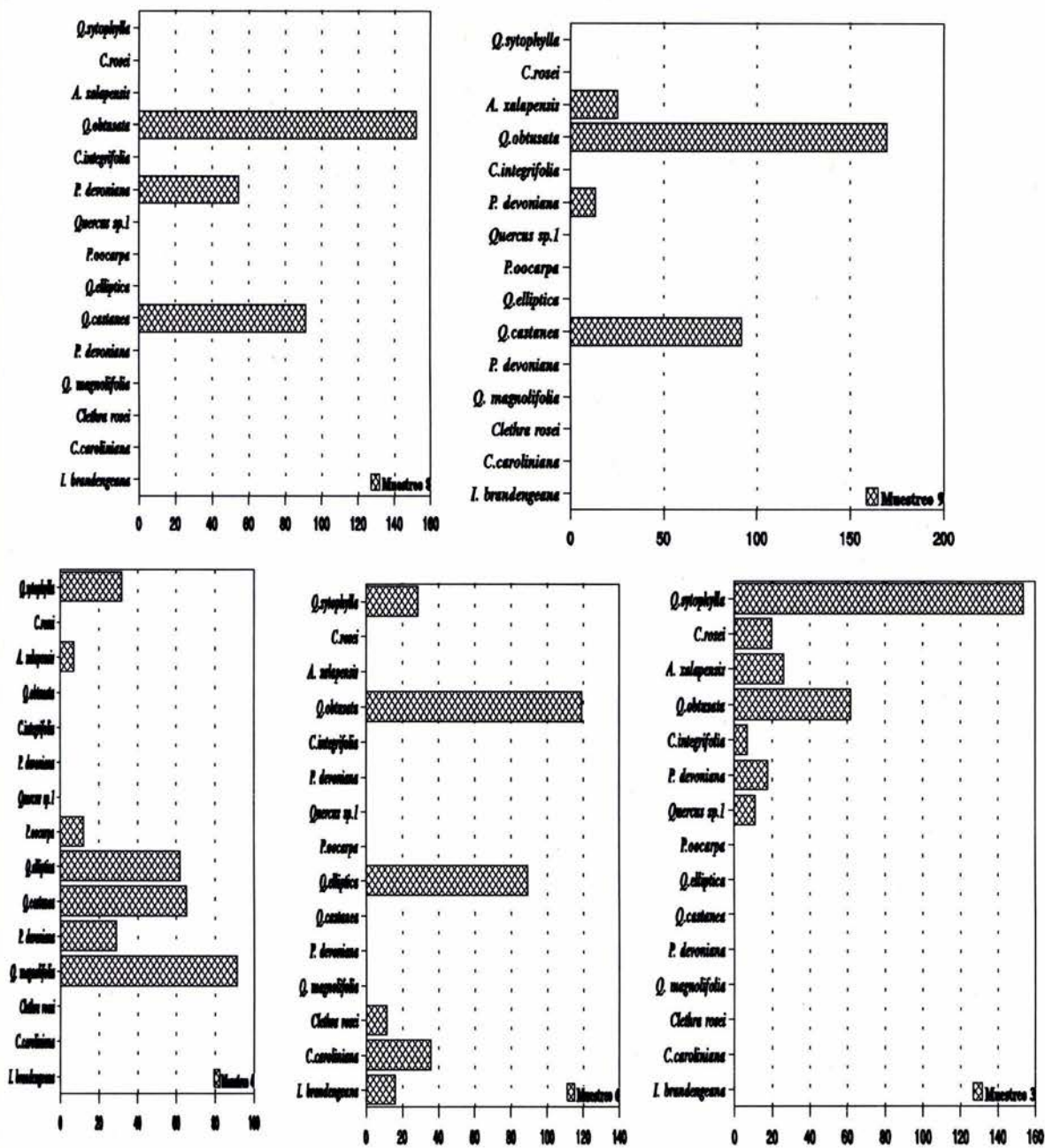
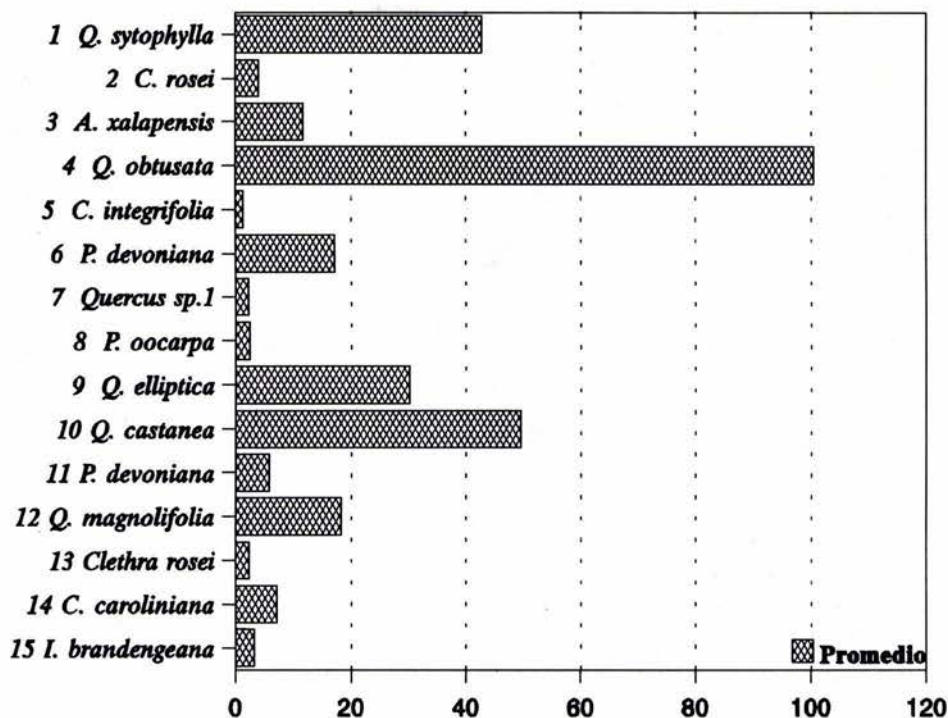


Figura 15.- Gráficas de valores de importancia de las especies del bosque de *Quercus* de la Sierra de San Juan, Nayarit.

Se presentan los valores de importancia de las especies del bosque de encinos, que son de magnitud intermedia entre el bosque mesófilo de montaña y el bosque de pinos. Corresponden a una especie claramente dominante que tiene valores entre 90% y 170%; a un grupo de 2 o 3 especies subdominantes cuyos valores varían de 25% a 85%; y las restantes 2 o 3 especies acompañantes, con valores por debajo de 20%. Aprecie la semejanza entre los muestreos 3 y 9, y la constancia de *Q. obtusata*, *Q. scytophylla*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, *A. xalapensis* y *P. devoniana*. Destacan por su rareza *Q. magnifolia*, *C. integrifolia*, *Clethra rosei*, *C. rosei*, *I. brandegeana*, *C. caroliniana*, *P. devoniana* y *Quercus sp.1*. En cuanto a diversidad de especies, los muestreos números ____, ____ y ____, contienen entre 6 y 7 especies; mientras que los muestreos números ____ y ____ incluyen a 3 y 4 especies, respectivamente.



Muestreo 3	153.72	19.74	26.28	62.00	6.85	17.84	11.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muestreo 4	31.85	0.00	6.90	0.00	0.00	0.00	0.00	11.91	61.83	65.16	28.76	91.06	0.00	0.00	0.00
Muestreo 6	28.45	0.00	0.00	119.26	0.00	0.00	0.00	0.00	89.03	0.00	0.00	0.00	11.45	35.64	16.16
Muestreo 8	0.00	0.00	0.00	151.89	0.00	54.26	0.00	0.00	0.00	91.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muestreo 9	0.00	0.00	25.23	169.49	0.00	13.40	0.00	0.00	0.00	91.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio	42.80	3.95	11.68	100.53	1.37	17.10	2.21	2.38	30.17	49.67	5.75	18.21	2.29	7.13	3.23
Spp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Figura 16.- Gráficas de valores de importancia de las especies del bosque de *Quercus* de la Sierra de San Juan, Nayarit.

Los valores de importancia promedio de las especies de bosque de *Quercus* se interpretan de acuerdo a su constancia-rareza (presencia por muestreo) y a su dominancia absoluta (v.i. > 60%), las cuales se indican con un número o letra delante de la barra de cada especie, indicando respectivamente los muestreos en que aparece y/o su escasés (E) o dominancia (D). Tienen valores elevados las especies importantes más contantes, o que son dominantes absolutas de sus sitios. Los valores bajos se deben a su rareza o a su escasés, pese a una presencia más o menos constante. Se presentan los valores de importancia de las especies del bosque de encinos, que son de magnitud intermedia entre el bosque mesófilo de montaña y el bosque de pinos. Corresponden a una especie claramente dominante que tiene valores entre 90% y 170%; a un grupo de 2 o 3 especies subdominantes cuyos valores varían de 25% a 85%; y las restantes 2 o 3 especies acompañantes, con valores por debajo de 20%. Aprecie la semejanza entre los muestreos 3 y 9, y la constancia de *Q. obtusata*, *Q. scytophylla*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, *A. xalapensis* y *P. devoniana*. Destacan por su rareza *Q. magnolifolia*, *C. integrifolia*, *Clethra rosei*, *C. rosei*, *I. brandegeana*, *C. caroliniana*, *P. devoniana* y *Quercus sp.1*. En cuanto a diversidad de especies, los muestreos números ____, ____ y ____, contienen entre 6 y 7 especies; mientras que los muestreos números ____ y ____ incluyen a 3 y 4 especies, respectivamente.

dejando a la otra especie con valores cercanos a 10%. Los valores de importancia promedio de las especies del bosque de coníferas subrayan la dominancia total de dos especies de pinos entre los árboles de estas comunidades, no dejando recursos disponibles para otras especies.

Los valores de importancia de las especies del bosque de encinos son de magnitud intermedia entre el bosque mesófilo de montaña y el bosque de pinos. Corresponden a una especie claramente dominante (*Q. obtusata*, *Q. scytophylla* o *Q. magnifolia*) que presenta valores entre 90% y 170%; a un grupo de especies subdominantes, normalmente 2 o 3 (de entre *Q. castanea*, *P. devoniana*, *Q. elliptica* y *Q. scitophylla*, *C. caroliniana* y *A. xalapensis*, cuyos valores varían de 25% a 85%; y las restantes especies acompañantes, por lo común 2 o 3, especies con valores por debajo de 20%. La semejanza entre los muestreos 3 y 9, y la constancia de *Q. obtusata*, *Q. scytophylla*, *Q. elliptica*, *Q. castanea*, *A. xalapensis* y *P. devoniana* contrasta con la rareza *Q. magnifolia*, *C. integrifolia*, *Clethra rosei*, *C. rosei*, *I. brandegeana*, *C. caroliniana* [en el bosque de *Quercus*], *P. devoniana* y *Quercus sp.1*. números ____, ____ y ____.

Respecto a la estructura de edades de las comunidades muestreadas parece haber un patrón muy claro de dominancia con estructuras de edades de reclutamiento rápido y continuo de individuos jóvenes, al menos de las especies dominantes, al respecto se pueden ver las figuras 18 y 19, en las que *P. devoniana*, *Q. Obtusata* y *Q. castanea* (los dominantes) demuestran una población estable con tallas de todas las edades. Por otra parte, las especies del bosque mesófilo difícilmente tienen un reclutamiento tan exitoso, salvo *C. caroliniana* en alguna medida (Figura 18).

Croquis cartográficos.

Se obtuvo un croquis cartográfico escala 1:50,000 a partir de las fotografías aéreas de la misma escala restituídas; interpretando la cobertura del suelo por parte de los diferentes tipos de vegetación poniendo especial atención a las fronteras de vegetación. Una vez trazado en el mapa escala 1: 50,000 se digitalizó utilizando el Sistema de Información Geográfica "ILWIS" a fin de generar un mapa impreso y medir las áreas de cada unidad de mapeo y efectuar una operación de álgebra de mapas para calcular las superficies de cada tipo de vegetación por cuenca.

Perfiles de vegetación.

Se realizaron 3 perfiles de vegetación correspondientes a 3 de las comunidades muestreadas, los cuales muestran la estructura vertical y horizontal de la comunidad arbórea, muy contrastante en los diferentes tipos de comunidad (Figuras 6-8). Los sitios de muestreo de vegetación mostraron una estructura de complejidad y diversidad crecientes desde las comunidades más simples de bosque de pino, pasando por los diferentes tipos de encinar, hasta el bosque mesófilo de montaña, la comunidad más diversa y compleja de la RESSJ.

VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Reconocimientos de campo.

Las diferencias en las proporciones de los tipos de vegetación se interpretan aquí como efectos de factores ambientales y antrópicos combinados. En relación a los primeros, los vientos húmedos provenientes del mar desde el oeste y noroeste crean condiciones de humedad que al combinarse con un relieve de barrancas y cañadas permite el desarrollo de bosques mesófilos, como es el caso de las cuencas

de los ríos Ixtapan, Naranjo, Palillo y, en menor medida, Huicicila Navarrete y Sauta. En las cuencas del Huicicila y Navarrete el predominio de los bosques de *Quercus* se interpreta como un efecto de cumbres que aíslan de las brisas húmedas a gran parte de su cuenca, en el caso de Navarrete y Sauta, como efecto del relieve más suave y suelo más pedregoso. Respecto a los bosques de coníferas y los bosques tropicales caducifolios, se consideran relacionados a la sombra de montaña causada por el volcán San Juan que afecta principalmente a la cuenca del río Mololoa, aunque también a la parte sureste de la cuenca del río Huicicila favoreciendo bosques de *Quercus* más secos.

El efecto de exposición norte-sur de laderas es muy conocido en los estudios de vegetación, en especial en altas latitudes, donde su efecto es mucho más espectacular, por lo que a veces se le supone de poca importancia en zonas tropicales. La distribución de la

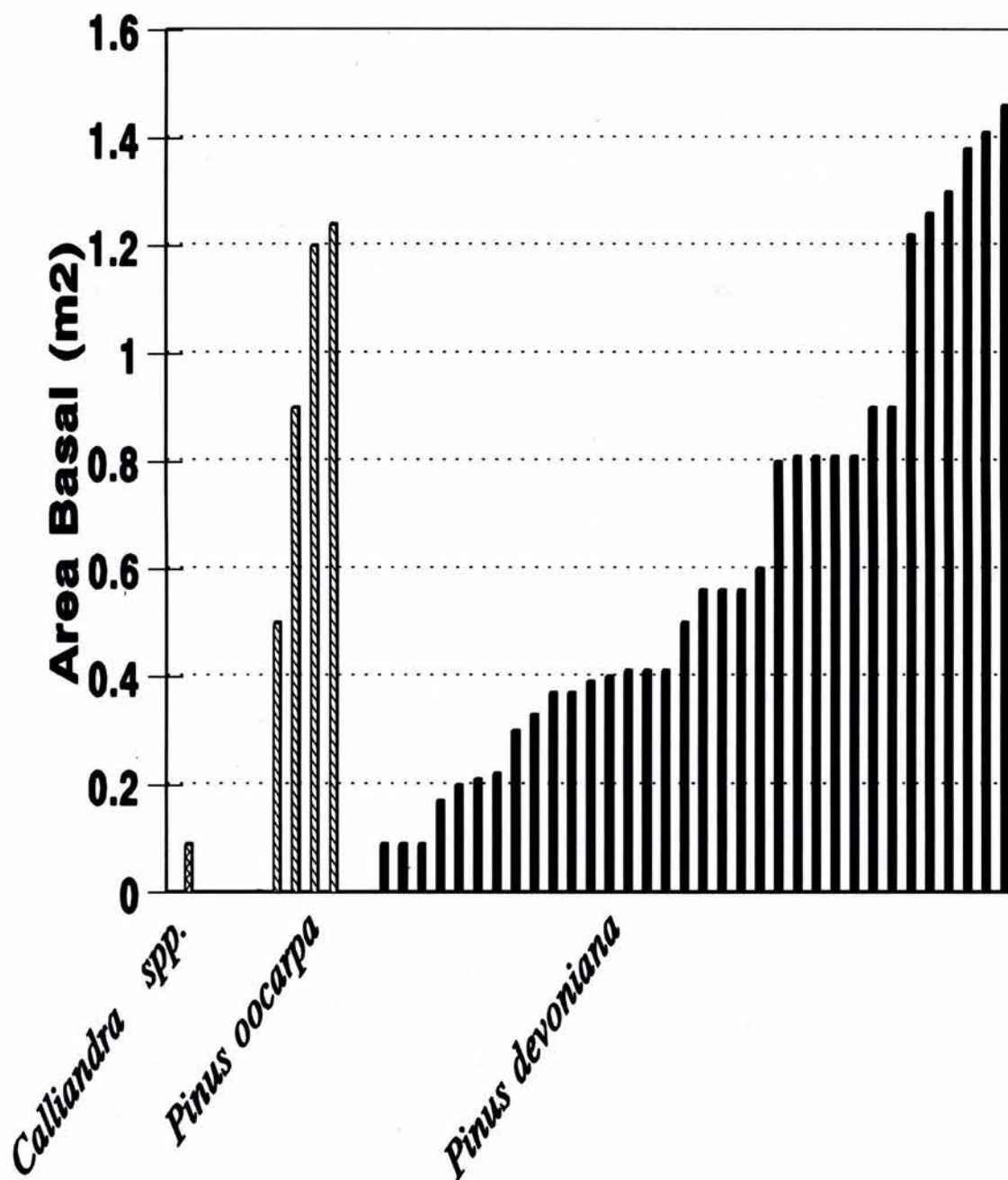


Figura 18.- Gráfica de la estructura de edades de las especies arbóreas del bosque de coníferas de la Sierra de San Juan, Nayarit.

La estructura de edades de la especie dominante del bosque de pinos (*Pinus devoniana*) es estacionaria, presentando una población aproximadamente constante; en tanto que la especie acompañante (*Pinus oocarpa*) presenta una distribución de edades estable y una población con incremento rápido.

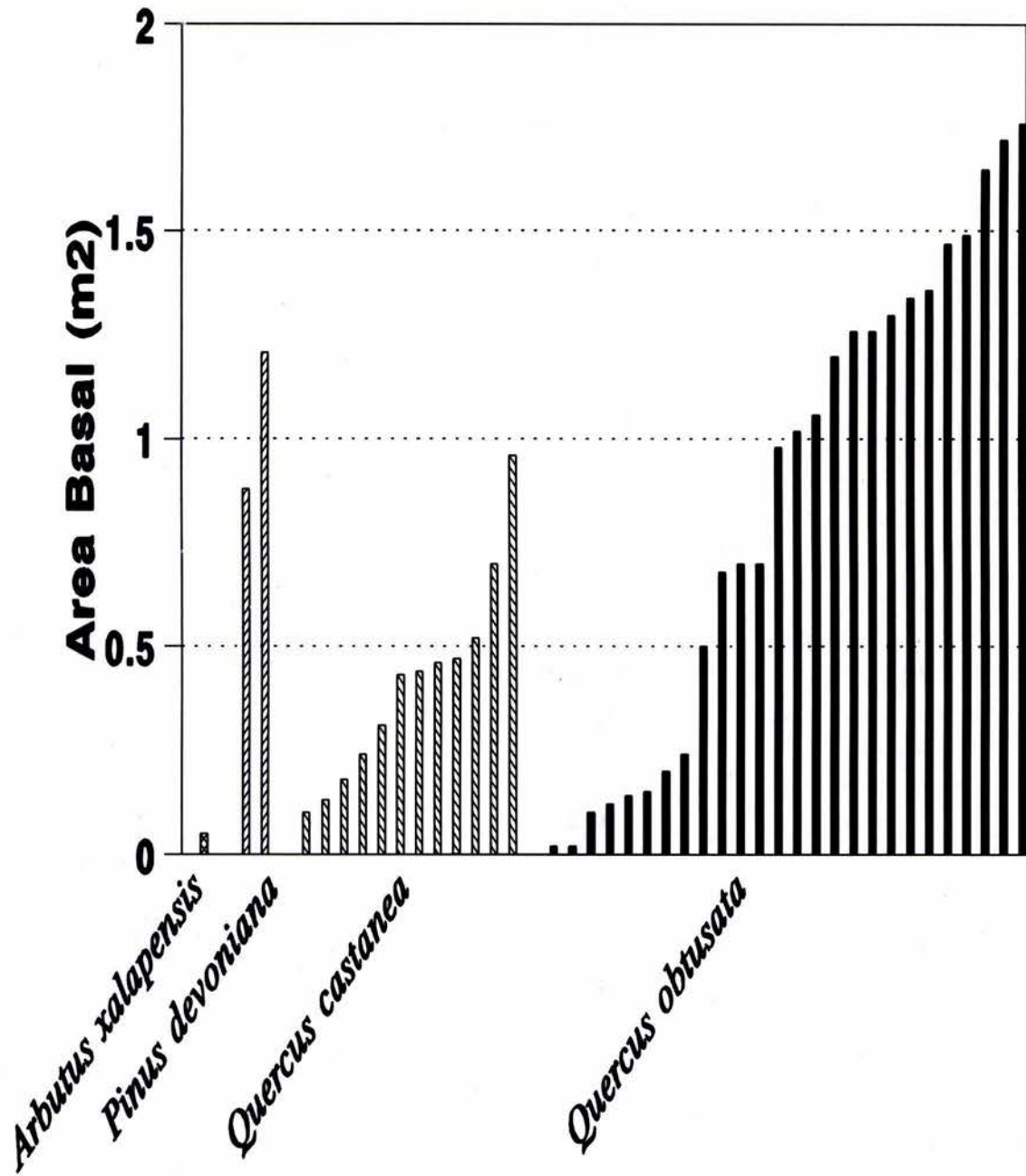


Figura 19.- Gráfica de la estructura de edades de las especies arbóreas del bosque de *Quercus* de la Sierra de San Juan, Nayarit.

La estructura de edades de las especies dominantes y subdominante del bosque de encinos (*Q. obtusata* y *Q. castanea*, respectivamente) es estable y muestra una población con incremento lento. La de las especies acompañantes no se puede apreciar debido a su baja frecuencia.

vegetación en barrancas, laderas y cañadas cuyo relieve acentúa diferencias de insolación en la RESSJ, indica que su efecto no es intrascendente, por lo que junto con el de los vientos marinos y su humedad determinan la presencia de un hábitat templado-húmedo a solo 15 km del mar y a 900 m s.n.m., en el que la humedad del sitio depende de la condición topográfica en dos sentidos: uno de **ascenso vertical**, cuya relación con la temperatura es bien conocida, y otro de **orientación de exposición**, que en la zona determina los efectos combinados de la exposición a los rayos solares y a los vientos húmedos marinos.

Así pues, el reconocimiento planteó dos aspectos que apenas si se abordaron en este trabajo. Uno primero es el de las cuencas como unidades naturales de gran utilidad no solo para el estudio de los ecosistemas, sino también como unidad de gran sentido práctico, en especial en la RESSJ porque ésta otorga nacimiento a las corrientes de las 7 subcuencas que se han referido repetidamente en el texto, y su área de influencia debe cubrir entre 200,000 y 400,000 ha desde la margen izquierda del río Santiago hasta la llanura de Zacualpan y Las Varas. El hecho es que la vegetación varía mucho de una cuenca a otra, por desgracia los muestreos de vegetación ya se habían hecho cuando se reconoció esto, ya que hubiera sido muy interesante estratificar los muestreos en base a cuencas. Por otra parte, el gran vigor del relieve, y el evidente efecto de exposición de ladera que se presenta ya en estas latitudes, hace necesario el considerarlo para efectos de muestreo, a fin de aislar su efecto como fuente de confusión.

Fotointerpretación

La fotointerpretación es indudablemente una herramienta indispensable para la planificación de una área protegida, sea cual sea su propósito, su uso para este estudio de vegetación ha sido muy revelador de las condiciones en que estaba la vegetación al momento de la fotografía. Sin duda su optimización se relaciona con su uso sistemático con muestreo de campo, generando criterios cada vez más precisos de interpretación.

Su uso para este estudio permitió darle expresión espacial a un patrón de distribución de vegetación desde el punto de vista fisonómico, fué imposible con las fotografías escala 1:50,000 distinguir las asociaciones, pero sí se pudo asignar la distribución de tipos al espacio de la RESSJ, y su arreglo coincide con la interpretación de los reconocimientos: es decir los tipos se distribuyen de manera fuertemente ajustada al relieve en franjas que combinan los efectos de altitud y exposición. De tal manera, el bosque tropical subcaducifolio, el bosque mesófilo de montaña y los encinares húmedos predominan en las vertientes occidental y septentrional y se ajustan a los pisos altitudinales de < 1,000 m s.n.m. el primero y > 900 m s.n.m. los dos segundos, distribuyéndose estos en esta condición de acuerdo con la topografía de detalle, el bosque mesófilo en barrancas muy protegidas y los encinares húmedos en laderas de exposición norte. Por otra parte los bosques de coníferas, de coníferas y *Quercus*, encinares secos y bosques tropicales caducifolios predominan en las vertientes oriental y meridional, y también se distribuyen de acuerdo a pisos altitudinales: > 1,200 m s.n.m. los tres primeros abajo de esa cota el último. Cabe destacar que el efecto altitudinal se ve aminorado en esta parte por la ruptura de pendiente de la llanura de Tepic.

Asimismo, se presentan mosaicos de acuerdo con la figura 10 (con la variante de que el bosque mesófilo puede ser sustituido por encinares húmedos o elementos húmedos del bosque tropical caducifolio en la vertiente oriental) cuya dimensión hace imposible su cartografía a la escala de salida utilizada (1:125,000).

Respecto a los valores de importancia y la estructura de la comunidad en cada sitio, no se detectaron diferencias reconocibles en la fotografías usadas, es probable que se puedan reconocer tales patrones en fotografías de mejor calidad, escala mayor y más recientes, lo cual sería de gran importancia para la planificación de la RESSJ, porque la interpretación hecha en todo caso reporta la condición de la vegetación en el año de 1971, la cual ha cambiado notablemente a la fecha.

Croquis cartográficos

El mapa de vegetación que se presenta tiene una escala de 1:125,000 debido a que los controles de transferencia para la escala 1:50,000 exigen mayor precisión que la disponible, y a que la calidad de las fotografías aéreas no garantiza un trabajo de más detalle. Sin embargo, la expresión espacial de los patrones identificados en los muestreos y la cartografía de las asociaciones que se sugieren requieren de una escala mayor, entre 1:10,000 y 1:20,000, para su adecuada representación. La actualización es otro aspecto que deberá resolverse para que el mapa de vegetación tenga mayor utilidad hacia la planificación.

El manejo y análisis de la cartografía mediante el uso de sistemas de información geográfica permite análisis de relaciones espaciales que en este trabajo solo se aplicaron a la distribución por cuencas de los tipos de vegetación, pero que deberían aplicarse al análisis

de las relaciones postuladas siempre y cuando se parta de una base topográfica y de una fotointerpretación de mayor resolución que las usadas en este trabajo. El análisis debería plantearse como propósito comprobar la asignación de asociaciones de vegetación por categoría de condición ambiental en un gradiente altitudinal y de exposición norte-sur y a los vientos húmedos, y poder de esa manera cuantificar la correlación de factores y asociaciones vegetales.

Perfiles de vegetación

Los perfiles de vegetación analizados son consistentes con las interpretaciones cartográficas y los datos de los muestreos, sin embargo se carece de un conocimiento más detallado tanto de la arquitectura de las copas de las especies como de su fenología, por lo que se utilizaron generalizaciones para su representación. Por otra parte, los demás elementos de la estructura vegetacional son importantes y deberán ser tomados en cuenta para la elaboración de perfiles más completos a nivel asociación. Por lo que respecta a la escala y objetivos de este trabajo, los perfiles hechos reportan adecuadamente tanto la fisonomía general como los valores de importancia que tienen las especies en sus respectivas comunidades.

Discusión General

Los datos de muestreo de valores de importancia y estructuras de edades de las comunidades arbóreas analizadas, y el estudio de su distribución espacial han permitido establecer con claridad:

- 1) Los tipos de vegetación naturales que había en la fecha de la fotografía en la RESSJ, a saber: BTS, BMM, BQ, BC-Q, BC y BTC.
- 2) Que su distribución espacial está intimamente ligada a un gradiente altitudinal y de exposición a la insolación y los vientos húmedos; y que tal gradiente está controlado por el relieve volcánico radial característico del volcán San Juan y los otros volcanes más antiguos de la RESSJ.
- 3) Que las vertientes y cuencas hidrológicas contienen proporciones diferentes de los diferentes tipos de vegetación en la medida en que son unidades que expresan sobre todo los gradientes de exposición aludidos, coincidiendo con la interpretación que se ha hecho de ellos.
- 4) Que las superficies ocupadas por los tipos de vegetación natural se distribuían así: BQ= 23%, BMM= 17%, BC-Q= 16%, BC= 15%, BTC= 7%, BTS= 3%, y que, en consecuencia, se trata de una superficie que representa adecuadamente a los tipos de vegetación templados y solo marginalmente a los templados.
- 5) Que la participación de las especies arbóreas en los diferentes tipos de vegetación corresponde a dos patrones generales: el primero de especies exclusivas de algún tipo, el segundo de especies compartidas por dos tipos. No se encontraron especies que participaran en más de dos tipos.
- 6) Que los valores de importancia y la riqueza de especies arbóreas de los tipos de vegetación muestreados presentan un gradiente BC->BQ->BMM, en el que disminuyen los primeros y aumenta la segunda, con valores máximos promedio de 207%, 100% y 60% de v.i., y cantidad total acumulada de 3, 15 y 24 especies.

CONCLUSIONES

El estudio de la vegetación de la Sierra de San Juan, Nayarit que se realizó ha cumplido con los objetivos planteados al describir los tipos de vegetación de la RESSJ, analizar los principales factores ecológicos que influyen en las características de sus comunidades, generar un croquis cartográfico de su distribución, determinar su estructura y fisonomía y recopilar la información bibliográfica y cartográfica disponible para la región.

La descripción de los tipos de vegetación de la RESSJ se ha realizado de manera muy general, no se establecieron colectas exhaustivas en cada uno de ellos, por lo que es un trabajo que debería de continuarse, poniendo más atención a grupos poco conspicuos o difíciles de coleccionar.

El análisis de los factores ecológicos que influyen en la vegetación apenas se ha comenzado con este trabajo, sería conveniente continuar su desarrollo a partir de hipótesis que están implícitas en los datos analizados aquí, por ejemplo la posible correlación

altitud/exposición N-S/exposición a sotavento. Se considera que un muestreo intensivo combinado con un análisis de la distribución en un sistema de información geográfica harían viable esta propuesta.

El croquis cartográfico de vegetación tiene unidades de mapeo a nivel tipo de vegetación, su escala de salida (1:125,000) considera una reducción de la escala original de las fotografías a fin de no aumentar el error implícito en el método de restitución. Es necesario mejorar el procedimiento y los instrumentos de restitución para afinar la resolución del mapa producido y reducir el margen de error en el trazo.

Debería continuar el estudio de la composición, fisonomía y estructura de los tipos de vegetación, pero no solo a nivel de comunidad arbórea sino incluyendo al resto de los estratos, poniendo más atención a los cambios fenológicos y realizando el muestreo de manera sistemática con base en una estratificación de base geomorfológica de la zona. En este último aspecto también sería de gran utilidad el uso de un sistema de información geográfica para la selección y análisis posterior de los muestreos.

La recopilación de fuentes bibliográficas y cartográficas acerca de la RESSJ fué realizada con un criterio amplio y se considera que ofrece una revisión muy completa desde el punto de vista de las ciencias naturales, en el caso de la cartografía esta registrada toda la disponible al público en la actualidad.

En general, el trabajo ofrece una herramienta para el análisis preliminar de las comunidades arbóreas de la RESSJ y, en tal medida, de sus ecosistemas. Por tanto, puede ser utilizado como base para otros estudios en la reserva (de vegetación, incluso) y ayudar al ordenamiento y planificación de su conservación.

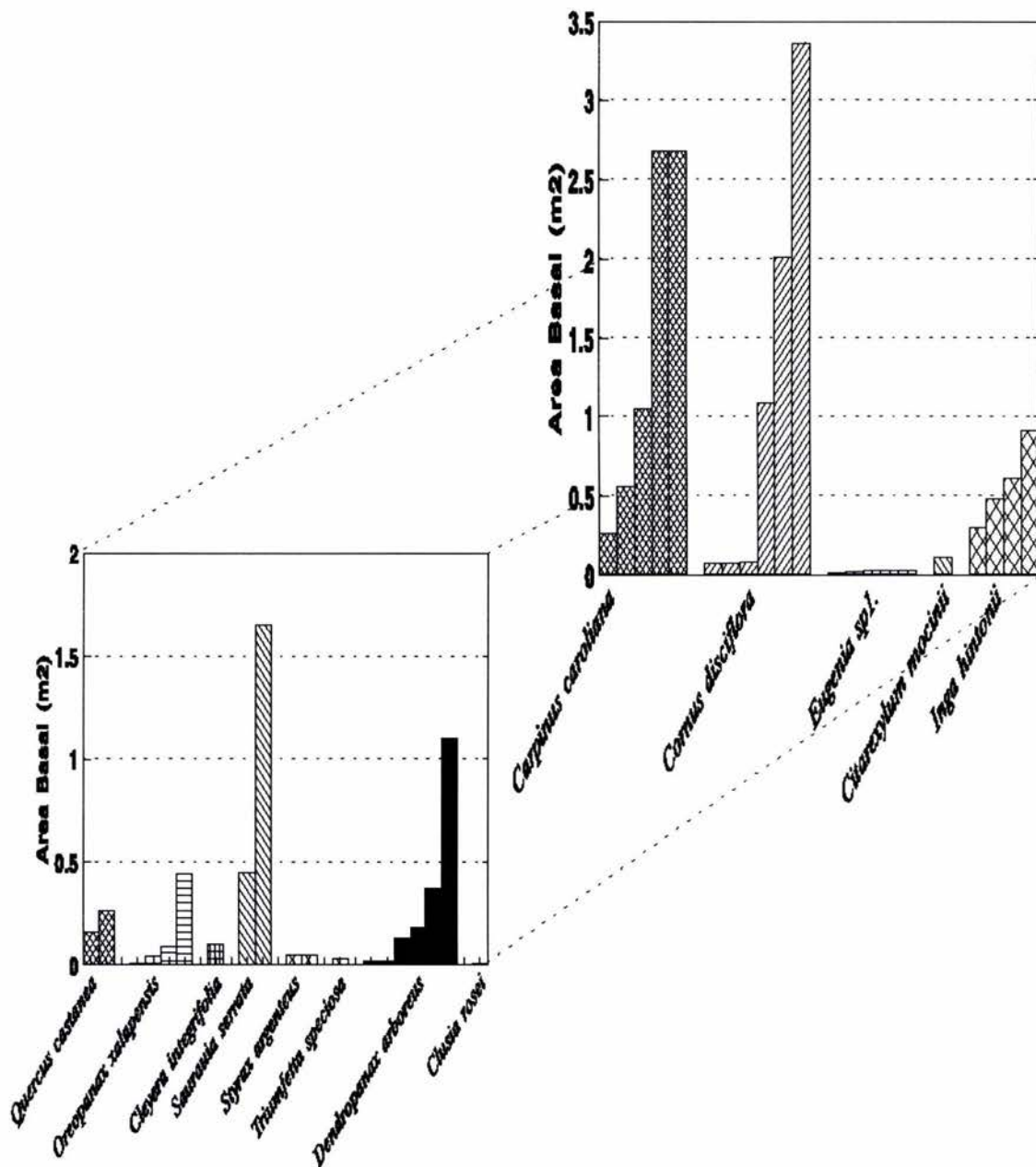


Figura 17.- Gráfica de la estructura de edades de las especies arbóreas del sitio de muestreo número 2 (bosque mesófilo de montaña) de la Sierra de San Juan, Nayarit.

La estructura de edades de las especies dominantes (v.i. > 40%) del bosque mesófilo (*Cornus discolora*, *Carpinus caroliniana*, *Inga hintonii*, *Dendropanax arboreum*, *Eugenia sp. 1*, en el muestreo # 2) parece mostrar estabilidad en sus poblaciones, a pesar de que el criterio de muestreo excluyó a los individuos más jóvenes, (CAP < 10 cm) y muestra poblaciones con incremento rápido. En tanto que las especies subdominantes y el resto tuvieron una frecuencia que impide apreciar ninguna tendencia.

Cuadro 2.- HIDROLOGÍA-CUENCAS de la SIERRA de SAN JUAN
Superficie de las Regiones, Cuencas, Subcuencas y Microcuencas.

REGIÓN HIDROL.	Sup. Ha (%)	CUENCA	Sup. Ha (%)	SUB- CUENCA	Sup. Ha (%)	MICRO- CUENCA	Superficie	
							TOT Ha (%)	RSSJ Ha(%)
RH-12 Lerma- Santiago	951,900 (73%)	F. Santiago- Aguamilpa	627,300 (48%)	c. Río Tepic (Mololoa)	63,300 (4.8%)	Río Mololoa	63,300 (4.8%)	8,053 (0.6%)
RH-13 Huicicila	357,000 (27%)	B. Río Huicicila- San Blas	357,000 (27%)	a. Río Huicicila	149,000 (11.4)	Río Huicicila	149,000 (11.4)	6,885 (0.5%)
				b. Río Ixtapa	49,000 (3.7%)	Río Ixtapan	49,000 (3.7%)	4,005 (0.3%)
				c. Río San Blas	159,000 (12.1%)	Río El Naranjo	?	2,557 (0.2%)
						Río El Palillo	?	365 (.02%)
						Río Navarrete	?	1,735 (0.1%)
Río Sauta	?	?						
TOTAL	1'308,900 (100%)		948,300 (75%)		420,300 (32%)		? ?	26,242 (2.0%)

La posición hidrológica *estratégica* de la RSSJ queda de manifiesto en este cuadro en el que se puede apreciar su carácter de origen múltiple de cuencas, aún a pesar de su muy bajo porcentaje de representación de la superficie de las respectivas regiones, cuencas, subcuencas y microcuencas. Por ejemplo, a pesar de solo representar el 2% de la superficie (con sus 26,242 ha), su área de influencia se extiende sobre un territorio aproximadamente 16 veces mayor correspondiente a la totalidad de las subcuencas consideradas (420,300 ha).

Cuadro 11.- VEGETACION DE LA RESSJ,					
8) Unidades de mapeo reconocidas, sus polígonos, área y perímetro					
Nombre de la unidad de mapeo	# Polígonos	Area		Perímetro Km	Perím./Area km/ha
		ha	%		
Bosque tropical subcaducifolio	16	741.42	2.81	77.9	0.11*
Bosque mesófilo de montaña	17	4511.0	17.10	398.2	0.09
Bosque de <i>Quercus</i>	33	6012.5	22.79	369.3	0.06
Bosque de coníferas- <i>Quercus</i>	11	4136.7	15.68	244.8	0.06
Bosque de coníferas	2	3837.4	14.55	118.6	0.03
Bosque tropical caducifolio	21	1809.2	6.86	156.6	0.09
Pastizal	20	541.36	2.05	61.1	0.11
Matorral secundario	7	159.52	0.60	21.5	0.13
Agricultura	48	4312.2	16.35	288.3	0.07
Zonas Urbanas	7	310.11	1.18	20.7	0.07
TOTAL - 10	190.00	26,371.41	99.97	181,421.76	6.88

Los tipos de vegetación con mayor área cubierta fueron los de ambientes más húmedos: los bosques de *Quercus* y mesófilo de montaña, que cubren el 39.89% del área; enseguida un tipo de vegetación de transición: el bosque de pino-encino, con una cobertura del 15.68%; y en tercer lugar el bosque de coníferas que se extiende sobre el 14.55% del territorio de la RESSJ. En general, la vegetación natural cubría el 82.47%, repartiéndose el 17.53% restante en usos del suelo predominantemente agrícolas (16.35%) y urbanos (1.18%). Tocante a la relación perímetro/área, es de notarse que, entre los tipos de vegetación con extensiones considerables, el bosque mesófilo tiene la mayor relación perímetro/área (0.09), seguido de los bosques de *Quercus* y de pino-encino (0.6 ambos), en función de su particular distribución y contacto a lo largo de cañadas.a

X. BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- AGUILAR, S.; A. BECERRA; M. BLANCO y otros. (1992). "Reserva Ecológica/NAYARIT. Area Protegida. ¿Sin Conservación?"
Periódico *Universo, Periodismo Universitario*.
Suplemento *Temas*, No. 4, 19 de Marzo de 1990.
U.A.N., Tepic, Nayarit, México, pp.1-8.
- 2.- AGUILAR, S.; J. CASTAÑEDA; A. DELGADO y otros. (1991). "Las Plantas Útiles en la Salud de Tres Comunidades Vinculadas a la Reserva Sierra de San Juan, en Nayarit. Una Experiencia en la Enseñanza Interdisciplinaria".
V Congreso Internacional de Medicina Tradicional y Folklórica,
Academia Mexicana de Medicina Tradicional, A.C./ S.S.A.
Antiguo Colegio de San Ildefonso, Cd. de México,
S/F, Cd. de México, Resúmenes: 16.
- 3.- AGUILAR, S.; J. CASTAÑEDA; A. DELGADO y otros. (1992). "Las Plantas Útiles en la Salud de Tres Comunidades Vinculadas a la Reserva Sierra de San Juan, en Nayarit. Una Experiencia en la Enseñanza Interdisciplinaria".
El Nayar Mensual, No. 6 Enero-Febrero de 1992:31-36,
Tepic, Nayarit, México.
- 4.- ALEJO; A. y V. MARTÍNEZ. (1992). "Condiciones Hidrológicas de la Subcuenca del Río Mololoa, Estado de Nayarit."
Memoria del XIII Congreso Nacional de Geografía, sep. de 1992, SMGE-INEGI,
Aguascalientes, Aguascalientes, México: 68-77.
- 5.- ANGUIANO, M. (1972). "Estudio Geográfico de las Regiones Costeras, de los Declives y la Altiplanicie de Nayarit."
Anuario de Geografía, Vol. 12:121-194, (Tablas, Mapas).
Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
México, D.F.
- 6.- ANGUIANO, M. (1992). Nayarit.Costa y Altiplanicie en el momento del contacto.
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, 205 pp. México, D.F.
- 7.- BARRERA, T. (1931). Zonas Mineras de los Estados de Jalisco y Nayarit.
Boletín Núm. 51 del Instituto Geológico de México (Actualmente Instituto de Geología de la UNAM):95pp.
México, D.F.

- 8.- **BECERRA, E. y A. BECERRA.** (1990). "Estudio del Movimiento de Agua Aportada a la Cuenca por el Cerro de San Juan."
Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE.
Tepic, Nayarit:293-305.
- 9.- **BLANCO, M.** (1990). "Estudio Integral de la Sierra de San Juan, Nayarit:El Reto de Lograr la Interdisciplina"
Memoria del I Simposium Interdisciplinario del Medio Ambiente.
SMGE-Fund. Miguel Alemán, A.C.
Boletín CXL de la SMG, México, D.F.: 89-98.
- 10.- **BLANCO, M.** (1990a). "Fuentes Documentales para el Estudio Interdisciplinario de los Recursos Naturales de Nayarit".
Memoria del I Simposium Interdisciplinario del Medio Ambiente.
SMGE-Fund. Miguel Alemán, A.C.
Boletín CXL de la SMG, México, D.F.: 99-108
- 11.- **BLANCO, M.** (1990b). "Marco Geográfico de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit, México I."
Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE.
Tepic, Nayarit:176-189.
- 13.- **BLANCO M., E.; J. OCHOA, H. RAMOS; E.HERNANDEZ-X. y R. AGUIRRE M.** (1976). Memoria de Sinaloa. COTECOCA, SAG.
México, D.F.. (76 pp.).
- 14.- **BOJORQUEZ, I.** (1991) "Los Suelos de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit."
(11pp. mecanografiadas)
Tepic, Nayarit, México.
- 15.- **BOJORQUEZ, I.** (1992). "La Agroecología de la Caña de Azúcar en la Sierra de San Juan".
Cuarta Reunión Científica, Forestal y Agropecuaria, El Centro de Investigaciones del Pacífico Centro, Nayarit.
INIFAP-SARH, 26 y 27 de Noviembre de 1992, Tepic,

Nayarit, Resúmenes: p.107.

- 16.- **BOJORQUEZ, I. y M. BLANCO** (1989) "La Investigación en la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit: Documentos Básicos No. 1, Tenencia de la Tierra"
(22pp. mecanografiadas),
Tepic, Nayarit, México.
- 17.- **BOJORQUEZ, I. y M. BLANCO** (1990) "La Tenencia de la Tierra y la Conservación de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit"
Mem. II Congreso Valentín Gómez Farías del 27 de febrero al 2 de marzo de 1990.
Guadalajara, Jalisco.
- 18.- **CALDERÓN, J.**(Director); **R. SERRERA C.;**
M. SARABIA; P. PÉREZ; J. ORTIZ DE
LA TABLA; y J. HERNÁNDEZ. (1984) Cartografía Histórica de la Nueva Galicia.
Universidad de Guadalajara / Escuela de Estudios
Hispano - Americanos de Sevilla,
Guadalajara, Jalisco, México (421pp)
- 19.- **CASTAÑEDO, J.;** **A. DELGADO y E. ONTIVEROS.** (1991). El Conocimiento y Aprovechamiento de los Recursos Vegetales en el Área de la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan, Nayarit. Plantas Comestibles y Medicinales de Algunas Localidades del Ejido La Yerba.
Tesis (Colectiva) de Licenciado en Enfermería.
Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia "Dr. J. Joaquín Herrera",
Universidad Autónoma de Nayarit,
Tepic, Nayarit, México (123pp).
- 20.- **CORDOBA, C.** (1988). Cartografía Geomorfológica en Escala Pequeña del Occidente de la República Mexicana.
Tesis de Licenciado en Geografía,
Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
México, D.F. (127pp).
- 21.- **CORDOBA, C** (1990). "El Relieve del Estado de Nayarit en la Cartografía Geomorfológica en Escala Pequeña".
Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24
de Marzo de 1990, SMGE.
Tepic, Nayarit:396-402.
- 22.- **COTECOCA.** (1986). Tipos de Vegetación. Sitios de Productividad Forrajera y Coeficientes de

Agostadero en Condición Buena y Actual de una Fracción del Cerro de San Juan, Ubicado en el Municipio de Tepic y Xalisco, Estado de Nayarit.

Brigada XVII, COTECOCA, SARH.

Tepic, Nayarit, México. (15 pp. mecanografiadas).

- 23.- COTTAM, G. y J. CURTIS. (1956). "The use of distance measures in phytosociological sampling."

Ecology 37: 451-460.

- 24.- CUANALO, H.; E. OJEDA; A. SANTOS y C. ORTIZ. (1989). Provincias, Regiones y Subregiones

Terrestres de México.

Colegio de Postgraduados, Centro de Edafología.

Chapingo, México (623pp., 1 mapa de México esc

1:1'000,000).

- 25.- DEMANT, A. (1978). "Características del Eje Neovolcánico Transmexicano; sus problemas de Interpretación."

Univ. Nal. Autón. de México, Inst. Geología, Revista Vol.

2, (1978), p. 172-187.

México, D.F.

- 26.- DEMANT, A. (1979). "Vulcanología y Petrografía del Sector Occidental del Eje Neovolcánico"

Univ. Nal. Autón. de México, Inst. Geología, Revista Vol.

3, Núm. 1 (1979), p. 39-57.

México, D.F.

- 27.- DEMANT, A. (1982). "Interpretación Geodinámica del Volcanismo del Eje Neovolcánico

Transmexicano" Univ. Nal. Autón. de México, Inst.

Geología, Revista Vol.

5, Núm. 2 (1982), p. 217-222.

México, D.F.

- 28.- DEMANT, A.; R. MAUVOIS y L. SILVA. (1976). El Eje Neovolcánico Transmexicano.

III Congreso Latinoamericano de Geología, Excursión

Núm. 4. (26pp., XI Láminas),

México, D.F.

- 29.- DEMANT, A. y C. ROBIN. (1975). "Las Fases del Vulcanismo en México; Una Síntesis en Relación con la Evolución Geodinámica desde el Cretácico".

Revista Inst. Geol. UNAM, 75(1), pp. 70-83.

México, D.F.

- 30.- ESPINOSA, M.; A. LARA; Y. CERVANTES; R. LUCERO y E. MIRANDA. (1990) "Clasificación de

- "Regiones Naturales del Estado de Nayarit". Ponencia al XII Congreso Nacional de Geografía 19-23 de Marzo de 1990, Tepic, Nayarit, México. (12pp. mecanografiadas).
- 31.- FLORES, G.; J. JIMÉNEZ; X. MADRIGAL; F. MONCAYO; y F. TAKAKI. (1971) Mapa y Descripción de los Tipos de Vegetación de la República Mexicana. SRH, Dirección de Agrología, México, D.F. (59pp.).
- 32.- GARCÍA, E. (1981) Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen [Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Ofset Larios, 3a. Ed. corregida y aumentada, México, D.F. 252pp.
- 33.- GARCÍA, E.(1986) Apuntes de Climatología (Según el programa vigente en las carreras de Biólogos U.N.A.M., de la F.E.S. de Cuautitlán, U.N.A.M. y de la Universidad Autónoma Metropolitana. Ofset Larios, 5a. Ed., México, D.F. 155pp.
- 34.- GARCÍA, E. e I. TREJO. (1990) "Causas de la Precipitación en Nayarit" Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE. Tepic, Nayarit: 234-243.
- 35.- GARCÍA A., J. (1988) Identificación de las Especies de Pino (*pinus spp*) en el Cerro de San Juan, Municipios de Tepic y Xalisco, Estado de Nayarit, México. Tesis, Ingeniero Agrónomo, E.S.A., Univ. Aut. de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. (51pp.)
- 36.- GARCÍA O., F.; L. GALICIA y A. GUTIERREZ. (1990) "Patrones de Variación Espacial de las Lluvias en la Costa Central del Pacífico". Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE. Tepic, Nayarit:257-266.
- 37.- GASTIL, G. y D.KRUMMENACHER (1978) Reconnaissance Geology of West Central Nayarit, México. Geological Society of America , Map and Chart Series MC-24, Scale 1:200,000. Geol. Soc. of Am. Boulder, Colorado, U.S.A
- 38.- GASTIL, G.; D.KRUMMENACHER y J.MINCH (1979) "The Record of Cenozoic Volcanism Around the Gulf of California" Geol. Soc. of America Bull. Part I, v. 90: 839-857.
- 39.- GISPERT, M (1989) "Planificación Ecológica en las Reservas-Un Estudio de Caso, La Reserva

Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit".

Conferencia en la Sociedad Cubana de Botánica,

Academia de Ciencias de Cuba, 27/Sep/1989.

La Habana, Cuba.

- 40.- GISPERT, M.; M. BLANCO; e I. BOJORQUEZ. (1990) "La Investigación Universitaria y la Conservación en Nayarit"
En: ROJAS, Rosa. (Coord.) (1990) En Busca del Equilibrio Perdido.El Uso de los Recursos Naturales en México: 238-252.
Universidad de Guadalajara,
Guadalajara, Jalisco, México.
- 41.- GISPERT, M.; AGUILAR, S.; RODRIGUEZ; H.; VEGA, A. y NUÑEZ, A. (1991) "Jardines Botánicos para la Salud en el Area Cora y Tepehuana de Nayarit"
Mem. V Congr. Int. de Medicina Tradicional y Folklórica,
13/Dic/1991, México, D.F.
- 42.- GISPERT, M.; RODRIGUEZ, H.; VEGA, A. y NUÑEZ, A. (1992) "Botanical Gardens for Health: A model for Environmental Diversity and Economical Sustenance in Three Children Hostels in the Indigenous Area in Nayarit, Mexico"
III Congr. Int. de Etnobotánica, México, D.F., Libro de Resúmenes (p.56).
- 43.- GOBIERNO DE NAYARIT. (1987) "Decreto en el que se Declara Reserva de conservación y Equilibrio Ecológico y Regeneración del Medio Ambiente del Estado de Nayarit el Cerro de San Juan."
Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit,
Tomo CXLII, Número 35, 28 de Octubre.
Tepic, Nayarit, México.
- 44.- GUEVARA, Germán. (1981) Reporte de la Zona Arqueológica de Chacalilla, Municipio de San Blas, Nayarit.
I.N.A.H., 36pp..
México, D.F.
- 49.- IBARRA SÁNCHEZ, Susana. (en proceso). Estudio Etnobotánico de la Flora Útil del Ejido "El Cuarenteño", Mpio. de Xalisco, Nay.
Tesis Licenciado en Biología,
Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- 50.- INEGI.(1990).Guías para la interpretación de cartografía. Uso del suelo.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Segunda Reimpresión (de la 1ª Edición),

Aguascalientes, Aguascalientes, México: 49 pp.

- 51.- JÁUREGUI, E. (1990). "Evaluación del Riesgo de Ciclones Tropicales en las Costas de Nayarit-Sinaloa".
Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24
de Marzo de 1990, SMGE.
Tepic, Nayarit: 244-256.
- 52.- JIMÉNEZ, M; M. MEDINA; A. ONTIVEROS y E. NAVARRO. (1991). El Conocimiento y aprovechamiento de los recursos vegetales en el área de la reserva ecológica de la Sierra de San Juan, Nayarit. Plantas Comestibles y Medicinales de algunas localidades del ejido Venustiano Carranza.
Tesis (colectiva) de Licenciado en Enfermería,
Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia "Dr. J. Joaquín Herrera", UAN,
Tepic, Nayarit, México (170pp.).
- 53.- JIMENEZ R. , A.(1979). "Factores más Importantes que Influyen en el Régimen Hidrológico del Rio Huicicila"
Bol. Inst. Geografía , UNAM, Núm 10:143-180, México, D.F.
- 54.- LÓPEZ, J; I. BOJORQUEZ y C. MELO.(1994) General conditions favouring the rainfed cultivation of sugar cane in the Sierra de San Juan ecological reserve, Mexico.
Resumen, 2pp.
- 55.- LUGO, J. (1989). Diccionario Geomorfológico. Con equivalentes de los términos de uso más común en alemán, francés, inglés y ruso.
Instituto de Geografía/Coordinación de Ciencias, UNAM, México, D.F. 337 pp.
- 56.- LUHR, J.F.(1978). Factors Controlling the Evolution of the Prehistoric Pyroclastic Eruption of Volcan San Juan, México"
Geol. Soc. America, Abstr. with Programs v. 10, p114 (resumen).
- 57.- LLORENTE-BOUSQUETS, J.(1986). "Las Razas Geográficas de *Pereute charops* (BOISDUVAL, 1836) con la Descripción de una Nueva Subespecie (Lepidoptera:Pieridae)"
An. Inst.Biol., UNAM, 56 (1985), Ser. Zool. (1): 245-258, 30-viii-1986.
- 58.- LLORENTE-BOUSQUETS, J. y P. ESCALANTE. (1992). "Insular Biogeography of Submontane Humid Forests in México".
En: DARWIN, S.P. & A.I. WELDEN (Eds.). (1992).
GARCÍA OLIVA et al (1990) Biogeography of Mesoamerica.

- The E.O. Painter Printing, Florida, E.U.A.: 139-146.
- 59.- LLORENTE-BOUSQUETS, J. y A. MARTÍNEZ. (1992). "Distribución de *Consul electra* con una Subespecie nueva de México (NYMPHALIDAE: CHARAXINAE: ANAEINI)." *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser.Zool* 63(2): 237-247.
- 60.- McDOWELL, F.y S. CLABAUGH.(1979)."Ignimbrites of the Sierra Madre Occidental and their Relation to the Tectonic History of Western Mexico". *Geol. Society of America Special Paper No. 180 (1979): 113-124.*
- 61.- MILLER, K.(1980). Planificación de Parques Nacionales para el Desarrollo en Latinoamérica. Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente. Madrid, España (500pp.)
- 62.- MIRANDA, F. y E. HERNANDEZ-X. (1963)."Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación" *Bol. Soc.Bot. Méx. 28: 29-179,* México, D.F.
- 63.- MORALES, L.;F. ACEVES y J. LUGO. (1990)." Banco de Datos Geomorfológicos de la República Mexicana y su Aplicación al Estado de Nayarit." *Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE.* Tepic, Nayarit:403-409.
- 64.- MUELLER-DOMBOIS, D. y H. ELLENBERG.(1974). Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, Inc. New York, U.S.A. (547pp)
- 65.- NELSON, S.(1985)."Volcanic Hazards in México: A Summary of Current Knowledge" (34pp. mecanografiadas)
- 66.- NELSON, S. (1986)."Geología del Volcán Ceboruco, Nayarit, con una estimación de Riesgos de Erupciones Futuras". *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista vol. 6, Núm. 2, 1986: 243-258.*
- 67.- NELSON, S. y J. HEGRE.(1990)."Volcán Las Navajas. A Plio-Pleistocene Trachyte/Peralkaline Rhyolite Volcano in the Northwestern Mexican Volcanic Belt" (44pp. Mecanografiadas).

- 68.- NELSON, S. y R. LIVIERES.(1986)."Contemporaneous Calc-alkaline Volcanism at Sangangüey Volcano, Nayarit, Mexico"
Geol. Soc. Am. Bull. v.97, pp.798-808.
- 69.- NELSON, S. y G. SANCHEZ-R. (1986).Trans-Mexican Volcanic Belt Field Guide.
Volcanogy Division, Geol. Ass. of Canada/Instituto de Geología, UNAM.
New Orleans, Louisiana, USA.
- 70.- NIETO, J.; L. DELGADO y P. DAMON (1985)"Geochronologic, Petrologic, and Structural Data Related to Large Morphologic Features Between the Sierra Madre Occidental and the Mexican Volcánic Belt".
Geof. Int. Vol. 24-4, 1985: 623-663.
- 71.- NUÑEZ, A. y M. GISPERT. (1992). "El Agroecosistema Cafetalero en la Reserva Ecológica Sierra de San Juan, Nayarit, México"
Congreso Internacional 'Etnobotánica 92', 20 al 26 de septiembre de 1992, Córdoba, España. Libro de Resúmenes (p.538).
- 72.- PALAFOX, M. (1980).Geografía General del Estado de Nayarit.
E.P. (142pp)
Tepic, Nayarit, México.
- 73.- PEREZ, A..(1990)."Análisis Morfométrico del Relieve del Estado de Nayarit"
Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE.
Tepic, Nayarit:3-12.
- 74.- PIZA., J.. (1990)."La Actividad del Rift:Nayarit-Jalisco-Colima, y su Impacto Ambiental"
Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24 de Marzo de 1990, SMGE.
Tepic, Nayarit:127-136.
- 75.- QUINTERO, J. (1992). Estudio de manejo integral forestal de la Comunidad Indígena San Juan Bautista.
Tesis, Licenciado en Economía,
Escuela Superior de Economía, UAN,
Tepic, Nayarit, México (74 pp.).
- 76.- REA, R. (1992)."La Reserva de Ika Sierra del San Juan, Nayarit (Algunas Interpretaciones Socioeconómicas, 1991)".
(10pp. mecanografiadas),
Tepic, Nayarit.

- 77.- RODRIGUEZ, H.(1992).Plantas Medicinales Silvestres en tres Comunidades Indígenas de Nayarit (Coras y Tepehuanos)
Tesis de Licenciado en Biología,
Facultad de Ciencias, UNAM.
México, D.F.
- 78.- RUENES, R. (1993). Estudio de los Huertos Familiares en los Ejidos "El Ahuacate" y Adolfo López Mateos de la Sierra de San Juan, Nayarit.
Tesis de Maestro en Ciencias (Biología),
Facultad de Ciencias, UNAM.
México, D.F., 144 pp.
- 79.- RZEDOWSKI, J. (1978). Vegetación de México.
Editorial Limusa, S.A.
México, D.F. 432pp.
- 80.- RZEDOWSKI, J. y R. McVAUGH. (1966). La Vegetación de Nueva Galicia
Contr. from the Univ. of Michigan Herbarium, Vol. 9, No. 1, pp.1-123.
Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
- 81.- SARH (1979) El Uso del Suelo en la República Mexicana -Atlas-
Dirección General de Agricultura, SARH,
México, D.F. (21pp., 44mapas Esc. 1: 1'000,000)
- 82.- SARH. (1987) Análisis del suministro de agua potable a la población de Tepic, Nayarit.
SARH, Repr. Estat. Nayarit, Jefatura Progr. Hidráulico, Residencia Gral. de Admón y Control de Sist. Hidrol.,
Residencia de Aguas Subterráneas.
Tepic, Nayarit (12pp, mecan.).
- 83.- SARH. (1987a) Estudio de Actualización de Condiciones Piezométricas, Zona del Valle de Matatipac, Estado de Nayarit.
SARH, Repr. Estat. Nayarit, Jefatura Progr. Hidráulico, Residencia Gral. de Admón y Control de Sist. Hidrol.,
Residencia de Aguas Subterráneas.
Tepic, Nayarit (168pp, mapas, tablas, 1 anexo).
- 84.- SPP (1981) Sintésis Geográfica de Nayarit.
SPP-Coord General de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática.
México, D.F.G. (221pp).
- 85.- TELLEZ, O. (En Prensa) Listados Florísticos de México. Estado de Nayarit.
Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM.

México, D.F.

86.- VÁLDEZ, M. (1990) "Climatología Solar Estacional del Estado de Nayarit"

Memoria del XII Congreso Nacional de Geografía, 19-24

de Marzo de 1990, SMGE.

Tepic, Nayarit:214-223.

87.- VEGA, A. (1993) Plantas Alimentarias de Tres Comunidades de Nayarit.- Dos de Etnias

Coras y una Tepehuana.

Tesis de Licenciado en Biología,

Facultad de Ciencias, UNAM

México, D.F.

88.- VERMA, S. y S. NELSON.(1989) . " Isotopic and trace element constraints on the origin and

evolution of alkaline and calc-alkaline magmas in the northwestern Mexican Volcanic Belt."

Jour. of Geophys. Research. , Vol. 94, No. B4:4531-4544.

XI. CARTOGRAFÍA.

- 1.- ACEVES, F. (1990) "Mapa de Unidades Físicas del Volcán San Juan, Nay."
Instituto de Geografía, UNAM.
Esc. 1:50,000
México, D.F.
- 2.- BLANCO, M. (1990) "Mapa de Microcuencas Hidrológicas de la Sierra de San Juan, Nayarit."
Coord. de Invest. Cient., UAN
Escala 1:50,000
Tepic, Nayarit.
- 3.- BLANCO, M. (1990a) "Mapa Fotoíndice de Fotografías Aéreas del Vuelo DETENAL de 1971."
Coord. de Invest. Cient., UAN
Escala 1:50,000
Tepic, Nayarit.
- 4.- BLANCO, M. (1990b) "Mapa Hipsométrico de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan." Coord. de Invest. Cient., UAN
Escala 1:50,000
Tepic, Nayarit.
- 5.- BOJORQUEZ, I. (1990) "Mapa de Tenencia de la Tierra. Sierra de San Juan, Reserva Ecológica, Nay."
Coord. de Invest. Cient., UAN
Escala 1:50,000
Tepic, Nayarit.
- 6.- CETENAL (1970) "Carta de Climas San Blas 13Q-(III) "
Secretaría de la Presidencia-CETENAL
Escala 1:500,000
México, D.F.
- 7.- CETENAL (1974) "Carta Edafológica Jalcocotán F13-C39"
Secretaría de la Presidencia-CETENAL
Escala 1:50,000

México, D.F.

8.- CETENAL (1974a) "Carta Edafológica Jalisco" F13-D21"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

9.- CETENAL (1974b) "Carta Edafológica San Blas F13-C29"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

10.- CETENAL (1974c) "Carta Edafológica Tepic F13-D21"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

11.- CETENAL (1974d) "Carta Geológica Jalcocotán F13-C39"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

12.- CETENAL (1974e) "Carta Geológica Jalisco F13-D21"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

13.- CETENAL (1974f) "Carta Geológica San Blas F13-C29"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

14.- CETENAL (1974g) "Carta Geológica Tepic F13-D21"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

15.- CETENAL (1974h) "Carta Uso del Suelo Jalisco F13-D31"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

16.- CETENAL (1974i) "Carta Uso del Suelo San Blas F13-C29"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

17.- **CETENAL (1974j)** "Carta Uso del Suelo Tepic F13-D21"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

18.- **CETENAL (1975)** "Carta Uso del Suelo Jalcocotán F13-C39"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

19.- **CETENAL (1976)** "Carta Topográfica Jalcocotán F13-C39"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

20.- **CETENAL (1976a)** "Carta Topográfica San Blas F13-C39"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

21.- **CETENAL (1977)** "Carta Topográfica Tepic F13-8"

Secretaría de Programación y Presupuesto-CETENAL

Escala 1:250,000

México, D.F.

22.- **CETENAL (1987)** "Carta Topográfica Tepic F13-D21"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

23.- **CETENAL (1989)** "Carta Topográfica Jalisco F13-D31"

Secretaría de la Presidencia-CETENAL

Escala 1:50,000

México, D.F.

24.- **COMISIÓN DE ESTUDIOS DE NAYARIT.(1982).** "Plano Catastral de la Propiedad Raíz Rústica.

Cuarenteño, Carta C39, Hoja B2."

Comisión de Estudios de Nayarit, Secretaría de Finanzas, Gobierno del Estado de Nayarit.

Escala 1:10,000 (topográfica), Tepic, Nayarit, México

- 25.- **CÓRDOBA, C. (1988).** "Mapa Geomorfológico en Escala Pequeña del Occidente de México."

Tesis de Licenciado en Geografía,

Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Escala 1:2'000,000

México, D.F.

- 26.- **COTECOCA. (1986)** "Mapa de Tipos de Vegetación, Sitios de Productividad Forrajera, y Coeficientes de Agostadero de una Fracción del Cerro de San Juan, Nayarit."

Brigada XVII, COTECOCA, SARH,

Escala 1:50,000,

Tepic, Nayarit, México.

- 27.- **DEMANT, A. (1976)** "Mapa Geológico Simplificado del Eje Neovolcánico Transmexicano."

Instituto de Geología, UNAM.

Escala 1:1'000,000

México, D.F.

- 28.- **FLORES, G.; J. JIMÉNEZ; X. MADRIGAL; F. MONCAYO; F. TAKAKI; E. HERNÁNDEZ**

X. y J. **RZEDOWSKI. (1971)** "Mapa de Tipos de Vegetación de la República Mexicana."

SRH, Dirección de Agrología,

Escala 1: 2'000,000

México, D.F.

- 29.- **GASTIL, G. y D. KRUMMENACHER. (1978).** "A reconnaissance Geologic Map of the West-Central Part of the State of Nayarit, Mexico.

Geological Society of America. Map and Chart Series MC-24, Scale 1:200,000,

Geol. Soc. of Am.,

Boulder, Colorado, USA.

- 30.- **INEGI (1981)** "Carta Geológica Tepic F13-8".

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional,

Escala 1:250,000,

Aguascalientes, Ags., México.

- 31.- **INEGI (1981a)** "Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas Tepic F13-8".

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional,

Escala 1:250,000,

México, D.F.

- 32.- **INEGI (1981b)** "Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Tepic F13-8".

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional,
Escala 1:250,000,
México, D.F.

33.- INEGI (1991) "Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo-Octubre Tepic F13-8"

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional,
Escala 1:250,000,
Aguascalientes, Ags., México.

34.- INEGI (1991a) "Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre-Abril Tepic F13-8"

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional,
Escala 1:250,000,
Aguascalientes, Ags., México.

35.- INEGI (1992) "Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Tepic F13-8"

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional,
Escala 1:250,000,
Aguascalientes, Ags., México.

36.- LÓPEZ, E. (1971) "Carta Geológica del Estado de Nayarit".

Instituto de Geología, UNAM.
Escala 1:500,000
México, D.F.

37.- RZEDOWSKI, J. y R. McVAUGH. (1966). "Mapa de Vegetación de Nueva Galicia."

Contr. from the Univ. of Michigan Herbarium. Vol.9, No. 1.
Ann Arbor, Michigan, USA.

38.- SARH (1976) "Cartografía Sinóptica, Estado de Nayarit"

SARH,
Escala 1:500,000
México, D.F.

39.- SARH (1988) "Mapa de Profundidad del Nivel Estático (metros) Mayo de 1988 Valle de Matatipac."

SARH-Programa Hidráulico.
Escala 1:50,000
Tepic, Nayarit.

40.- SPP (1981) "Carta de Climas Guadalajara"

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1:1'000,000,
México, D.F.

- 41.- SPP (1981a) "Carta de Humedad en el Suelo Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1:1'000,000,
México, D.F.
- 42.- SPP (1981b) "Carta de Uso del Suelo y Vegetación Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1:1'000,000,
México, D.F.
- 43.- SPP (1981c) "Carta Estatal Climas Estado de Nayarit"
Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.
- 44.- SPP (1981d) "Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica Estado de Nayarit"
Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.
- 45.- SPP. (1981e) "Carta Estatal de Vegetación Estado de Nayarit"
Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.
- 46.- SPP (1981f) "Carta Estatal Fenómenos Climatológicos, Frecuencia de Granizadas, Estado de Nayarit"
Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.
- 47.- SPP (1981g) "Carta Estatal Fenómenos Climatológicos, Frecuencia de Heladas, Estado de Nayarit"
Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.
- 48.- SPP (1981h) "Carta Estatal Fenómenos Climatológicos, Precipitación Media Anual, Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

49.- SPP (1981i) "Carta Estatal Fenómenos Climatológicos, Temperatura Media Anual, Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

50.- SPP (1981j) "Carta Estatal Geológica Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

51.- SPP (1981k) "Carta Estatal Hidrología Subterránea Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

52.- SPP (1981l) "Carta Estatal Hidrología Superficial Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

53.- SPP (1981m) "Carta Estatal Suelos Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

54.- SPP (1981n) "Carta Estatal Topográfica Estado de Nayarit"

Síntesis Geográfica de Nayarit,
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 500,000,
México, D.F.

- 55.- SPP (1981ñ) "Carta Fisiográfica Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 1'000,000,
México, D.F.
- 56.- SPP (1981o) "Carta Geológica Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 1'000,000,
México, D.F.
- 57.- SPP (1981p) "Carta Hidrológica Aguas Superficiales Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 1'000,000,
México, D.F.
- 58.- SPP. (1981q) "Carta Topográfica Guadalajara."
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 1'000,000,
México, D.F.
- 59.- SPP (1982) "Carta Edafológica Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1:1'000,000,
México, D.F.
- 60.- SPP (1983) "Carta de Evapotranspiración y Déficit de Agua Guadalajara"
Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.
Escala 1: 1'000,000,
México, D.F.

XII.LISTA DE ESPECIES.

ACANTHACEAE

Elytraria bromoides Oerst.

Tetramerium nervosum Nees

AMARANTHACEAE

Amaranthus hybridus L.

Gomphrena pilosa *

Iresine celosia L.

ANACARDIACEAE

Rhus schiedeana Standley

R. radicans L.

AQUIFOLIACEAE

Ilex brandegeana Hemsley

ARALIACEAE

Dendropanax arboreus (L.) Decaisne et Planchon

Oreopanax salvinii Hemsley

O. xalapensis (Kunth) Decaisne et Planchon

BERBERIDACEAE

Berberis moranensis *

BETULACEAE

Carpinus caroliniana Walter

Ostrya virginiana (Miller) K.Koch

BORAGINACEAE

Tournefortia mutabilis Standley

BROMELIACEAE

Bromelia sp.

Tillandsia sp.

T. shiedeana Schultz

CAMPANULACEAE

Lobelia sp.

L. cardinalis Brandegee

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria lanuginosa *

CLETRACEAE

Clethra rosei S. Watson

CLUSIACEAE

Clusia rosei Jacquin

COMPOSITAE

Bidens odorata Kunth.

Cosmos sp

Dahlia coccinea Cavanilles

Gnaphalium canescens DC.

Piqueria triflora Cavanilles

Porophyllum punctatum Henls.

Pseudoelephantopus mollis *

Pseudoelephantopus spicatus *

Senecio guadalajarensis (Mill.) Blake

Trixis angustifolia DC.

CONVOLVULACEAE

Ipomoea coccinea *

CORNACEAE

Cornus disciflora Sessé et Mociño

CRASSULACEAE

Echeveria secunda Booth.

CUCURBITACEAE

Cucurbita pepo L.

CYPERACEAE

Cyperus sp.

CHLORANTHACEAE

Hediosmum mexicanum Cordemoy

DILLENACEAE

Curatella americana *

DIOSCORIACEAE

Dioscoria remotiflora Kunth.

EQUISETACEAE

Equisetum hyemale var. *affine* (Englm.) A. A. Eaton

ERICACEAE

Arbutus xalapensis Kunth.

EUPHORBIACEAE

Acalypha sp.

A. af. nubicola *

A. microphylla *

Chamaesyce sp.

Euphorbia multiseta *

E. strigosa *

Ricinus communis L.

FAGACEAE

Quercus sp.

Q. elliptica Neé

Q. gentry *

Q. magnifolia *

Q. obtusata Humboldt et Bonpland

Q. scytophylla Liebman

Q. castanea Neé

Q. candicans Neé

GARRYACEAE

Garrya laurifolia Hemsley

GRAMINEAE

Andropogon sp.

A. condylotrichus *

A. hirtiflorus *

Bouteloua sp.

B. curtipendula (Michx.) Torr.

B. hirsuta Lag.

B. radicata (Fourn.) Griffiths

Cathastecum erectum Vosey & Hack

Eragrostis sp.

Heteropogon contortus (L.) Beauv. ex Roem. & Schult.

H. melanocarpus (Ell.) Ell. ex Benth.

Hilaria ciliata (Scribn.) Nash

Muhlenbergia grandis Vasey

M. rigida (H.B.K.) Kunth

M. robusta (Fournier) Hitchcock

M. stricta (Presl.) Kunth

Oplismenus compositus *

Panicum trichoides Sw.

Paspalum sp.

Paspalum notatum Flügge

Pentarrhaphis polymorpha (Fourn.) Griffiths

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Rhynchelyctrum roseum Willd.

Setaria geniculata *

Sorgastrum incompletum (Presl.) Nash.

Trachypogon secundus (Presl.) Scribn.

Tristachya avenacea (Presl.) Scribn & Merr.

LABIATAE

Hyptis albida *

H. rhytidea Benth.

Salvia mexicana L.

S. thyrsofolia *

LAURACEAE

Nectandra sp.

Persea sp.

Phoebe spp.

LEGUMINOSAE

Acacia sp.

A. angustissima (Miller) Kuntze

A. pennatula (Schlechtendal et Chamisso) Benth

Apoplanesia paniculata Presl.

Ateleia hintonii *

Calliandra laevis Rose

Canavalia villosa Benth

Cologania biloba (Lindley) Nichols

Crotalaria filifolia Rose

Dalea cliffortiana Willd.

Desmodium sp.

D. madrense Hemsl.

D. urarioides (Blake) Schubert & McVaugh

Inga hintonii Sandw.

Leucaena macrophylla Benth.

Lothus repens (G. Don) Standl. & Steyerl.

Lupinus montanus H.B.K.

Mimosa sicyocarpa B.L. Rob

Phaseolus lunatus L.

LENTIBULARIACEAE

Pinguicula sp.

LILIACEAE

Smilax dominguensis Willd.

S. spinosa var. *spinosa* Mill.

LHYTRACEAE

Cuphea flavea Lex.

LORANTHACEAE

Psittacanthus calyculatus (DC.) D. Don

MAGNOLIACEAE

Magnolia pacifica var. *pacifica* *

M. schiedeana Schl.

MALVACEAE

Sida rhombifolia L.

MYRTACEAE

Eugenia sp.

E. fragans (Swartz) Willd.

ONAGRACEAE

Fuchsia parviflora (Zuccarini) Hemsley

ORCHIDACEAE

Bletia gracilis *

Cranichis gracilis *

Habenaria sp.

Malaxis unifolia Michaux.

Oncidium sp.

O. cf duranguense *

OXALIDACEAE

Oxalis sp.

PALMAE

Chamaedorea sp.

PAPAVERACEAE

Bocconia arborea L.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca rugosa Br. Bouchet.

PINACEAE

Pinus devoniana Lindl.

P. douglasiana Martínez

P. oocarpa Schiede ex Schlecht.

PIPERACEAE

Piper sp.

Pothomorphe umbellata *

POLEMONIACEAE

Loeselia mexicana (Lam) Brand.

PORTULACACEAE

Portulaca oleraceae L.

POLYPODIACEAE

Adiantum sp.

A. concinnum Humb. et Bonpl. ex Willd.

Asplenium monanthes L.

A. cuspidatum Lam.

Blechnum occidentale L.

Botrychium sp.

Campyloneurum angustifolium (Sw.) Feé

Cystopteris sp.

Cheilanthes farinosa (Forsk) Kaulf.

Dryopteris rosii C. Chr.

Elaphoglossum pringlei *

Nephrolepis occidentale Kunze

Pecluma ferruginea (Mart. & Gal.) M.G. Price

Polypodium plesiosorum Kunze

Polypodium sanctae-rosae (Maxon) C. Chr.

Polystichum erythrosorum *

Pteridium aquilinum L.

Thelypteris conccinna Steud.

RHAMNACEAE

Karwinskia latifolia Standl.

RUBIACEAE

Bouvardia sp.

SAURAUACEAE

Saurauia serrata *

SCROPHULARIACEAE

Castilleja sp.

SELAGINELLACEAE

Selaginella pallescens (Presl.) Spring.

SOLANACEAE

Nicandra physaloides Gaerth.

Solanum nigrescens Martens et Galeotti

S. torvum Sw.

ROSACEAE

Prunus capulli ssp. serotina (Cav.) McVaugh

STYRACACEAE

Styrax argenteus Presl.

SYMPLOCACEAE

Symplocos prionophylla Hemsley

THEACEAE

Cleyera integrifolia Planchon

Ternstroemia malbyi *

TILIACEAE

Triumfetta speciosa *

VERBENACEAE

Cytarexylum mocinii *

ZINGIBERACEAE

Costus mexicanus Liebm.

XIII. ÍNDICES.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Localización de la Sierra de San Juan (SSJ) en el Cinturón Volcánico Transversal Neomexicano.	3
Figura 2.- Localización de la Reserva Ecológica de la Sierra de San Juan en "La Vegetación de Nueva Galicia", de Rzedowski y McVaugh (1966).	6
Figura 3.- Cobertura de la cartografía de vegetación que incluye a la Sierra de San Juan, Nayarit.	8
Figura 4.- Perfil topográfico de la reserva ecológica Sierra de San Juan y su región.	11
Figura 5.- La Fosa de Tepic en la Subprovincia Sierras Nayaritas del Eje Neovolcánico de México.	13
Figura 6.- Perfil de vegetación del bosque mesófilo de montaña de la Sierra de San Juan, Nay.	22
Figura 7.- Perfil de vegetación del bosque de coníferas de la Sierra de San Juan, Nay.	24
Figura 8.- Perfil de vegetación del bosque de <i>Quercus</i> de la Sierra de San Juan, Nay.	27
Figura 9.- Esquema de la técnica de muestreo de "Puntos Centrados en Cuadrantes".	34
Figura 10.- Esquema que muestra la relación observada entre la vegetación y la orientación de la ladera a los rayos solares.	40
Figura 11.- Gráficas de los valores de importancia de las especies arbóreas por sitio de muestreo (bosque mesófilo de montaña) en la Sierra de San Juan, Nayarit.	42
Figura 12.- Gráfica y tabla de los valores de importancia <u>promedio</u> de las especies arbóreas para todos los muestreos del bosque mesófilo de montaña en la Sierra de San Juan, Nayarit.	43
Figura 13.- Gráfica de los valores de importancia de las especies arbóreas por sitio de muestreo (bosque de coníferas) de la Sierra de San Juan, Nayarit.	44
Figura 14.- Gráfica y tabla de los valores de importancia <u>promedio</u> de las especies arbóreas para todos los muestreos del bosque de coníferas de la Sierra de San Juan, Nayarit.	45
Figura 15.- Gráfica de los valores de importancia de las especies arbóreas por sitio de muestreo (bosque de <i>Quercus</i>) de la Sierra de San Juan, Nayarit.	46

Figura 16.- Gráficas y tabla de los valores de importancia <u>promedio</u> de las especies arbóreas para todos los muestreos del bosque de <i>Quercus</i> de la Sierra de San Juan, Nayarit.	47
Figura 17.- Gráfica de la estructura de edades de las especies arbóreas del sitio de muestreo número 2 (bosque mesófilo de montaña) de la Sierra de San Juan, Nayarit.	54
Figura 18.- Gráfica de la estructura de edades de las especies arbóreas del sitio de muestreo número 1 (bosque de coníferas) de la Sierra de San Juan, Nayarit.	49
Figura 19.- Gráfica de la estructura de edades de las especies arbóreas del sitio de muestreo (bosque de <i>Quercus</i>) de la Sierra de San Juan, Nayarit.	50

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1.- NOMENCLATURA DE VEGETACIÓN USADA. Categorías de vegetación de la cartografía citada y su equivalente en este trabajo.	9
Cuadro 2.- HIDROLOGÍA-CUENCAS de la SIERRA de SAN JUAN. Superficie de las Regiones, Cuencas, Subcuencas y Microcuencas.	55
Cuadro 3.- HIDROLOGÍA de la RESSJ. Microcuencas de la RESSJ, distribución altitudinal de sus poblados.	17
Cuadro 4.- CLIMAS de la REGIÓN de la RESSJ. Claves y descripciones de subtipos climáticos; y claves y localización de estaciones climatológicas.	19
Cuadro 5- VEGETACIÓN de la RESSJ . 1) Bosque Mesófilo: Especies vegetales más importantes.	23
Cuadro 6- VEGETACIÓN de la RESSJ . 2) Bosque de coníferas: Especies Vegetales más importantes.	25-26
Cuadro 7.-VEGETACION de la RESSJ . 3) Bosque de Quercus: Especies vegetales más importantes.	28
Cuadro 8.-VEGETACION de la RESSJ . 4) Pastizal: Especies vegetales más importantes.	30
Cuadro 9. VEGETACION de la RESSJ . 5) Relación de sitios de muestreo de vegetación.	35
Cuadro 10.- VEGETACION de la RESSJ .6) Cobertura de Vegetación.- Por cuencas.	39
Cuadro 11.- VEGETACION DE LA RESSJ, 8) Unidades de mapeo reconocidas, sus polígonos, área y perímetro.	56
Cuadro 12.- VEGETACION DE LA RESSJ, 8) Especies arbóreas encontradas en los muestreo.	41

INDICE DE CARTAS

Carta 1. Carta topográfica de la Sierra de San Juan y su área de influencia.	4
Carta 2. Carta hipsométrica de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan.	14
Carta 3. Carta hidrológica de aguas superficiales de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan.	16
Carta 4. Carta de localidades de colecta botánica y sitios de muestreo de vegetación.	32
Carta 5. Carta de uso del suelo y vegetación de la Reserva Ecológica Sierra de San Juan.	36