



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales

IZTACALA

CARRERA DE BIOLOGIA

**PLAN ECOLOGICO
DE ISLA GUADALUPE
BAJA CALIFORNIA NORTE**



TESIS

QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
BIOLOGO

PRESENTA
HECTOR ALEJANDRO MARTINEZ FLORES

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi madre

RECONOCIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a las siguientes Instituciones y Personas que con sus aportaciones enriquecieron e hicieron posible la realización de este documento.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. Subdirección Zona Norte.

Secretaría de Marina.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección General de Conservación del Suelo y Agua; a través del Jefe del Departamento de Cartografía y Subcoordinador por parte de esta Secretaría al Programa Intersecretarial de Desarrollo Integral de las Islas Mexicanas, y Director de esta Tesis, Biól. Antonio Guillén Rodríguez.

Dr. Horacio Pizarro Suárez.

Biól. Jaime Angeles, Biól. Angel Durán, Biól. Víctor Rivera, Biól. José Luis Camarillo, Biól. Elva Martínez, Biól. Armando Lugo, Biól. Roberto Hernández y Lic. Julieta Rodríguez.

CONTENIDO

PREFACIO	I
RESUMEN	II
I. INTRODUCCION	1
II. METODOLOGIA	4
III DIAGNOSTICOS	7
III.1. MEDIO NATURAL	7
SITUACION POLITICA	7
GEOLOGIA	9
GEOMORFOLOGIA	11
EDAFOLOGIA	14
HIDROLOGIA	20
CLIMATOLOGIA	23
VEGETACION Y USO ACTUAL DEL SUELO	26
FAUNA	31
III.2. MEDIO SOCIOECONOMICO	35
POBLACION	35
ACTIVIDADES ECONOMICAS	36
CENTROS DE POBLACION	37
III.3. ALTERACIONES AL MEDIO	40
EROSION	40
DESFORESTACION	41
CONTAMINACION	42
IV. RESULTADOS	43
IV.1. AREAS DE DIAGNOSTICO	43
INTRODUCCION	43

DESCRIPCION DE LAS AREAS DE DIAGNOSTICO	44
IV.2. PRONOSTICO, OBJETIVOS GENERALES Y POLITICAS	49
PRONOSTICO	49
OBJETIVOS GENERALES	52
POLITICAS	54
IV.3. USOS RECOMENDABLES Y NIVELES DE PROTECCION	55
INTRODUCCION	55
USOS RECOMENDABLES Y NIVELES DE PROTECCION	57
V. RECOMENDACIONES	63
VI. PROPUESTA DE PROGRAMAS OPERATIVOS	69
VII. CONCLUSIONES	73
VIII. ANEXOS	76
VIII.1. INSTRUMENTOS JURIDICOS QUE APOYAN LA PLANEACION ECOLOGICA	76
VIII.2. LISTA DE PLANTAS REPORTADAS EN ISLA GUADALUPE DESDE SUS PRIMEROS ESTUDIOS BOTANICOS	86
IX. BIBLIOGRAFIA.	94

FIGURAS

FIG. 1. DIAGRAMA METODOLOGICO	6
FIG. 2. PUNTA SUR DE ISLA GUADALUPE	8
FIG. 3. ZONA NOROESTE CON PENDIENTE DEL 10%	10
FIG. 4. CONO VOLCANICO AL CENTRO-OESTE DE FORMACION RECIENTE	10
FIG. 5. VERTISOLES CROMICOS AL CENTRO-NORTE DE LA ISLA	18
FIG. 6. CARCAVAS FORMADAS POR ESCURRIMIENTOS	18
FIG. 7. ARRECIFES BASALTICOS DE LA ZONA CEN- TRO-OESTE	21
FIG. 8. BOSQUE DE <i>CUPRESSUS GUADALUPENSIS</i>	29
FIG. 9. MUESTRA DEL DESEQUILIBRIO ECOLOGICO	29
FIG. 10. CAMPAMENTO SUR	39
FIG. 11. ECOSISTEMAS ALTERADOS	47
FIG. 12. PAISAJE NATURAL AL SUR DE LA ISLA	54
FIG. 13. LA GALLINA ZONA RECOMENDADA COMO PARQUE MARINO Y REFUGIO DE FAUNA	59

MAPAS

MAPA I	GEOMORFOLOGIA	13
MAPA II	EDAFOLOGIA	19
MAPA III	HIDROLOGIA	22
MAPA IV	CLIMATOLOGIA	25
MAPA V	VEGETACION Y USO ACTUAL DEL SUELO	30
MAPA VI	FAUNA	34
MAPA VII	AREAS DE DIAGNOSTICO	48
MAPA VIII	USOS RECOMENDABLES Y NIVELES DE - PROTECCION	62

PREFACIO

Este documento ha sido elaborado para ofrecer aportaciones, tanto para el Programa de Desarrollo Integral de Isla Guadalupe, cuanto para la Ordenación Ecológica del Territorio Nacional. Se pretende ofrecer al biólogo un campo de desarrollo integral e interdisciplinario, que es indispensable para el ordenamiento del patrimonio natural del país y de los ecosistemas naturales contenidos en él, apoyados siempre sobre Reglamentos y Leyes vigentes.

En este documento se incorporan lineamientos ecológicos al proceso de planeación y ordenamiento territorial, definiendo áreas específicas que requieren normas y acciones para el control adecuado de los recursos de Isla Guadalupe, Baja California Norte.

El Plan Ecológico para esta isla se estructuró siguiendo -- una metodología de análisis mediante diagnósticos de los componentes del medio natural, del medio socioeconómico y de las alteraciones al medio. Su compaginación en cartografía permitió concretizar las propuestas de ordenamiento territorial mediante el plano de Areas de Diagnóstico y el de Usos Recomendables y Niveles de Protección.

Se presentan áreas específicas que permiten dar recomendaciones y proponer programas de acciones para diferentes sectores del país, así como apoyar propuestas de ordenamiento del territorio. De igual forma se maneja un anexo de asuntos jurídicos que brindan apoyo a esta investigación.

La planeación ecológica es una disciplina indispensable para concebir la realidad en forma global, contempla al hombre en su medio ambiente sin separarlo de la totalidad de los elementos que lo acompañan.

El medio ambiente y los recursos naturales constituyen la base para que el ser humano continúe existiendo, es por eso una necesidad vital el estar concientes todos y cada uno de nosotros de la problemática ambiental e intentar que nuestros ecosistemas resulten biológicamente adecuados para seguir haciendo posible la vida equilibrada.

Hacia 1930 los conservacionistas y planificadores de los recursos naturales (9) iniciaron planes de localización y cuantificación de los recursos de manera individual. Algunos años más tarde se consideró que estos estudios, basados en un factor único, eran insuficientes para el análisis de los recursos naturales, lo que provocó la creación y desarrollo de sistemas y métodos complejos que añaden a la cuantificación un análisis de calidad y de capacidad de dichos recursos.

Es así como la planeación física comienza su desarrollo con bases ecológicas, haciendo los estudios racionales de los recursos territoriales y espaciales por medio de diagnósticos, evaluaciones y soluciones, y llevando consigo toda la problemá

tica de los sistemas organizados a través de sus relaciones --
bióticas y abióticas.

El Plan Ecológico de Isla Guadalupe, B.C.N., está orientado a detectar el comportamiento dinámico de los ecosistemas y su interrelación, pretendiendo elaborar una estrategia de trabajo que guíe a los equipos de planeación en cuanto al manejo de -- los ecosistemas presentes en la isla.

Isla Guadalupe es un reducto del territorio mexicano donde existe la posibilidad de crear un desarrollo integral de los - recursos. Actualmente se le considera como una isla en crisis ecológica (17, 18) debido a los grandes cambios que ha sufrido en los últimos años; es por esto que para llevar a cabo un desarrollo de la misma se hace necesario una ordenación ecológica de su territorio. Para ello se plantean los siguientes ob- jetivos:

- I. Determinar las Areas de Diagnóstico con base en el análisis de las variables estudiadas para obtener ecosistemas zonificados de vocación común.
- II. Elaborar un Pronóstico, Objetivos Generales y Políticas - propios de Isla Guadalupe.
- III. Determinar los Usos Recomendables y los Niveles de Protec- ción requeridos para los ecosistemas del territorio de Is- la Guadalupe.
- IV. Elaborar la Cartografía Base y Temática del Medio Natu--- ral, las Cartas de Areas de Diagnóstico y de Usos Recomen-

dables y Niveles de Protección.

En todos los estudios de ordenación del territorio o "planeación ecológica" los objetivos pretenden sentar las bases sobre las que se puedan elaborar distintas alternativas que contemplen un aprovechamiento integral de los recursos naturales, sin impactar en forma negativa los ecosistemas presentes.

La metodología empleada esta basada en los siguientes estudios: Plan Madrid (12), Metodología para la Elaboración de Eco planes de la Dirección General de Desarrollo Ecológico (26) y en el Sistema de Planeación Física y Ecológica por Sobreposición de Cartas (9, 13 y 14).

Estas metodologías, cuyo principio es el mismo (ordenación ecológica), fueron adaptadas de acuerdo a los objetivos planeados y a las condiciones de las zona de estudio.

Para una mayor claridad la metodología ha sido manejada en forma temática, a manera de diagrama (Fig. I.), donde se elaborarán una serie de etapas concatenadas. La primera de ellas se refiere a diagnósticos o inventarios y para cada una de las variables a considerar del medio natural se realiza su cartografía base. Posteriormente se procede a determinar la capacidad de acogida del territorio para las actividades y los impactos de éstas, con los valores naturales de aquél (conjugación de variables de vocación común) por sobreposición de cartas obteniendo así las Areas de Diagnóstico.

En el siguiente paso, que puede ser opcional, se plantea un Pronóstico, Objetivos Generales y Políticas inherentes al análisis de las Areas de Diagnóstico.

Finalmente se integran las variables analizadas a las Areas de Diagnóstico para facilitar la toma de decisiones, de donde se obtendrán finalmente los Usos Recomendables y sus Niveles de Protección (Ordenación Ecológica del Territorio) (9).

La cartografía es un punto clave para la elaboración de este trabajo, ya que por la metodología empleada es imprescindible

ble llevar a cabo su análisis.

Se pretende por una parte resumir la información aportada - por el estudio de los ecosistemas existentes y por la otra conocer su fragilidad frente a las actividades humanas.

En forma previa al estudio se realizó un inventario de campo donde se observó y se tomó el mayor número de datos *in situ* de manera ordenada para cada uno de los diagnósticos.

Para el Medio Natural se analizó: Geomorfología, Edafología, Hidrología, Climatología, Vegetación y Fauna. Se realizó un censo para el Diagnóstico del Medio Socioeconómico y un análisis de las más conspicuas Alteraciones al Medio.

Posteriormente se efectuó una compaginación de datos de campo y bibliográficos para actualizar a los descritos con anticipación y completar los puntos faltantes.

Se llevaron a cabo estudios de fotointerpretación para la elaboración cartográfica y la zonificación de las diferentes variables observadas (5, 22).

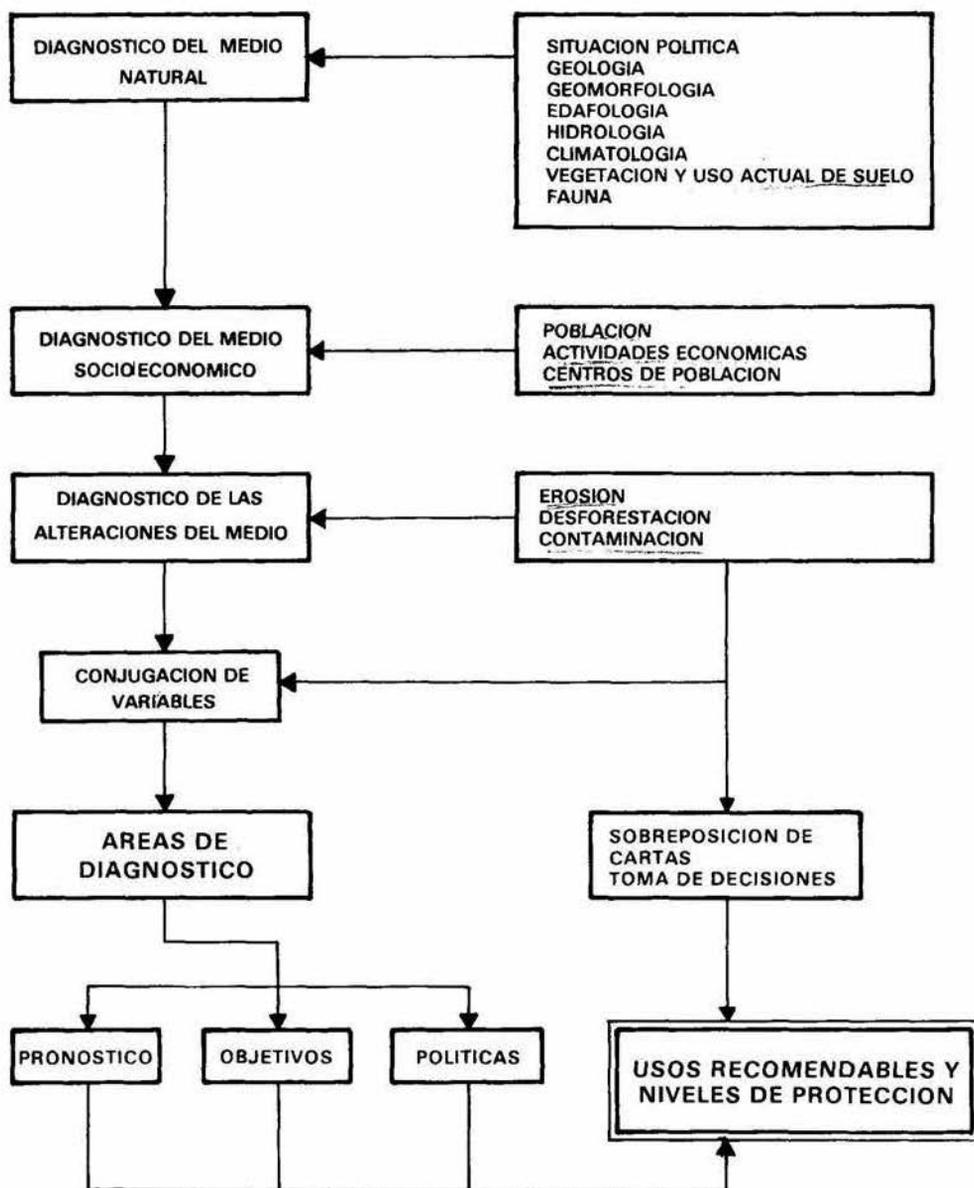


Fig. 1 Diagrama Metodológico

III.1 MEDIO NATURAL.

SITUACION POLITICA.

La Isla Guadalupe esta localizada aproximadamante a 140 millas náuticas (260 Km) al Oeste de Baja California Norte. Por su ubicación es la más occidental de las islas mexicanas (4,21). Se define como una de las más grandes islas oceánicas en las costas del Pacífico Norte y está ubicada entre las coordenadas 28°53' y 29°11' de latitud Norte y 118°13' y 118°22' de longitud Oeste del meridiano de Greenwich (21, 35). Se orienta de Norte a Sur presentando en esta dirección una longitud de 32 Km y un ancho máximo de Este a Oeste de 11.2 Km con una superficie de 260 Km² (19, 25, 35).

Su aspecto es rugoso y cuneiforme con pendientes abruptas y alturas máximas de hasta 1300 m.s.n.m. en su parte NO, que descienden en dirección Sur. Unicamente en la parte Centro --- existe otra elevación cercana a los 1200 m.s.n.m. localizada en el denominado Monte Esther.

La Zona Sur de la isla es muy árida en contraste con la Centro y Norte, donde se encuentran algunos valles con escasas especies arbóreas.

En el extremo Sur se localiza la base naval más importante (Fig. 2), además de cuatro campamentos que se ubican en la zona central, Aeropista; en el área alta del bosque, Campamento Bosque; en el extremo NE sobre una pequeña playa rocosa el Campamento Norte; y en el litoral Oeste, Campamento Weste o Tepeyac, encontrándose en los dos últimos asentamientos temporales de pescadores.

Las playas son escasas y están formadas básicamente por -- cantos rodados de gran tamaño, con pequeñas áreas de arenas - negras producto de las cenizas volcánicas.

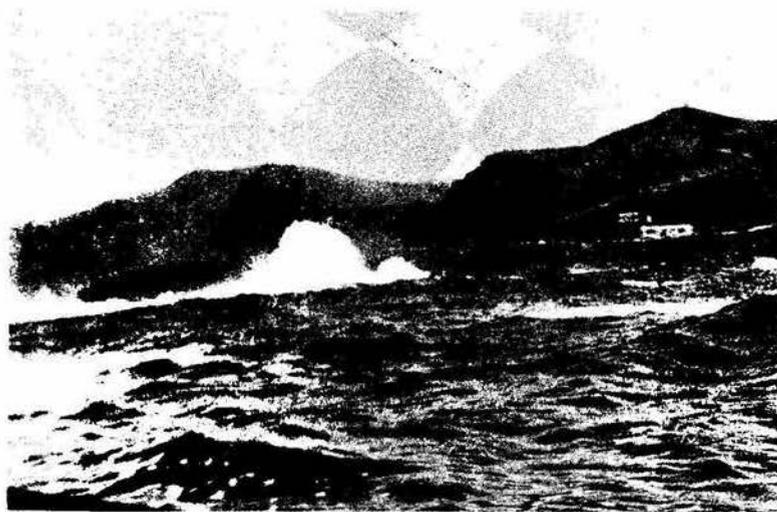


Fig. 2. Punta Sur de Isla Guadalupe.

GEOLOGIA.

La Isla Guadalupe es de origen volcánico y se caracteriza por contener una alta pedregosidad superficial así como por un alto índice de erosión. Proviene en su totalidad de erupciones basálticas del Período Terciario (4).

Los basaltos, rocas ígneas extrusivas, contienen aproximadamente un 50% de dióxido de sílice (SiO_2). En su composición química presentan dominancia feldespató de plagioclasa (labradorita y hornblenda) (10).

El diámetro promedio de las rocas superficiales es de 5 a 10 cm. En algunos lugares se encuentran afloramientos de la roca madre, la cual ha sido fragmentada por intemperismo y principalmente por la acción térmica lo que aumenta la pedregosidad. Aparece en forma más conspicua en las pendientes pronunciadas mayores del 15%, en las que no existe suelo e incluso aparece la roca madre consolidada (25).

A lo largo de la superficie se localizan varios cráteres volcánicos siendo los más importantes el Volcán Rojo y el Gran Cráter, ubicados al Noroeste; el Cono de Cenizas Rojas en la parte Centro Este; el Volcán Esther al Centro Oeste y varios conos volcánicos en la parte Sur. Debido a la gran actividad volcánica que prevaleció desde la formación de la isla, su composición litológica ha limitado en parte las actividades agropecuarias por la gran cantidad de rocas basálticas que cubren los escasos suelos que se describirán más adelante.

Es necesario hacer estudios más específicos sobre la compo-

sición mineralógica para conocer el potencial de desarrollo en este campo, lo que sería de gran importancia para coadyuvar al desarrollo integral de la isla, aunque habría que tomar en --- cuenta el impacto ambiental que ésto puede ocasionar a los eco sistemas.



Fig. 3. Zona Noroeste con pendientes del 10%.



Fig. 4. Cono Volcánico al Centro-Oeste de --
formación reciente.

GEOMORFOLOGIA. Mapa I.

La Isla Guadalupe está formada por una cordillera volcánica con alturas cercanas a los 1300 m.s.n.m., y cuya cima viene a ser la cresta de una serie de montañas submarinas que se elevan a más de 4500 m desde su base en el fondo del mar (20).

Es de forma cuneiforme y en su parte Sur se levantan dos islotes separados de Guadalupe llamados Isla de Adentro (Toro) e Isla de Afuera (Zapato), cono volcánico irregular, alcanzando alturas hasta de 200 m.s.n.m. En la parte Suroeste existe una masa rocosa a la que se le conoce con el nombre de Islote Negro y, en la parte Norte, se encuentran dos rocas importantes: la primera hacia el Noreste llamada "Piloto", que es un monolito de cerca de 40 m de altura; y la segunda, "Elefante" en el extremo Noroeste. En general los litorales están formados por pendientes abruptas, lo que dificulta llegar a tierra por mar. Los acantilados alcanzan alturas que van desde los 40 m hasta mayores a los 300 m, y solo en el campamento Weste, Sur y Norte existen pequeñas encenadas donde se forman pequeñas playas de cantos rodados y arrecifes basálticos, por lo que es en estos lugares donde existe más facilidad para el fondeo de embarcaciones (sin descartar el peligro de ocasiona).

Existen algunos pequeños valles, dos de ellos localizados al centro de la isla, donde se encuentran las pistas aéreas cuya pendiente es menor al 2%, así como otros localizados en la parte Norte cercanos a la área boscosa.

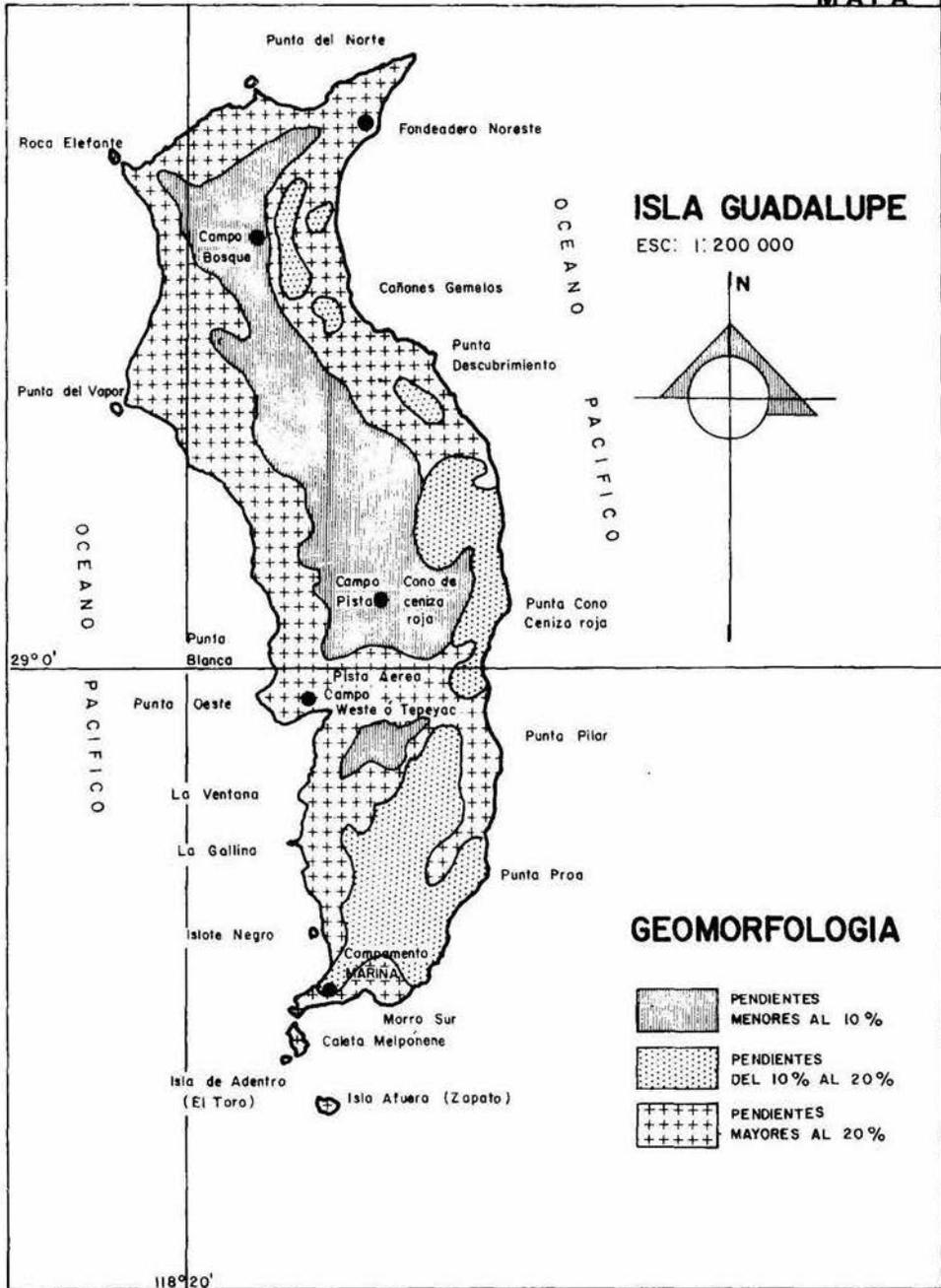
La morfología de Isla Guadalupe es una limitante al creci-

miento de los pequeños caceríos que en la actualidad se encuentran en ella, ya que debido a su mala planeación y localización no es posible su expansión, por lo que será necesario la reubicación de los mismos. Lo anterior no sería problemático ya que existen lugares muy cercanos que pueden ser aptos para su desarrollo, como son las áreas del Campamento Sur y Weste que se encuentran aproximadamente a 100 m de donde están ubicados en la actualidad.

La estructura de la Isla Guadalupe condiciona que sea difícil la comunicación. Actualmente están terminadas algunas vías de enlace, como es el camino de terracería que va del Campamento Weste al Campamento Bosque, enlazando al Campamento Norte y Aeropista, así como del Campo de la Aeropista al Campamento -- Sur o de Marina.

En la superficie de la isla existen importantes formaciones que le confieren una fisionomía escarpada, como es la existencia de cráteres volcánicos (Fig. 4) y una gran cantidad de quebradas, por lo que las pendientes menores del 10% equivalen al 23.4% (Fig. 3) de la superficie de la isla, las pendientes --- fuertes a un 18.4% y las pendientes muy fuertes y de difícil acceso corresponden al 58%; por lo que todo tipo de acción se limita a un 41.9% debido a lo abrupto de Isla Guadalupe (23).

MAPA



EDAFOLOGIA. Mapa II.

La constitución edáfica de Isla Guadalupe está representada por suelos de origen volcánico, en su mayor parte someros y de poca profundidad.

Por el alto grado de pedregosidad se ubican dentro de la -- clasificación de malpais (25).

Se encuentran tres grupos de suelos principales y que de -- acuerdo al sistema de clasificación FAO/UNESCO 1968, se identi-- ficaron como: Andosoles, Vertisoles y Litosoles.

Andosoles: Son suelos derivados de cenizas volcánicas re-- cientes muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes. Por su alta susceptibilidad a la erosión así co-- mo por la fuerte fijación de fósforo que presentan deben desti-- narse a explotaciones forestales (24).

Estos suelos se localizan en la porción Norte de la isla y cubren aproximadamente el 21.8% del total, son suelos jóvenes, con un horizonte "A" de 0 a 30 cms. de profundidad, de color -- en seco café amarillento (10 Y R 4/4), y en humedo café obscu-- ro (10 Y R 3/3); su estructura es granular, de fina a suelta, su textura franco arenosa, con raíces finas; abundan las rocas de basalto de 20 cm de diámetro. En algunos sitios este hori--

zonte se ha perdido por procesos erosivos.

El Horizonte "B" tiene de 30 a 80 cms. de profundidad, su color es café amarillento en seco (10 Y R 5/4), y café amarillento oscuro en humedo (10 Y R 4/4), su textura es franca y su estructura terrena angular, con escaso contenido de raíces. En algunos sitios de alta erosión se ha perdido hasta el 50%, debido en parte a la gran actividad animal (abundancia de cabras).

El Horizonte "C", con profundidad de 80 cms. a más de 1 m. es de textura franco arenosa con abundante contenido de muscovita.

La pendiente dominante en este tipo de suelos es aproximadamente de un 8%, se puede dedicar a la regeneración y reforestación del bosque de *Cupressus guadalupensis* (cedro blanco) y a realizar otros tipos de obras para la conservación del suelo (25).

Según su capacidad agrológica se clasifican dentro de la clase V a VII, como suelos que presentan limitaciones por factores erosivos, climáticos y topográficos (24).

Vertisoles: Son suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan, tienen dificultades en su labranza pero son adecuados para una gran variedad de cultivos, siempre y cuando se controle la cantidad de agua para que no se inunden o sequen. Si el agua es de mala calidad pueden salinizarse o alcalinizarse (24). Son buenos para pas--

tos y cultivos de temporal.

De este grupo de suelos, en la isla se encuentran dos subgrupos: Vertisoles pélicos y Vertisoles crómicos.

Vertisoles pélicos: Se localizan en la porción Centro Oeste, a partir de las inmediaciones de la playa; de la punta Oeste hasta las cercanías del campamento de la Aeropista y cubren aproximadamente un 18.9% del total de la isla.

La profundidad de estos suelos varía de 1 a más de 2 m. cuando están secos son de color café grisáceo muy oscuro (10 Y R 3/2) y húmedos son casi negros (10 Y R 5/2), presentan abundantes grietas desde menos de 1 cm. hasta más de 1 m. de profundidad, con numerosas rocas basálticas en la superficie.

La vegetación de estos suelos básicamente está compuesta por gramíneas, que están limitadas por la falta de agua.

La pendiente general de estos suelos es de 10% y se encuentran clasificados en la clase V y VI por su capacidad agrológica en cuanto a clima, topografía y pedregosidad. Se recomienda la realización de obras de conservación en este tipo de suelos (25).

Vertisoles crómicos (Fig. 5): Están localizados en la parte alta del centro y ocupan aproximadamente el 14.1% son suelos de mayor profundidad, 10 cms. de solum desarrollados *in situ* a partir de materiales ígneos como basaltos y escorias volcánicas. Son de color café amarillento oscuro (10 Y R 4/4) en seco y húmedos café amarillento más oscuro, su textura es

arcillosa y su estructura columnar, con abundantes grietas --- aproximadamente de 1 cm. y presentan pocas raíces finas; sos-- tienen numerosas rocas en su superficie y la vegetación está - generalmente caracterizada por gramíneas, su pendiente general es menor de un 4% con algunas cárcavas y relieves donde se observa la roca madre. Se clasifican en la clase V por los elementos: clima, pedregosidad y microrelieve. Se recomienda que se realicen obras de conservación del suelo y agua (25).

Litosoles: Están localizados en las áreas que presentan las mayores pendientes, principalmente en los acantilados y la zona Sur de la isla, Noroeste, Norte y Noreste cubriendo aproximadamente el 44.3% del total. Su espesor es menor de 10 cm. -- presentan en ocasiones intrusiones de otros suelos, principalmente los Vertisoles en los lugares de menor pendiente. En estos suelos existen fuertes procesos erosivos característicos de la Isla Guadalupe. Se clasifican dentro de las clases VII y VIII por suelos y topografía, considerados con severas limitaciones y son inadecuados para la agricultura por las altas pendientes en donde se presentan, generalmente son mayores del -- 10%.



Fig. 5. Vertisoles crómicos al Centro-Norte de la isla.

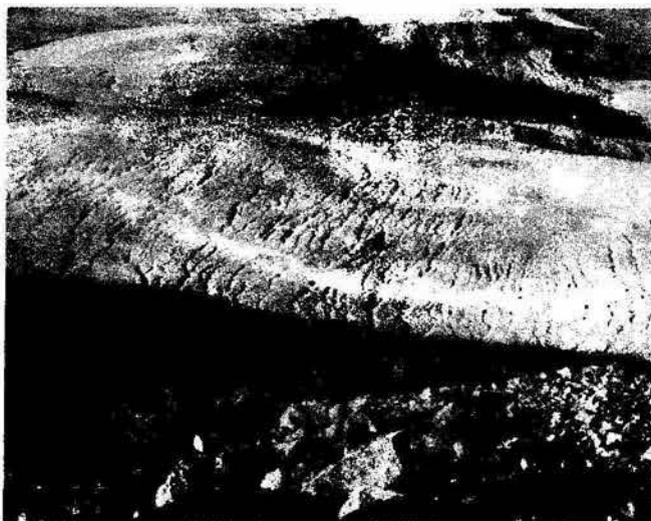
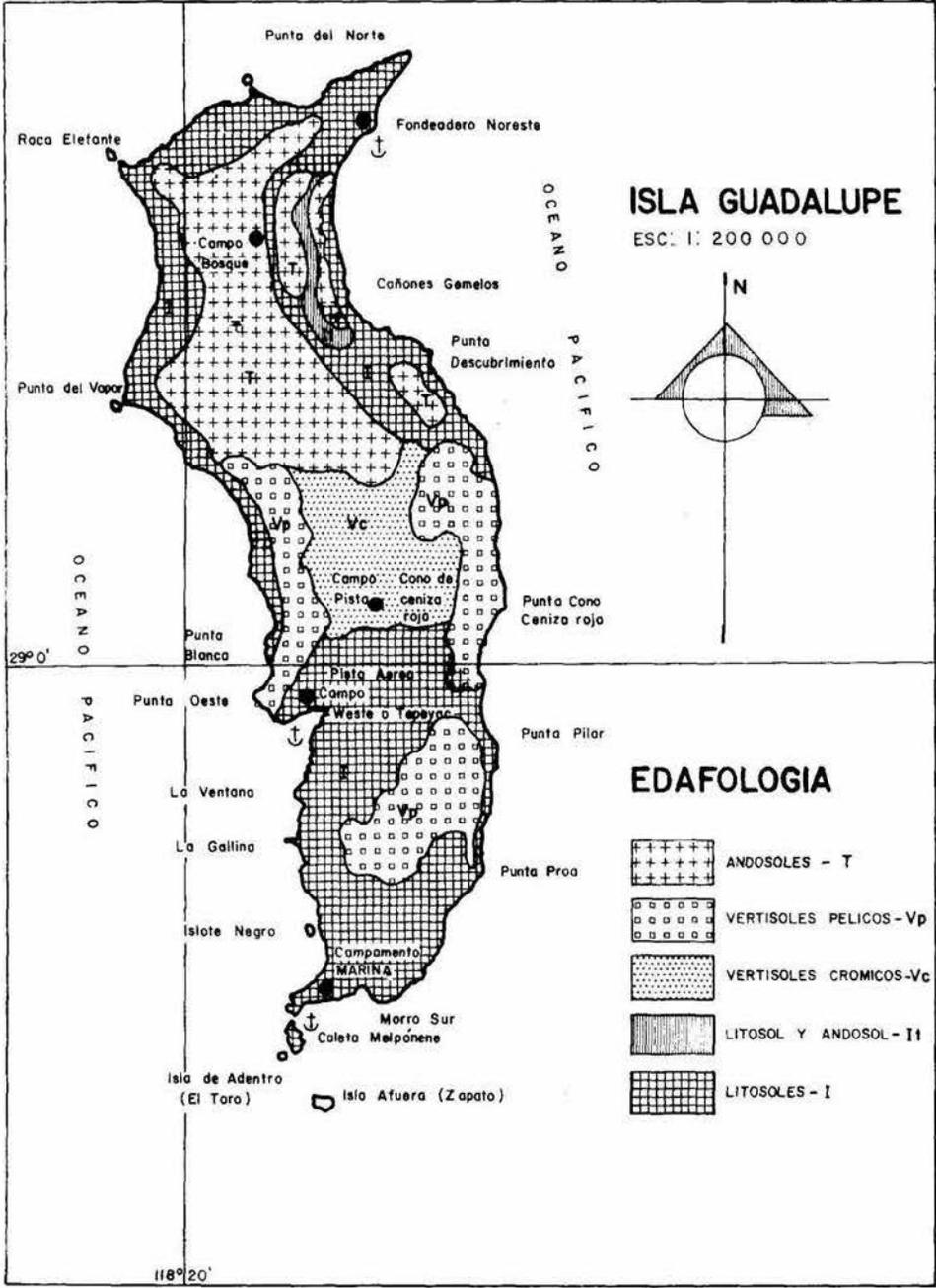


Fig. 6. Carcavas formadas por escurrimientos en la zona Noreste cercana al manantial.



HIDROLOGIA. Mapa III.

La situación hidrológica está sumamente restringida y constituye un factor crítico ya que la falta de acuíferos limita tanto las actividades agropecuarias cuanto a la ecología natural de la isla.

Debido a la erosión y a la escasa vegetación la retención de agua de lluvia es mínima, lo que ha causado serios problemas, como son la aparición de cárcavas y escurrimientos, que desembocan directamente al mar. (Fig. 6).

La hidrología subterránea está restringida a unos cuantos lloraderos y un manantial localizado en la porción Norte de la isla, cercano al Campamento Bosque y a una altura de 1100 ---- m.s.n.m. Su gasto promedio es de 0.3 lts/seg. dando un total diario de 15.0 m³ aproximadamente. Se considera de urgencia la protección de este único manantial aunque ya se cuenta con parte de la infraestructura para aprovecharlo en el Campamento -- Bosque y Aeropista (25).

Los asentamientos humanos que se localizan en la isla, como el Campamento Norte necesitan que un barco de Marina les surta periódicamente el agua necesaria para su consumo. Se deberá tener especial cuidado en la obtención del agua.

ya que de incrementarse la población, se presentará una mayor necesidad de contar con una infraestructura hidráulica adecuada.

Es de interés mencionar que los escurrimientos más importantes, como el que se origina en el manantial en dirección al -- Campamento Norte tiene la posibilidad de ser aprovechado. De los escurrimientos el más grande se origina en la zona central en cuyos valles es recolectada el agua de lluvia y por gravedad se pierde hacia el costado poniente del Campamento Weste - o Tepeyac (22).

Otros escurrimientos de menor importancia se dirigen hacia el litoral Este y Sur.

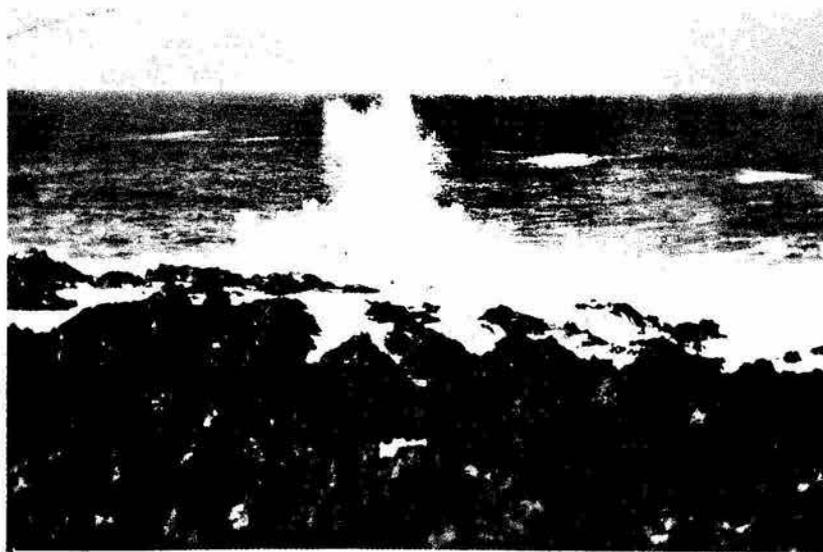
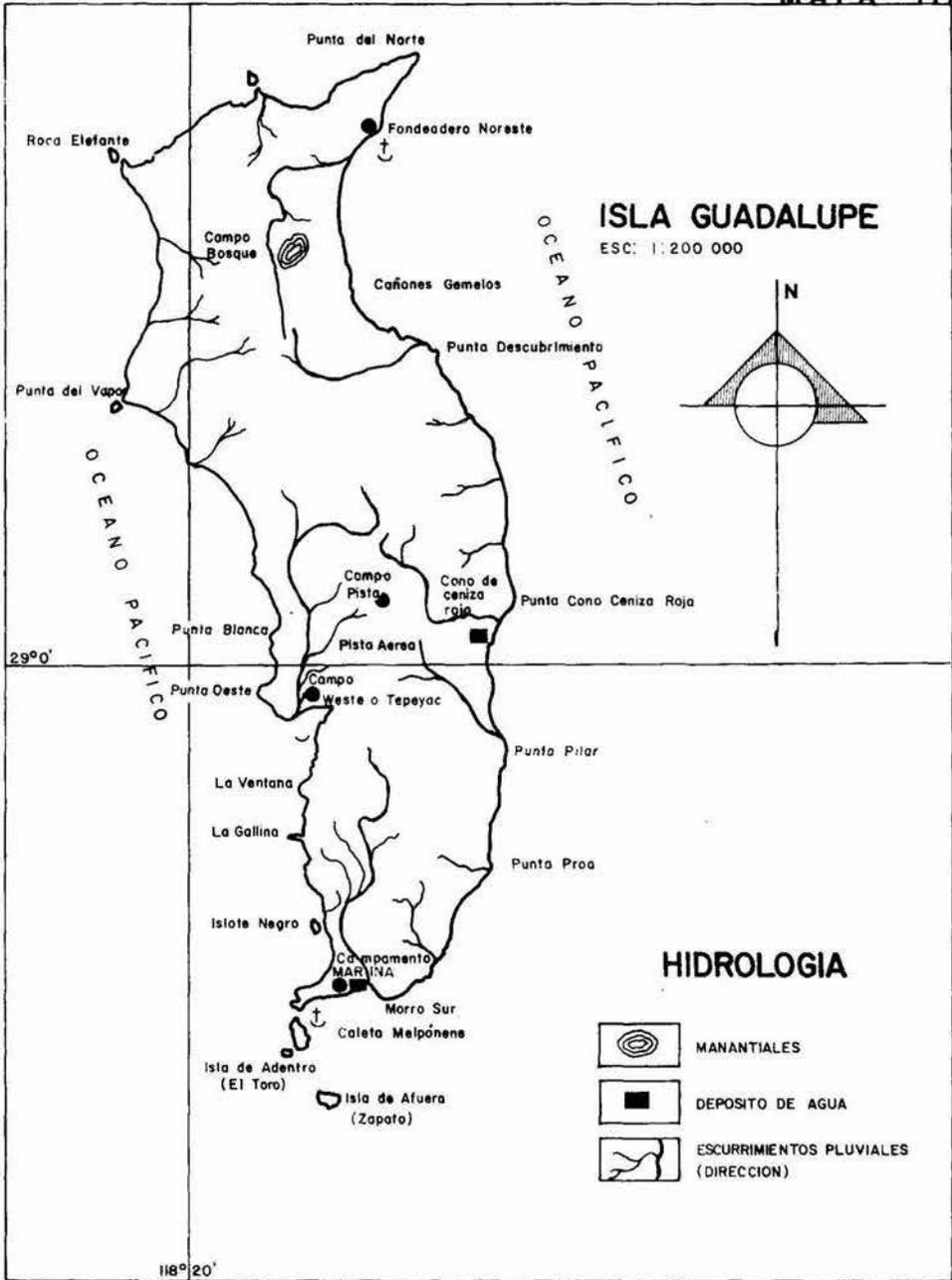


Fig. 7. Arrecifes basálticos de la zona Centro-Oeste.



CLIMATOLOGIA. Mapa IV.

En lo referente a clima Isla Guadalupe ha sufrido cambios - constantes a través del tiempo; en la actualidad la isla presenta una insolación de 30 a 40% que está determinada aproximadamente por 212 días nublados al año, 89 despejados, 29 con -- lluvias y 13 heladas anuales condicionando una temperatura media de $15.9 \pm 1.77^{\circ}\text{C}$ al nivel del mar y de $12^{\circ} \pm 6^{\circ}\text{C}$ en las -- partes medias y altas de la isla (20).

La humedad de la isla en promedio es de $60 \pm 8\%$ la cual se distribuye en forma discontinua debido a su tamaño y geomorfología. Es de suma importancia el efecto que producen los vientos dominantes NNO (20), sobre el suelo y la vegetación, ya -- que el 39% del año soplan en esta dirección, 14.4% en direc--- ción NO y el resto de los días son calmados (18).

Sus velocidades medias anuales permiten clasificarlos como brisas bonancibles, siendo la velocidad máxima media anual NNO de 6.34 m/seg. aunque durante el invierno llega a alcanzar más de 12 m/seg. en diferentes rumbos (18).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por E. García, para alturas de 800 a 1000 m.s.n.m. se presenta clima templado moderado y medio lluvioso, precipitación -

media de 148 mm. y máxima de 693 mm. con temperatura en el --
mes más frío entre 3 y 18°C, extremoso con verano seco y calu
roso, siendo este un clima de pradera y con temperatura del -
mes más cálido de 22°C (7, 21).

Su régimen de lluvias es en invierno y por lo menos tres -
veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mi
tad fría del año que en el mes más seco. Corresponde a la cla
sificación (BWks). Desde el nivel del mar hasta los 800 m. --
aproximadamente se nota un ligero cambio de clima, conservan
do las características de la parte alta de la isla variando -
únicamente a semicálido con invierno fresco siendo su tempera
tura media anual entre 18 y 22°C y la del mes más frío menor
a los 18°C. (BWhs). (21).

El clima de Isla Guadalupe es un limitante importante para
el desarrollo de infraestructura tanto por las condiciones de
aridez como por los fuertes vientos que en épocas ciclónicas
se presentan (20).

Existen cambios bruscos de temperatura en las aguas superfi
ciales del océano (20) principalmente del lado Este el cual se
protege y forma turgencias de las aguas profundas, mientras --
que del lado Oeste la temperatura es más constante ya que el -
viento empuja el agua hasta la orilla acumulándose sin produ--
cir turgencias. (Fig. 7).

VEGETACION Y USO ACTUAL DEL SUELO. Mapa V.

La flora de Isla Guadalupe ha sido objeto de numerosos estudios, específicamente en los aspectos ecológicos de sobrevivencia y diversidad de las especies que son consideradas endémicas, comunes o introducidas (18).

Se tienen registros botánicos desde 1875 realizados por el Dr. Edward Palmer quien describió a la Isla Guadalupe como un paraíso biológico. En los últimos años G. Lindsay y R. Morán - del museo de Historia Natural de Sn. Diego, Cal., han publicado trabajos sobre la situación de la flora en la isla (17, 31, 32).

La vegetación es frecuentemente neártica encontrando entre los tipos vegetacionales características principalmente al bosque de enebro *Cupressus guadalupensis* (Fig. 8), en la zona -- Nor-Noroeste desde los 1000 hasta los 1370 m.s.n.m., esparcido en una área de 272 Ha. equivalentes al 1.14% del total de la isla. Debido a la fuerza del viento que los derriba y a la acción depredadora de las cabras que se alimentan de los renuevos, se calcula que el árbol más joven tiene más de 10 años -- (19).

Se encuentra otro pequeño manchón de pinos *Pinus radiata* -

esta representado por un número escaso de individuos el cual -
aparece arriba de los 1000 m.s.n.m. se han citado en esta mis-
ma zona manchones de *Pinus remorata* y *Pinus muricata*. En el ex-
tremo boreal existen algunos manchones de *Quercus tomentella*,
actualmente en proceso de extinción. (33).

Se observa en la región Noroeste, el árbol del tabaco - - -
Nicotiana glauca. Hacia el lado Noroeste, en una zona menor a
los 800 m.s.n.m. se localiza un manchón de palmas *Erythea* - -
edullis que también está en peligro de extinción. Existen pas-
tizales más o menos abundantes en especies, distribuidos en --
forma regular y se calcula que cubren el 60.99% de la isla. En
la parte Sur es notorio la disminución de los pastos y la apa-
rición de otras especies como los líquenes y algunas herbá----
ceas, así como algunos matorrales de *Ambrosia camphorata*, casi
extintos (25, 33).

Entre las especies de pastos que han sido introducidas se -
encuentran: *Aristida adscensionis*, *Muhlenbergia microsperma*, -
Avena fatua, *Avena barbata*, *Festuca megalura* y algunas herbá---
ceas identificándolas como *Polypogon monspeliens*, *Bromus* - - -
sterilis, *Lepidium binatifidum*, *Brassica campestris*, *Hordeum*
leoporinum y *Artemisa californica* (20).

Se tienen registros de que la vegetación estaba constituida
por más de 130 especies de plantas vasculares, de las cuales -
el 56.6% eran endémicas y el resto introducidas o comunes a la
Baja California.

En la actualidad el número de especies no es mayor de 20, -

debido al desequilibrio ecológico producido por la alta densidad de población de cabras silvestres *Capra hircus* y por la constante erosión provocada por el viento y los escurrimientos fluviales (1, 8) (Fig. 9).

El uso actual del suelo está representado por un bosque de Cedro blanco o enebros que se encuentra localizado en la porción Centro-Norte y en muy mal estado, en gran parte debido a la población caprina, que no permite el desarrollo de los re-nuevos, encontrándose actualmente en estado senil y deteriorado ocupa aproximadamente el 1.14% del territorio.

Las áreas más abundantes son pastizales, representadas por diferentes especies de gramíneas, y ocupan aproximadamente un 60.9%. La fracción restante está casi desprovista de vegetación aunque se observan algunos pastos, líquenes y herbáceas, área que ocupa aproximadamente el 37.8% del territorio de la isla.

Es importante para el futuro desarrollo de la Isla Guadalupe implementar una reforestación masiva con especies que se adapten fácilmente al clima y suelo del lugar. Esto con el propósito de equilibrar al medio natural y los ecosistemas que forman parte de la isla.

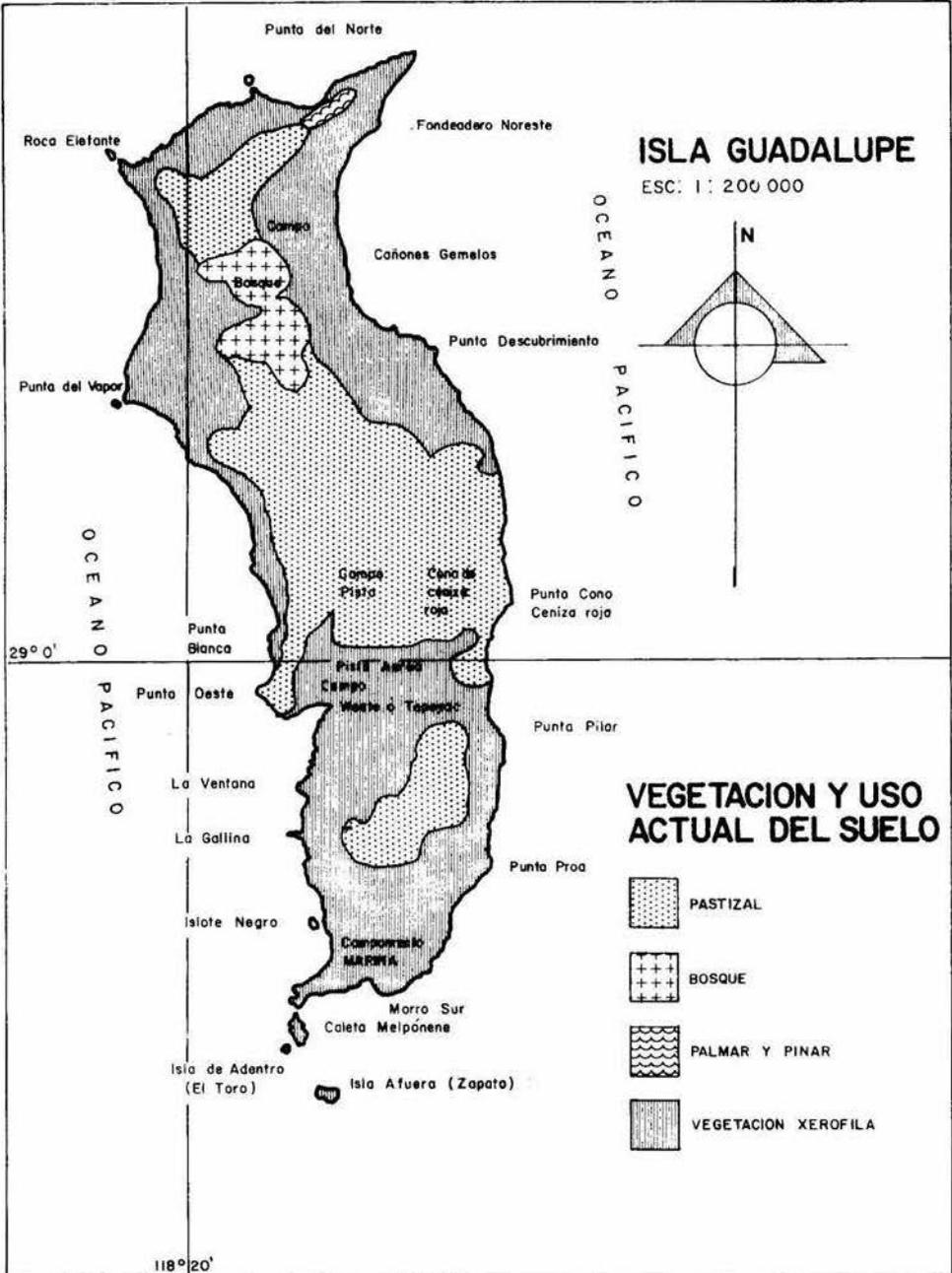
En el Anexo VIII.2 se muestra la lista de las especies vegetales reportadas desde sus primeros estudios.



Fig. 8. Bosque de *Cupressus guadalupensis*.



Fig. 9. Muestra del desequilibrio ecológico.



FAUNA. Mapa VI.

De acuerdo a estudios e investigaciones que se han realizado sobre la fauna de Isla Guadalupe (3, 6, 11) se puede deducir que no cuenta con una gran variedad de especies silvestres terrestres. La mayor importancia se puede otorgar a las especies marinas que, en muchos casos, son endémicas, así como a las aves migratorias y nativas.

La fauna terrestre no es en su totalidad originaria, sino que ha sido introducida accidental o intencionalmente por las actividades del hombre. Desde fines del siglo XVIII la isla fue utilizada como punto de referencia y abastecimiento por marineros y pescadores quienes llevaban consigo animales domésticos, principalmente cabras, a las que liberaban, para contar con una fuente de alimentación en próximas expediciones (34).

Las principales razas de cabras que fueron introducidas fueron: Oremburgo, Kirguisia, Pelo Rudo y Nordska, estas razas se entremezclaron, originando con ello una raza nueva y endémica la cual se ha nombrado *Capra hircus* y que actualmente se considera como integrante de la fauna silvestre (1).

Al no existir control artificial, ni predadores de la cabra hay sobrepoblación de la especie, (más de 20,000 cabras) lo --

cual ha ocasionado un serio desequilibrio ecológico, principalmente por, la devastación de la vegetación.

Otras especies que se han reportado son: *Felis domesticus* - (gato doméstico) y *Mus musculus* (ratón común). De las aves se han identificado las siguientes especies: *Falco sparverius* (gavilancillo colorado o chapulinero), *Spizella socialis* (lechuzca de la pradera), *Zenaidura macroura* (huilota), *Carpodacus mexicanus* (gorrión mexicano), *Contopus pestipax* (mosquito), -- *Parus gambeli* (paro o matraca), *Hirundo rustica* (golondrina) y petreles (11, 15, 16).

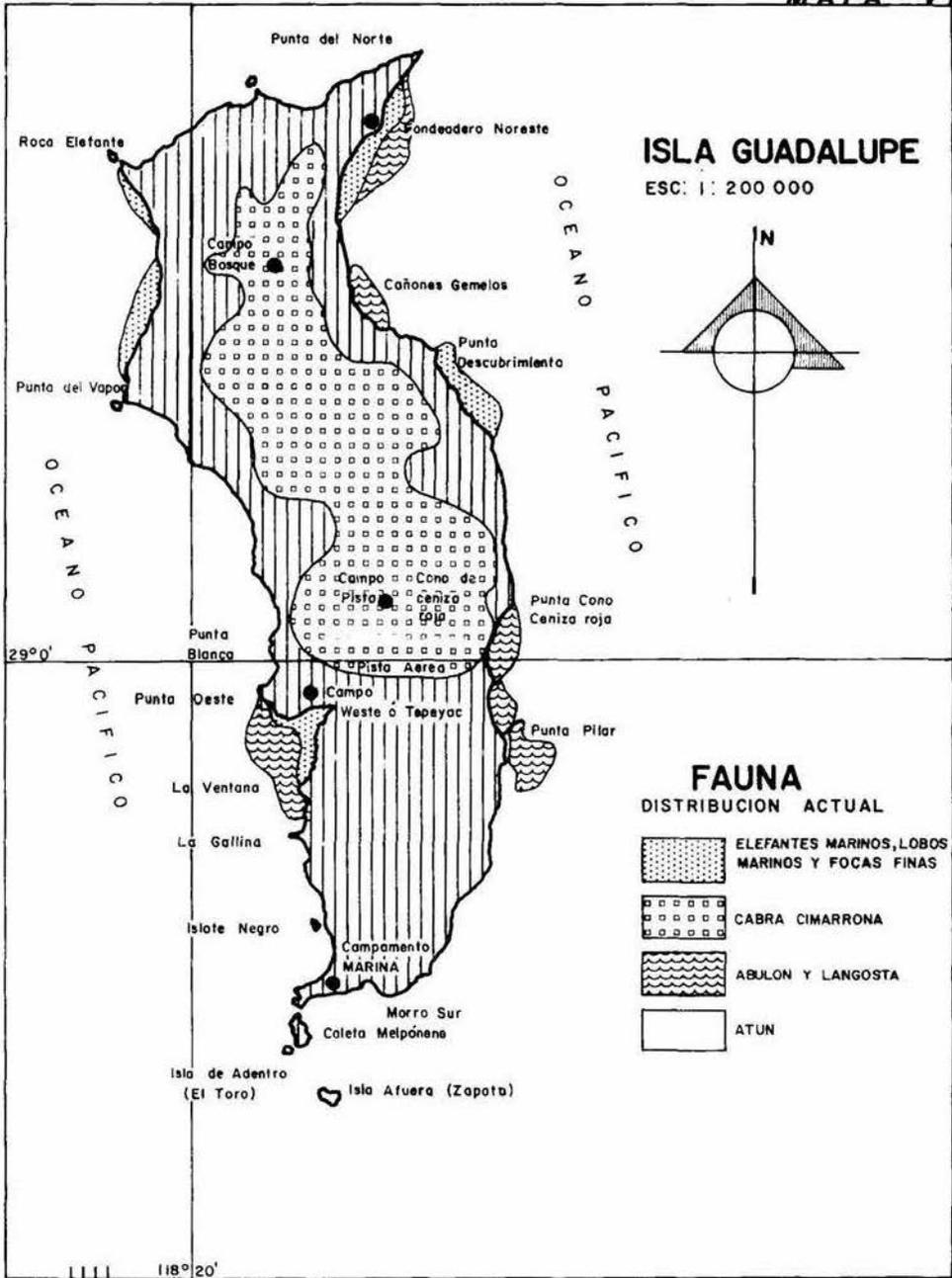
La fauna marina comprende una amplia variedad de especies - algunas de importancia económica y otras de importancia biológica por el peligro de extinción en que se encuentran. La Isla Guadalupe ha sido declarada como "Zona de Preservación de Mamíferos Marinos" (17, 18) lo que ha ayudado a regenerar e incrementar las poblaciones de varias especies que se daban por extinguidas (20).

Ejemplo de estos valiosos elementos son los elefantes marinos *Mirounga angustirostris* que durante su época de reproducción y apareamiento se localizan principalmente en las pequeñas playas del Campamento Weste y Norte. Así también las focas finas *Arctocephalus townsendi* que estuvieron a punto de extinguirse al ser cazadas por el interés económico de sus pieles. Se encuentran otras especies de fócidos comunes en la Baja California, como el lobo de mar *Zalophus californianus* y la nutria de mar *Enhydra marina* (3, 6, 20).

La riqueza pesquera en las proximidades de la isla es extraordinaria siendo hasta el momento la única actividad económica. La sardina *Sardinops sagas* y el atún *Thunnus germonus* son de las especies más abundantes además del pez y escorpión o la pón *Scorpaena guttata*, la salmoneta *Pseudupeneus dentatus* y el jurel *Caran hippos* que son muy cotizados en el mercado.

Los pescadores que se asientan temporalmente en la isla tienen una predilección por la langosta y el abulón que también abunda. Sin embargo se están explotando irracionalmente y de no tomarse medidas de control esto podría dar como resultado la desaparición en esta zona de ambas especies.

El desarrollo de Isla Guadalupe estará básicamente respaldado por la explotación adecuada de los recursos marinos siendo la pesca la actividad más productiva que puede efectuarse.



III.2 MEDIO SOCIOECONOMICO.

POBLACION.

La Isla Guadalupe se encuentra habitada permanentemente por menos de 100 personas, residiendo la mayoría en el Campamento de Marina, ubicado en la Punta Sur de la isla y el resto en tres partidas de marinos, que residen en el Campamento de la Aeropista, en el Campamento Bosque y en el Campamento Punta Norte. De manera temporal y con motivo de la captura de langosta, abulón y otras especies de interés económico del 15 de septiembre al 15 de junio se asientan en la isla pescadores con sus familias, lo que hace ascender la población en unas 200 personas, aunque existen fluctuaciones año con año. La residencia de los últimos se ubica en cuatro campos pesqueros principalmente en el Weste y Norte y de menor importancia el Campo Lima y Arroyitos.

Con el objeto de llevar a cabo el Programa de Desarrollo Integral de Isla Guadalupe están teniendo lugar asentamientos periódicos de trabajadores de diferentes Secretarías como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. No se tiene el número determinado debido a que su estancia no es permanente, fluctuando aproximadamente entre 10 a 40 personas.

ACTIVIDADES ECONOMICAS.

La principal actividad es la pesca realizada por pescadores temporales amparados por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Gustavo Díaz Ordaz, S.C.L. Cuentan con algunas pangas y trampas langosteras y extraen principalmente abulón y langosta y en menor escala pescado de escama como la cabrilla Fam. *Serranidae*, vieja *Bodianus diplotaenia*, *Pimolemetopon - - - - pulchrum*] y chopo, *Kyphosus analogus* y *Kyphosus elegans* entre otros.

La infraestructura existente para una adecuada realización de esta actividad es escasa y deficiente, por lo que presenta un desarrollo incipiente. Cuentan únicamente con dos plantas de refrigeración que en ocasiones se encuentran inactivas, por lo que tienen que mantener su producto vivo en trampas bajo el mar, o seco y esperar a que el barco recolector de la cooperativa recoja el producto. Hasta la fecha el aspecto agropecuario no ha sido considerado en su totalidad únicamente hubo tentativas para la explotación de la *Capra hircus* que por diferentes razones no tuvieron el éxito deseado. Esta especie representa actualmente una posibilidad para el desarrollo económico de los habitantes de la isla, quienes deben controlar y mejorar los recursos aprovechables existentes.

Por otro lado los destacamentos de marina son independientes de las actividades económicas de la isla ya que sus ingresos provienen directamente de la Secretaría de Marina.

CENTROS DE POBLACION.

Las localidades que se consideran de mayor importancia para su futuro desarrollo son: El Campamento Sur, El Campamento Weste, y la Pista Aérea (Campamento Aeropista).

El centro de la población Sur, o Campamento de Marina (Fig. 10) cuenta en la actualidad con las instalaciones más importantes como son: sistema de radio comunicación; plantas de energía eléctrica; estación meteorológica, depósito de agua potable, llenado por una planta desaladora con capacidad de 2000 - lts/día; el auxilio que proporciona el acarreo del barco Guardacostas desde el continente; un pequeño embarcadero de calado poco profundo, así como las mejores construcciones hechas de madera, lámina y ladrillo. Se encuentra asentado en una ladera de gran pendiente y a la orilla de una pequeña ensenada llamada Melpómene, careciendo de espacio para continuar su crecimiento. De ampliarse tendrá que ser reubicado en una meseta localizada por encima del campamento original, lugar que ha sido estudiado por el Centro SAHOP de Mexicali.

El Campamento Oeste, o centro de población Weste o Tepeyac, se caracteriza por la forma dispersa de sus construcciones --- siendo la mayoría de madera y lámina y únicamente cuatro viviendas de bloque de cemento, carecen de agua potable y sistema de drenaje así como de una organización urbana, se encuentra mal localizada por estar junto a un cauce de fuertes escurrimientos en temporada de lluvia, por lo que es también urgente su reubicación.

El Campamento Norte cuenta con instalaciones nuevas para -- los marinos además de un reducido número de casas de madera y lámina que actualmente se encuentran muy deterioradas debido - al abandono a que son expuestas por los pescadores. Esta peque ña localidad es la de más difícil acceso por tierra ya que es-- tá localizada bajo una zona de pendientes abruptas. Es además, una de las zonas ricas en fauna marina.

Los litorales y playas del Campamento Weste y Norte son el refugio natural de mamíferos marinos y destaca la abundancia - de elefantes marinos que en temporada de cruce y apareamiento cubren las playas, notándose un mayor número en el Campamento Norte. Para mantener el equilibrio ecológico en estas áreas se -- rá necesario considerarlos dentro de los proyectos de desarro-- llo de los centros de población que se mencionan más adelante.

El Campamento de la Aeropista se encuentra localizado en la parte central de la isla. Presenta construcciones provisiona-- les que sirven de bodegas y alojamiento de las partidas de ma-- rinos y trabajadores, cuenta con planta de luz y carece del -- resto de los servicios urbanos.

Existen otros campos pesqueros de menor importancia conoci-- dos como Lima y Arroyitos, situados en lugares de difícil ac-- ceso por lo que es difícil su desarrollo.



Fig. 10. Campamento Sur o de Marina.

III. 3 ALTERACIONES AL MEDIO.

EROSION.

La situación que guarda Isla Guadalupe sobre este tema es crítica, ya que un 95% de su territorio está en constante proceso de erosión, debido a la acción eólica que actúa en forma constante durante todo el año y que en ocasiones llega a ser tan fuerte que derriba los escasos árboles de la isla.

Debido a la pobreza de suelos y a lo abrupto del terreno, la lluvia provoca escurrimientos que deslavan el suelo, dejando al descubierto la roca madre formando cárcavas que pueden causar serios problemas en las vías de comunicación y en la eliminación de la cubierta vegetal.

Es muy importante mencionar el efecto nocivo que produce la abundante población caprina, que por ser una especie resistente a condiciones extremas, y pueden alimentarse aún de la escasa cubierta vegetal, ocasionando con ello la extinción de especies vegetales y provocando consecuentemente un alto índice de aridez.

DESFORESTACION.

Como se mencionó, la Isla Guadalupe está reportada a fines del siglo XIX como el Paraíso Biológico (20), por lo que se -- tienen registros botánicos que demuestran que dicha isla estuvo en gran parte cubierta por vegetación (2, 3, 8).

La desforestación que ha sufrido en tan poco tiempo fué producida por varias causas, de las cuales las más importantes -- son: La introducción de ganado caprino cuyos hábitos alimenticios son muy generales, ya que se alimentan fácilmente de vegetales de corteza dura y espinosa.

La situación geográfica de la isla queda comprendida en la trayectoria de formaciones ciclónicas y en la época de mayores perturbaciones los vientos aumentan su velocidad, y sumado a -- la vejez de los árboles, fácilmente llegan a derribarse aunque sean de tamaño considerable; (20).

Los incendios provocados por descargas eléctricas han des-- truido también un número considerable de árboles.

A través del análisis de la problemática existente se considera de vital importancia la preservación de las especies vegetales e impedir la desforestación constante para evitar que se extinga la flora de Isla Guadalupe.

CONTAMINACION.

La contaminación de Isla Guadalupe está determinada básicamente por la disposición de los desechos orgánicos e inorgánicos producto de las actividades tanto económicas (pesca) como las humanas (desechos domésticos) los puntos contaminados son precisamente los asentamientos humanos, especialmente los campamentos pesqueros Weste y Norte. La falta de cuidado y preparación de los pescadores afecta grandemente a la ecología de estas zonas ya que han dedicado lugares adecuados para la disposición final de los desechos. Los pobladores de estas zonas durante la temporada de pesca depositan materia orgánica e inorgánica sobrante sin ningún control dentro del área habitacional, lo que ocasiona malos olores y contaminación, pudiendo provocar alteraciones en la salud. Por otra parte puede dañar a las especies marinas sésiles que se desarrollan en las orillas de la isla y ahuyentar a otras, alterando considerablemente la supervivencia.

Debido al exceso de cabras, existen grandes cantidades de excremento sobre la isla, lo que ocasiona la proliferación de moscas y en las condiciones que se observan actualmente pueden considerarse como una plaga peligrosa.

IV. 1 AREAS DE DIAGNOSTICO

INTRODUCCION.

Una vez terminado el análisis del diagnóstico del medio natural, sus alteraciones y las causas que las originan, se puede conjugar las variables que intervienen dentro de un modelo de comportamiento, que estará conformado por un conjunto de -- áreas zonificadas que contengan una cierta vocación común, con juntando la problemática específica para cada región, determinándose de esta manera las denominadas áreas de diagnóstico.

La detección de las áreas de diagnóstico permite comprender con mayor precisión la ubicación espacial y las acciones preventivas y correctivas, que se canalizarán de acuerdo a un orden prioritario de los programas o proyectos específicos que deberán realizarse para mejorar y mantener el equilibrio ecológico de la Isla Guadalupe en beneficio de las condiciones de vida.

De acuerdo al estudio de las áreas presentes en la isla se determinaron tres niveles fundamentales para las Areas de Diagnóstico.

1. Ecosistemas Integros.
2. Ecosistemas Alterados.
3. Ecosistemas Inducidos.

DESCRIPCION DE LAS AREAS DE DIAGNOSTICO.

Ecosistemas Integros.

Estos ecosistemas tienen como característica principal conservar sus condiciones naturales no alteradas, las que deberán tomarse en cuenta para la ubicación de los futuros asentamientos humanos. Por la situación que presenta en la actualidad Is la Guadalupe se concluye que el bioma marino es el único que mantiene sus características naturales íntegras, presentando un campo amplio apto para la investigación de su potencial, -- respecto a un futuro desarrollo de la isla.

a) Ecosistemas marinos de alta producción (Mapa VII).

Este ecosistema conserva sus condiciones naturales y representa potenciales importantes para el desarrollo de tecnología pesquera. Debido a que la Isla Guadalupe se encuentra en el centro de este gran ecosistema, podrá llegar a ser un punto estratégico para el desarrollo pesquero (20).

Se habla de alta producción por la variedad de especies --- aprovechables que se conocen en dicha zona y por la situación geográfica en que se ubica, ya que las corrientes ---- frías y tropicales corren en ambos lados y por consiguiente conllevan gran cantidad de fauna aprovechable (17).

b) Ecosistemas Marinos de Interés Ecológico (Mapa VII).

Estos ecosistemas son de gran importancia debido a la fauna existente en estas zonas. Isla Guadalupe está considerada -

como "Zona de Preservación de Mamíferos Marinos", (17, 18) principalmente de elefantes y lobos marinos, que se localizan en las playas del Campamento Norte y Campamento Weste - o Tepeyac, siendo el objetivo fundamental de esta disposición fomentar la procreación y mantener la especie, por lo que se deberán tomar precauciones para no ahuyentar a estos mamíferos y causar su extinción.

Ecosistemas Alterados.

Estos ecosistemas se encuentran degradados por procesos naturales o contaminados por residuos y desechos resultantes de las actividades humanas. Algunos de ellos se encuentran en proceso de degradación y otros degradados totalmente, por lo que es necesario tomar medidas tanto preventivas como correctivas que restauren el equilibrio ecológico (7, 18). (Fig. 11).

a) Areas con problemas de erosión eólica e hídrica (E). (Mapa VII).

Se ubican en la mayor parte de la isla, hacia el Norte alrededor del bosque y hacia el Sur desde la pista aérea hasta el Campamento Sur.

b) Ecosistema en proceso de deforestación (D) (Mapa VII).

Ubicados principalmente en la zona de bosque de *Cupressus guadalupensis*, las zonas donde se localizan algunos pinos - *Pinus radiata binata* y las palmas *Erythea edullis* en el extremo Norte, el resto de la isla se encuentra ya totalmente deforestado existiendo solo algunos pastos y herbáceas.

c) Area impactada por la acción caprina (S) (Mapa VII).

Sobrepastoreo ubicado en las zonas Central y Norte de la isla, donde se han mantenido las cabras de la escasa cubierta vegetal provocando problemas de erosión en toda la zona.

d) Areas probables de contaminación por Desechos Sólidos y Líquidos (C) (Mapa VIII).

Se ubican principalmente en el Campamento Oeste y Norte donde se ha detectado contaminación por basuras de los desechos de la pesca y restos de osamenta y pieles de cabra, donde proliferan las moscas cuya cantidad puede ser nociva a la salud.

Ecosistemas Inducidos.

Estos ecosistemas constituyen zonas de interés económico o productivo, ya que han transformado de alguna manera las condiciones naturales a fin de utilizar los recursos existentes y generar fuentes de empleo para la población.

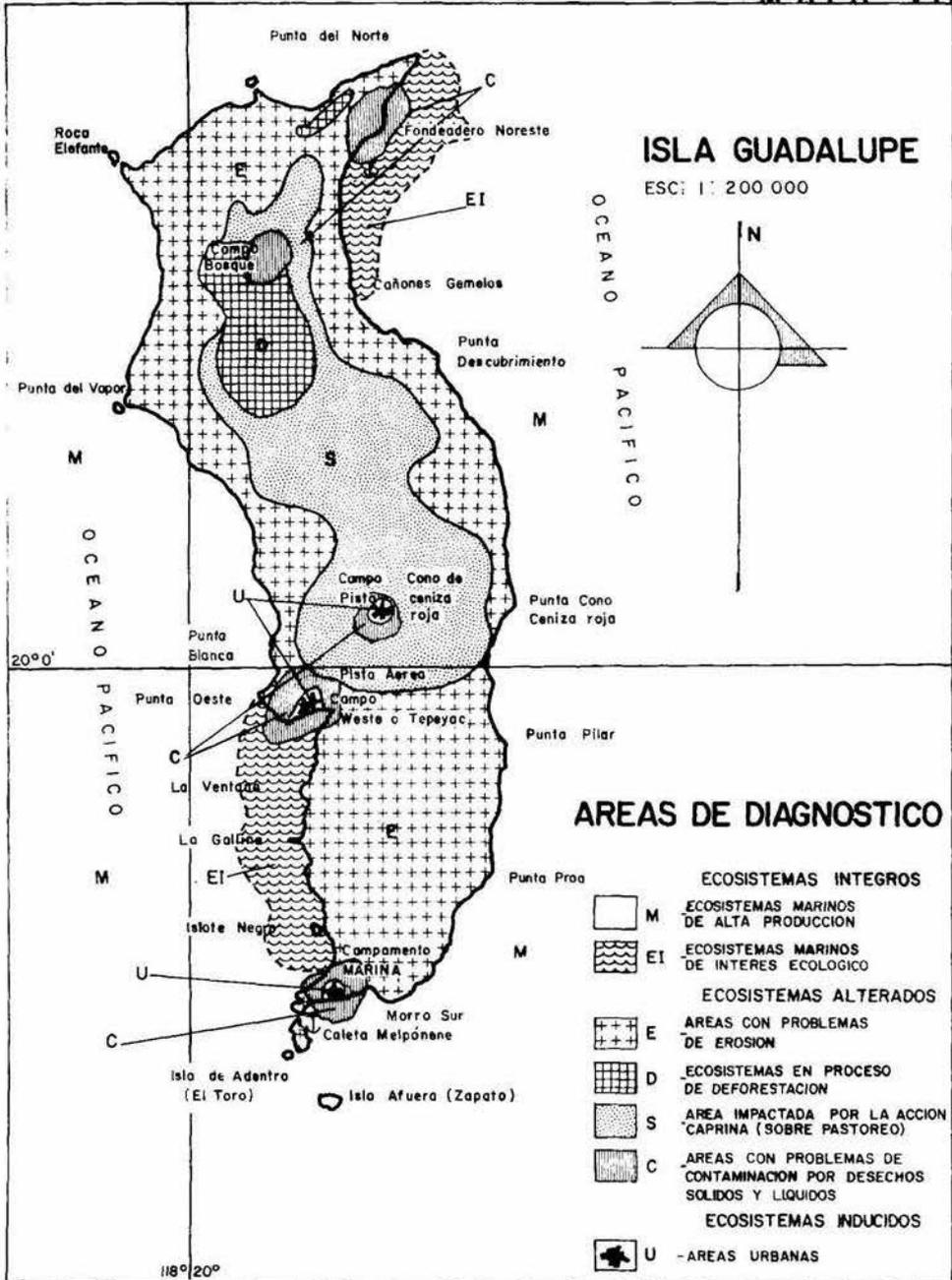
a) Areas Urbanas (U) (Mapa VII).

Se localizan principalmente en la costa Sur en la caleta Melpómone el Campamento de Marina; en la costa Noreste o fondeadero el Campamento Norte; en la costa Oeste se localiza el Campamento Weste o Tepeyac; en la parte Norte Centro el Campamento provisional del Bosque y en la parte Central el Campamento provisional de la Aeropista. Son zonas en las que se detectan problemas de contaminación de suelos y agua, ocasionados por la falta de infraestructura urbana.



Fig. 11. Ecosistemas alterados.

MAPA VII



Punta del Norte

Roca Elefante

Fondeadero Noreste

Compo Bosque

Cañones Gemelos

Punta Descubrimiento

Punta del Vapor

Compo Pistón

Cono de ceniza roja

Punta Cono Ceniza roja

Punta Blanca

Pista Aerea

Punta Oeste

La Ventana

La Galera

Isote Negro

Campamento MARINA

Morro Sur

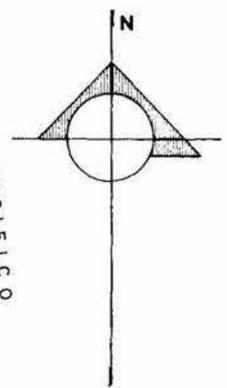
Caleta Melpónene

Isla de Adentro (El Toro)

Isla Afuera (Zapato)

ISLA GUADALUPE

ESC: 1: 200 000



OCEANO PACIFICO

OCEANO PACIFICO

AREAS DE DIAGNOSTICO

- ECOSISTEMAS INTEGROS**
- M ECOSISTEMAS MARINOS DE ALTA PRODUCCION
- EI ECOSISTEMAS MARINOS DE INTERES ECOLOGICO
- ECOSISTEMAS ALTERADOS**
- E AREAS CON PROBLEMAS DE EROSION
- D ECOSISTEMAS EN PROCESO DE DEFORESTACION
- S AREA IMPACTADA POR LA ACCION CAPRINA (SOBRE PASTOREO)
- C AREAS CON PROBLEMAS DE CONTAMINACION POR DESECHOS SOLIDOS Y LIQUIDOS
- ECOSISTEMAS INDUCIDOS**
- U -AREAS URBANAS

IV. 2 PRONOSTICO, OBJETIVOS GENERALES Y POLITICAS.

PRONOSTICO.

El crecimiento de población propuesto para la Isla Guadalupe deberá ser racional y equilibrado, ya que de no ser así repercutirá dañando los escasos recursos naturales con que cuenta.

Es indispensable elaborar un conjunto de objetivos, políticas y acciones para normar la utilización de los recursos naturales y del patrimonio natural y obtener una mejor calidad de vida.

De acuerdo a los planteamientos expuestos en el Diagnóstico se procede a realizar sus perspectivas de comportamiento, con el fin de delimitar los problemas y oportunidades a los que estarán sometidos los ecosistemas naturales y urbanos.

Considerando a futuro lo que pasará en las distintas áreas de diagnóstico determinadas se tiene:

Ecosistemas Integros: Estos ecosistemas tenderá al deterioro si no se toman medidas preventivas para su conservación ya que son los de mayor vulnerabilidad.

Si continúa la explotación anárquica de ciertas especies marinas se provocará un desequilibrio en este ecosistema, especialmente en el abulón y la langosta, por lo que se deberá pre

servar este importante recurso natural.

En los ecosistemas marinos de interés ecológico se deberán tomar las debidas precauciones, ya que la realización de obras civiles, específicamente en el Campamento Weste o Tepeyac y -- Norte, podría ahuyentar a los mamíferos marinos que habitan en esas zonas. Isla Guadalupe es uno de los pocos refugios natura-- les en el Océano Pacífico donde se reproducen elefantes mari-- nos, lobos marinos y focas finas.

Esta situación pone en peligro no solo los valores de tipo patrimonial sino la alimentación y producción marina que se ve como una de las perspectivas de mayor importancia.

De no proteger los ecosistemas alterados entre los que se encuentra el bosque, podrán desaparecer y provocar cadenas de desequilibrio masivo; al exterminarse la escasa vegetación se aumentaría en porcentajes críticos el proceso erosivo que re-- percutiría directamente en la capacidad de contención a los es-- currimientos, fenómeno que se manifiesta en la actualidad, lo que aumentaría el riesgo en las localidades donde desembocan - escurrimientos como es el caso del Campamento Weste y Norte.

De seguir el problema de la sobrepoblación de cabra las --- áreas impactadas quedarán imposibilitadas para su futuro desa-- rrollo por lo que es necesario un control adecuado al problema que evite esta sobrepoblación y sobreexplotación de los esca-- sos recursos vegetales.

La ganadería y la agricultura tienen pocas posibilidades de expansión debido al clima, a la calidad de los suelos y a la -

baja productividad de los pastizales, por lo que se deberán hacer estudios respecto a como aprovechar en estas áreas a la Isla Guadalupe.

Los ecosistemas marinos podrían dar solución a la mayor parte de los problemas de producción, alimento y fuentes de empleo. Se deberán iniciar programas encaminados a la investigación marina a fin de optimizar dicho recurso.

La erosión que se ha presentado en gran parte debido a la acción caprina, eólica e hídrica o combinada ha causado serios problemas. De no atenderse en forma inmediata se seguirán extendiendo las zonas afectadas deteriorando el ecosistema del bosque y las áreas circundantes.

Respecto a los recursos naturales del ecosistema marino éstos pueden proveer a las localidades de los insumos necesarios, siempre y cuando se cuente con tecnología adecuada para efectuar una explotación racional y suficiente para satisfacer las necesidades de la población, con una producción pesquera para su venta.

En los ecosistemas inducidos, las áreas que se consideran urbanas, existen serias limitantes a su expansión por lo que será necesaria la reubicación o prolongación de estos centros de población a zonas con menor pendiente y mejores condiciones de desarrollo para los futuros habitantes. Asimismo, deberán dotarse redes de infraestructura urbana ya que en la actualidad no existen, previendo a futuro el incremento de población y sus necesidades energéticas y de servicios así como la loca-

lización de basureros para evitar los focos contaminantes.

Considerando que los estudios sobre la obtención de energía por medios no convencionales tenga el éxito esperado, se tratarán de incorporar dichas fuentes a Isla Guadalupe aprovechando la energía solar, la energía eólica y la oceánica.

OBJETIVOS GENERALES.

Una vez analizadas las áreas de diagnóstico, se plantea un conjunto de objetivos tendientes a conservar o mejorar los diferentes sistemas ecológicos existentes en Isla Guadalupe. Dichos objetivos son los siguientes:

- Conservar el equilibrio ecológico de los ecosistemas naturales íntegros que lo ameriten en beneficio del futuro desarrollo de Isla Guadalupe.
- Desarrollar las actividades económicas tales como la pesca, ganadería y agricultura, en aquellos ecosistemas que presenten posibilidades para ello, así como el turismo -- educativo, sin impactar negativamente el medio natural.
- Garantizar la existencia de zonas recreativas y lugares de relevancia natural (Reservas de Flora y Fauna en beneficio de la población para la investigación y el turismo.
- Preservar los valores paisajísticos. (Fig. 12).
- Conservar el equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos íntegros en beneficio de la actividad pesquera de la zona.

- Integrar al sistema socioeconómico del país las zonas factibles a ser explotadas, tomando en cuenta su potencial, sin impactar de manera negativa al medio marino.
- Optimizar la explotación de los recursos pesqueros que refuercen la actividad primaria de los asentamientos humanos.
- Mejorar las condiciones actuales de los suelos contaminados por desechos sólidos, producto de las actividades económicas.
- Evitar la proliferación de fauna nociva que pone en peligro la salud de los habitantes y de las especies nativas de la isla.
- Evitar la degradación de los ecosistemas amenazados por el sobrepastoreo de cabras y por la desertificación que se presenta.
- Regenerar las áreas que han sido afectadas.
- Garantizar el futuro abastecimiento de agua.
- Evitar la extinción de especies marinas de gran significado económico (abulón y langosta).
- Mejorar la calidad de vida de los asentamientos humanos a fin de fomentar el arraigo de la población existente.
- Considerar a Isla Guadalupe como punto estratégico para resguardar los recursos naturales de las islas del Noroeste de México.

POLITICAS.

Los lineamientos y criterios del Plan Ecológico de Isla --- Guadalupe se refieren a la conservación y mejoramiento tanto - de los ecosistemas naturales como de los inducidos.

En términos generales, los ecosistemas dedicados al mejora- miento serán aquellos que han sido alterados por la acción del hombre o degradados por procesos naturales, así como los que - presentan un gran potencial y que por causas diversas no han - sido integrados al desarrollo socioeconómico

Los dedicados a la conservación, serán aquellos ecosistemas naturales que condicionan el equilibrio ecológico y que en for- ma habitual, son dedicados a las actividades agropecuarias y - silvícolas y los que representen peligros permanentes o acci- dentales para el establecimiento de los asentamientos humanos (28).



Fig 12. Paisaje natural al Sur de la isla.

IV. 3 USOS RECOMENDABLES Y NIVELES DE PROTECCION.

INTRODUCCION.

En este capítulo es donde el Plan Ecológico se utiliza como instrumento en la toma de decisiones sobre las perspectivas -- que existen hacia el desarrollo equilibrado de los ecosistemas detectados en base al soporte natural que pueden aceptar cada uno de ellos, así como para establecer el uso compatible de -- las actividades que pueden efectuarse dentro de dichas áreas. Se proponen los usos recomendables del territorio de la isla -- y una serie de elementos restrictivos que orientan la ordena-- ción y regulación de las actividades humanas.

Una vez determinadas las Areas de Diagnóstico se procede a determinar los Usos Recomendables del Suelo y del Medio Mari-- no, y los Niveles de Protección Recomendables para que el desa-- rrollo integral de Isla Guadalupe se dé en armonía con el me-- dio natural, así como para mejorar los ecosistemas degradados a fin de restablecer el equilibrio ecológico.

Los criterios de los Niveles de Protección están basados en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California Nor-- te (28, 30).

Esta Ley clasifica al territorio para el efecto de ordenar y regular el desarrollo entre otros puntos a:

- Los espacios dedicados a la conservación.
- Los espacios dedicados al mejoramiento.

Espacios dedicados a la conservación:

Según el artículo 55 de la Ley, se consideran espacios dedicados a la conservación.

- Los que poseen características naturales, como la existencia de bosques, praderas, mantos acuíferos y otros elementos que condicionan el equilibrio ecológico.
- Los dedicados en forma habitual y adecuada a las actividades agropecuarias.
- Las áreas abiertas, los promontorios, los cerros, colinas y elevaciones o depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio.
- Las áreas cuyo uso pueda afectar al paisaje.
- Las zonas cuyo subsuelo esté afectado por fenómenos naturales o por explotaciones de cualquier género, que representen peligros permanentes o accidentales para los asentamientos humanos.

En estos espacios, la urbanización será restringida y sólo se utilizarán aquellas construcciones y obras que aseguren los servicios de beneficio social de carácter colectivo y de uso común.

Espacios dedicados al mejoramiento.

Según el artículo 66 de la Ley General de Desarrollo Urbano

del Estado de Baja California, las zonas deterioradas física o funcionalmente, en forma total o parcial y previo estudio y dictamen, podrán ser declaradas por el Gobierno espacios dedicados al mejoramiento, con el fin de reordenarlos o protegerlos y lograr el mejor aprovechamiento de su ubicación, infraestructura, suelo y elementos de acondicionamiento del espacio, integrándolos al desarrollo en beneficio de los habitantes de Isla Guadalupe.

Son estos dos últimos rubros (conservación y mejoramiento) en donde el Plan Ecológico de Isla Guadalupe tiene mayor incidencia. Los programas tendientes a la conservación y al mejoramiento propuestos en este documento detallan: la demarcación del área, las características y condiciones de la misma, la justificación de los programas, los objetivos que se persiguen, el procedimiento de mejoramiento y los efectos sociales que se pueden producir en la población del área afectada.

En base a las áreas de diagnóstico se determinaron los siguientes usos recomendables del medio terrestre y marino, así como sus niveles de protección respectivos.

USOS RECOMENDABLES Y NIVELES DE PROTECCION (Mapa VIII).

Para la asignación de los Usos Recomendables de Isla Guadalupe se tomó el siguiente criterio.

En base a las características naturales de las áreas de diagnóstico se definió el Uso Potencial que pudiese tener cada una de ellas de acuerdo a sus componentes biológicos naturales.

les.

Una vez establecidas las variables en cartografía fueron sobrepuestas. Cuando el potencial de un área coincidía en dos o más variables se determinaba definitivamente el uso del suelo más factible, de acuerdo a su localización y a las necesidades de Isla Guadalupe.

De esta manera se llegaron a determinar los siguientes ---- usos:

Parque Marino. (Reserva Recreativa). (Mapa VIII).

Para asignar este uso se respetaron por principio las áreas decretadas como refugio de mamíferos marinos, aunque se ampliaron por considerar que sus alrededores reúnen las condiciones necesarias para ser conservados. Son reservas destinadas a la preservación de espacios marinos de excepcional belleza cuyas comunidades bióticas, así como sus condiciones geomorfológicas e hidrológicas, permiten el desarrollo de actividades recreativas, educativas y culturales e inclusive, científicas. Playas y arrecifes de la costa Oeste y Norte (Fig. 13), siendo su Nivel de Protección la Conservación (29).

Refugio de Fauna Silvestre. (Reservas Naturales Estrictas) -- (Mapa VIII). (Fig. 13).

Son reservas destinadas a la preservación de una o varias especies animales tanto acuáticas como terrestres. Campamento Norte y Weste y su Nivel de Protección es la Conservación -- (29).

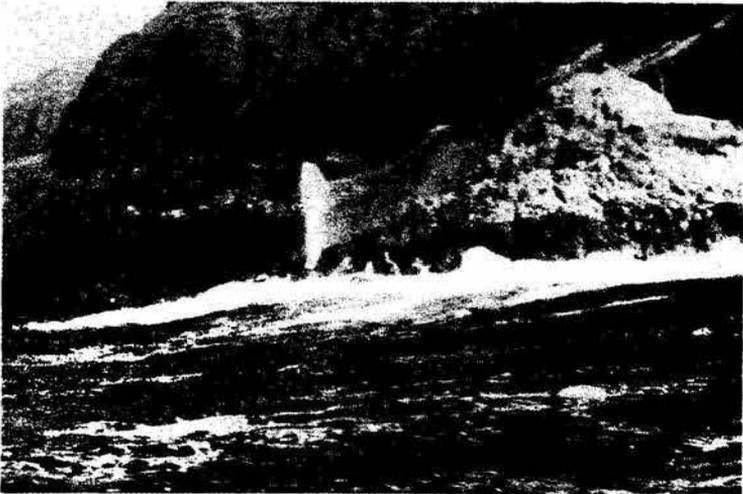


Fig. 13. La Gallina, zona recomendada como parque marino y refugio de fauna.

Reserva Forestal. (Reservas Naturales Estrictas). (Mapa VIII).

Son reservas destinadas a la preservación de una o varias especies vegetales leñosas, herbáceas, crasas y/o graminoides, zonas boscosas al Noroeste, su Nivel de Protección es de Conservación (29).

Santuario de Aves. (Reserva Natural Estricta). (Mapa VIII).

Son reservas destinadas a la preservación de una o varias especies de aves tanto endémicas como migratorias. En toda la isla y su Nivel de Protección es el de Conservación (29).

Estaciones Biológicas. (Reservas Naturales Dirigidas). (Mapa VIII).

Son reservas destinadas a la preservación, orientación, investigación y experimentación de una o varias especies faunísticas, tanto acuáticas como terrestres. Campamento pesquero -- Weste o Tepeyac y zona boscosa, su Nivel de Protección es de Conservación (29).

Turístico Educativo. (Mapa VIII).

Este uso fue asignado al litoral de la isla. Debido a las formaciones existentes por su belleza natural paisajística pueden ser admiradas haciéndola de gran atractivo, su Nivel de Protección será el de Conservación.

Urbano. (Mapa VIII).

Es asignado este uso a las áreas urbanas actuales incluyendo aquellas zonas en las que es posible su reubicación o ampliación siendo su Nivel de Protección el Mejoramiento.

Potencial Agrícola. (Mapa VIII).

Este uso fué asignado por la mayor disposición de áreas de pastizales incluyendo algunos valles, existiendo posibilidades para un uso agropecuario de baja escala, considerando que su Nivel de Protección será el de Mejoramiento.

Uso Pesquero de Altura. (Mapa VIII).

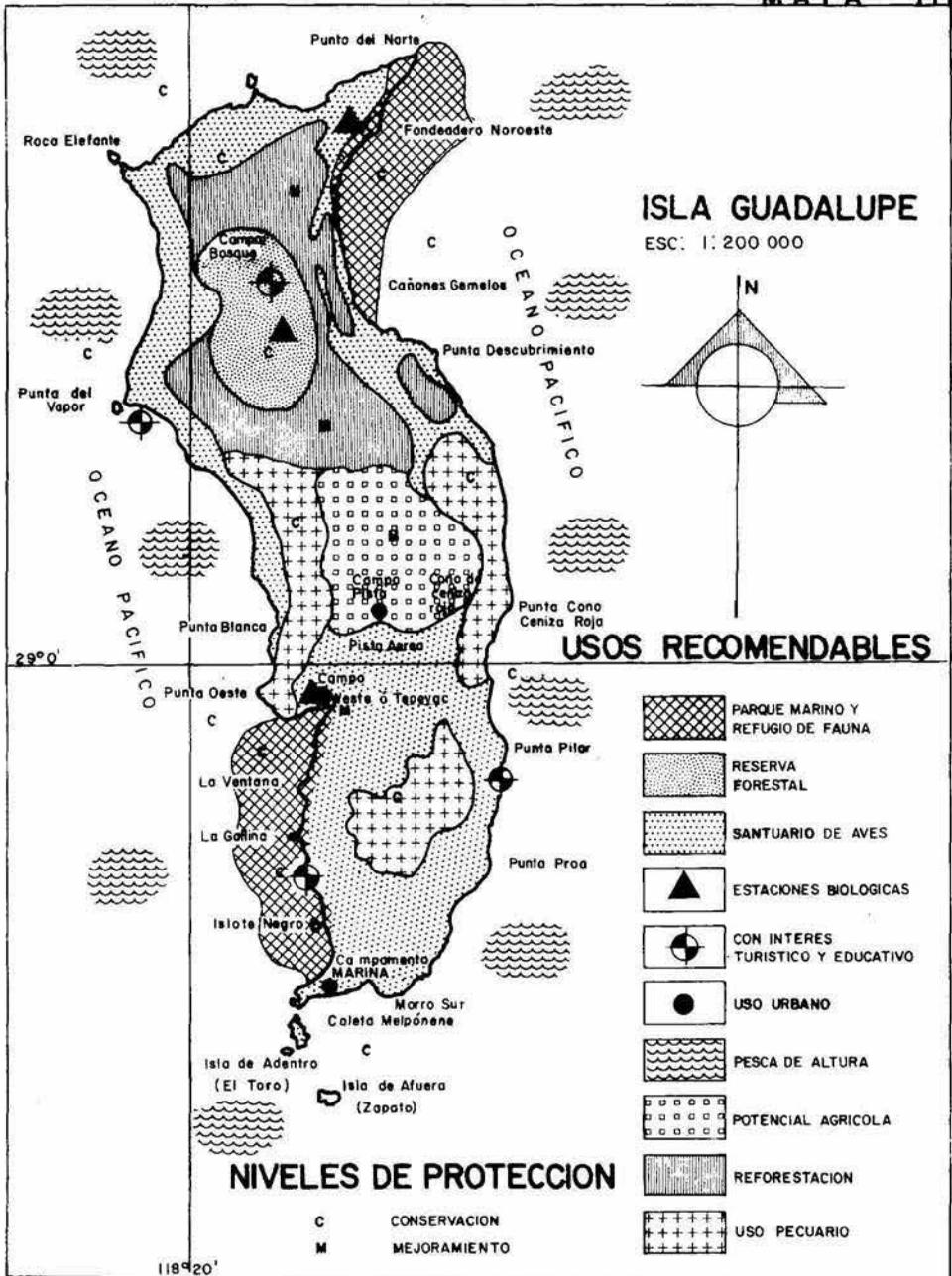
Este uso es el óptimo para resolver actualmente los problemas de las actividades económicas de 1er. orden. Su nivel de Protección será de Conservación y en algunos casos de Mejoramiento, sobre todo en las zonas donde se necesiten instalaciones específicas para la pesca, ya que por la situación orográfica sólo podrán llevarse a cabo en el Campamento Weste o Tepeyac.

Reforestación. (Mapa VIII).

El uso forestal fué asignado de acuerdo a los tipos de suelo existentes, y que pueden ser utilizados para este caso, mediante la creación de programas de reforestación, de viveros y semilleros. Su Nivel de Protección será el de Mejoramiento.

Uso Pecuario. (Mapa VIII).

En estas zonas por el tipo de suelos dominantes así como -- por su localización y cobertura vegetal podría ser utilizado -- como áreas de pastoreo extensivo, siendo su Nivel de Protec--- ción el de Conservación.



Como finalidad práctica para este tipo de estudios sobre la Planeación Ecológica está el hacer recomendaciones específicas sobre los posibles usos del suelo y los recursos naturales localizados y analizados. Es por esto que en el capítulo de Usos Recomendables y Niveles de Protección se dan los resultados -- del ordenamiento del territorio de la isla, que fueron obtenidos a partir de los Diagnóstico analizados.

Sin embargo, para que este documento aporte no solo regionalizaciones ecológicas sino el tratar de dar las pautas para su implementación se recomendaron algunos programas operativos para los usos y propuestas. Se anexan algunas de las Leyes y Reglamentos que tienen ingerencia en el tema y que apoyan los -- programas propuestos.

Como se expuso en el Capítulo de Usos Recomendables y Niveles de Protección, podemos diferenciar los usos de: Parques Marinos y Refugio de Fauna, Reserva Forestal y Santuario de ---- Aves, ya que se ubican dentro del contexto de las reservas naturales, por este motivo se deberán tratar como tales y procurar que en base a las propuestas Internacionales y Nacionales sobre la protección del medio natural se hagan estudios específicos para su declaratoria (29).

Considerando el análisis de los usos antes mencionados se -

llego a la determinación que estas áreas presentan escasos valores económicos y comerciales lo que no representa condiciones para la obtención de bienes y servicios, sin embargo por las condiciones naturales expuestas con anterioridad reúne condiciones potenciales para su desarrollo en forma de reservas, creándose así actividades inevitablemente científicas, culturales y educativas. Para esto se pueden proponer programas de desarrollo para la creación de reservas, así, la recomendación es seguir secuencialmente dado que en estos casos su implementación está sujeta a limitaciones presupuestarias y de orden político. Una posible estructuración para el estudio de las reservas es el siguiente:

- a) Protección de Reservas (Decretos).
- b) Edificaciones.
- c) Servicios.
- d) Caminos.
- e) Administración.
- f) Varios.

La propuesta de usos para Estaciones Biológicas está íntimamente relacionada con las reservas naturales dentro del punto "b" Edificaciones, y se han propuesto por la importancia que representan estas áreas en cuanto a la investigación permanente de los elementos bióticos que conforman las reservas. Por este motivo es fundamental la participación de las Escuelas e Institutos de Enseñanza Superior y del Gobierno para la creación y "construcción" de locales adaptados, con laboratorios -

básicos para el estudio de la flora y fauna, así como de locales para la permanencia temporal de investigadores interesados en la isla.

Sitios con Interés Turístico y Educativo ya que el turismo es un comercio que es no perceptible, la Isla Guadalupe parece rfa tener valores recreativos, más no en el sentido estricto - del recreo físico, sino en forma más amplia, incluyendo la renovación física y espiritual, en este caso dando más importancia a lo intelectual y educativo. Se han propuesto algunos sitios cuyo valor turístico y educativo son de gran importancia, mostrando los diferentes ecosistemas típicos propios de la Isla Guadalupe, además de incorporar los lugares de belleza única como son sus litorales abruptos y el área boscosa. Se pretende que como una propuesta de implementación se creen circuitos turísticos ya sea por medio de excursiones científicas organizadas por organismos estatales y/o federales, así como por las universidades o escuelas interesadas en el tema.

Se recomienda la construcción de miradores en la zona del Bosque, en la punta Oeste, y en la punta Pilar, para la observación de aves y paisaje, así como en las inmediaciones de la punta Norte y el Campo Weste para observación de mamíferos marinos.

Las áreas de Uso Urbano que han sido analizadas anteriormente, y en las que se propone su reubicación, será necesaria la implementación de estudios a nivel urbano tomando en consideración al medio natural que puede ser afectado. Se tendrán -

que hacer análisis de la imagen urbana, conjuntando los mecanismos de disposición final de los desechos sólidos (basuras) y líquidos (drenajes y otro tipo de desperdicios).

Afortunadamente aún no existen industrias importantes que afecten la calidad del aire, pero de ser así necesitarán trabajos específicos sobre el impacto ambiental que producirían. -- Por las condiciones actuales que presentan estos centros de población, es conveniente la aplicación de métodos no convencionales para el aprovechamiento de los escasos recursos naturales por medio de Cartillas Ecológicas conocidas como ecotécnicas para la vivienda autosuficiente (27), las cuales pueden implementarse con escasos recursos económicos y entre las que se encuentran:

- Producción de Alimentos.
- Sistema de Captación y Almacenamiento de Agua.
- Calentador de Agua con Energía Solar.
- Producción de Fertilizantes y de Gas Metano para la Estufa.
- Tratamiento de Agua de Desecho para el Riego de Arboles Frutales y Pastos y,
- Sistema para purificar Agua (27).

En el caso en que se recomienda la Pesca de Altura, se obtuvieron informes acerca de la variedad de especies aprovechables en las cercanías de Isla Guadalupe, y que fueron mencionadas en el diagnóstico. Esta zona del Océano Pacífico, debido a su localización geográfica y a las condiciones oceanográficas,

está considerada como una zona de alta productividad y diversidad de especies marinas. Sin embargo, los pescadores o cooperativas que trabajan en la isla no han sabido aprovechar -- realmente sus recursos, es por esto que se plantea que se elaboren estudios más específicos sobre todo encaminados hacia -- la pesca de altura, de donde se pueden obtener los mejores -- rendimientos económicos. En el caso de la pesca de abulón y -- langosta se recomienda la creación de cultivos artificiales -- para evitar su extinción.

El área recomendada con Potencial Agrícola ha sido definida por las características edáficas y morfológicas del terreno. Aquí es importante crear una serie de estudios específicos para la construcción de obras de Captación de agua de lluvia para los Sistemas de Agromejoramiento, como es la implementación de técnicas tanto para el mejoramiento de los suelos, como para los sistemas de riego. Considerando que Isla Guadalupe se incluye dentro de las zonas áridas y semiáridas será posible sembrar especies aprovechables que sean características de las zonas áridas. Como en la actualidad esta en -- una zona rica en pastos, podrán implementarse técnicas para -- cultivos de gramíneas.

El área de Reforestación se ha propuesto debido a que los suelos son adecuados para tal efecto. Sin embargo, es necesario elaborar una serie de recomendaciones que también estén -- ligados a la implementación de dichas obras, como es la creación de viveros y semilleros, primero de la vegetación endémi-

ca y posteriormente de la posible vegetación inducida que de alguna manera se podrá adaptar a las condiciones naturales de la isla.

El Uso Pecuario, está básicamente encaminado al autoconsumo de los habitantes de la isla. Siendo que la isla soporta un -- gran número de cabras, y las cuales han sido una de las causas principales de la deforestación de la isla, será necesario el control adecuado para evitar en lo futuro dicho problema. Como se propone, las áreas pecuarias deberán estar encaminadas al - desarrollo y control del ganado caprino básicamente, creando - corrales o cercados que impidan que las cabras se dispersen y sigan causando graves problemas. La zona recomendada presenta pastizales naturales que con sistemas de mejoramiento podrán - ser óptimas.

VI PROPUESTA DE PROGRAMAS OPERATIVOS

PROGRAMAS OPERATIVOS DE ECOLOGIA PARA LA ISLA GUADALUPE.

A continuación se exponen algunos de los Programas Operativos relacionados con la ecología y sus acciones (28).

1. PARQUES Y RESERVAS NATURALES	UBICACION
- Conservar para el uso presente y futuro del hombre la diversidad y la integridad de las comunidades bióticas de plantas y animales dentro de los ecosistemas naturales.	Toda la isla.
- Proporcionar zonas para investigación ecológica ambiental.	
- Realizar estudios para determinar y declarar la vocación de los ecosistemas existentes.	Toda la isla.
- Efectuar declaratorias de las reservas naturales; refugios de fauna, parques marinos, (reserva forestal y estaciones biológicas.	Campo Norte Oeste Bosque.
2. APROVECHAMIENTO, CONSERVACION, DESARROLLO Y REGENERACION DE LOS RECURSOS NATURALES QUE SE RELACIONAN CON LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.	
- Explotar racionalmente el potencial pesquero.	Litoral de la Isla Guadalupe.
- Industrializar la producción pesquera.	Campamento Oeste.

- Realizar estudios del litoral que permitan localizar y demarcar -- las áreas propias para ser implementadas para usos pesqueros y turísticos.

Litoral de la isla.
- Dotar de redes de comunicación a las zonas que presentan potencial pesquero.

Campo Oeste.
- Elaborar estudios para la reutilización de las aguas previamente tratadas.

Campamento --- Sur, Oeste y -- Aeropista.
- Construir obras de captación de - agua en las zonas afectadas por - la erosión hídrica.

Campamento Bos que, Aeropista Sur y Norte.
- Desarrollar nuevas alternativas - para la obtención de aguas a niveles económicamente costeables.

Toda la isla.
- Construir obras de captación y -- conducción de agua para el abastecimiento de los centros de población.

Campamentos -- Oeste, Norte - Aeropista y -- Sur.
- Realizar estudios que determinen las especies marinas sobreexplotadas o en peligro de extinción y elaborar programas de explotación racional.

Litorales de - la isla.
- Controlar en forma estricta las actividades extractivas para mitigar los procesos degradantes - y erosivos.

Toda la isla.
- Realizar estudios de prospección minera a fin de conocer la potencialidad y posibilidad de extracción.

Toda la isla.
- Incrementar la protección de los recursos forestales.

Campamento Bos que.

- Desarrollar cultivos de especies vegetales xerófilas, típicas de zonas áridas. Inmediaciones del Campamento Aeropista.
- Crear sistemas efectivos de control sanitario, vegetal y animal. Bosque de ----
Cupressus ----
Guadalupensis.
Area de Uso Pecuario.
- Realizar las actividades pecuarias de acuerdo con la ecología del medio. Zonas aptas de la parte central de la isla. (Uso Pecuario).
- Establecer un programa para la conservación y vigilancia de las áreas forestales, dotándolas de personal técnico y equipo necesario para ello. Bosque de Enebros (campamento).

3. DOTACIONES DE INFRAESTRUCTURA PARA COMUNIDADES PESQUERAS.

- Dotar a los sitios más adecuados de la infraestructura necesaria que permita diversificar la explotación pesquera. Campamento ---
Weste o Tepeyac y Campamento Norte.

4. FORESTACION Y AREAS VERDES.

- Iniciar la reforestación con especies adecuadas para proteger con barrera rompevientos las zonas con problemas de erosión eólica. Area que se localiza alrededor del Bosque.
- Elaborar programas de reforestación y forestación en las zonas deterioradas. Toda la isla.

- Desarrollar áreas de forestación en las zonas urbanas de mayor incidencia de vientos huracanados.

Campo Bosque,
Campo Oeste o
Tepeyac.

- Mejorar el paisaje en los entornos de los centros de población.

Campamento Oeste,
Sur y Aeropista.

5. DESECHOS SOLIDOS.

- Implementar programas para el reciclaje de materiales no biodegradables.

Campo Sur Oeste,
Norte y Aeropista.

- Definir las áreas capaces de absorber los desechos sólidos.

6. DESECHOS LIQUIDOS.

- Dar tratamiento previo a las aguas residuales que impactan al ecosistema marino.

Campo Norte, -
Sur y Oeste.

- Reglamentar y controlar las zonas donde las embarcaciones realicen maniobras contaminantes.

7. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION OCEANOGRAFICA NACIONAL.

Todos los litorales de Isla Guadalupe y Mar territorial.

Se desprende del Análisis de los Diagnósticos Integrados -- una serie de elementos físicos y biológicos que al ser sobre-- puestos en cartografía dan las pautas para la obtención de --- áreas cuyas características en común, ofrecen las posibilida-- des de un conocimiento íntegro de los recursos de la isla. De esta forma se definieron las Areas de Diagnóstico donde se diferenciaron ecosistemas propios de tres tipos; Integros, Alterados e Inducidos mostrados en el mapa VII.

De la situación actual y del grado de deterioro detectado - se pueden hacer predicciones, aunque subjetivas de lo que po-- dría suceder de no atenderse la problemática detectada y se -- proponen algunos objetivos generales para tratar de dar un ma-- yor conocimiento de las necesidades que presenta la isla, así como las políticas encaminadas al uso óptimo de los recursos - naturales, como es la conservación y el mejoramiento, términos que posteriormente fueron manejados conjuntamente con los Usos Recomendables con el nombre de Niveles de Protección.

Los Usos Recomendables y Niveles de Protección son para este estudio la respuesta al Plan Ecológico de Isla Guadalupe, - lo que puede llamarse como Ordenación Ecológica del territo--- rio; los resultados obtenidos fueron manejados con el mayor -- criterio biológico, e interactuando de forma interdisciplina--

ria en los aspectos analizados, se dieron los criterios de recomendación para un mejor uso del suelo y preservación de los recursos naturales en peligro (Mapa VIII).

La cartografía elaborada para este documento es una de las aportaciones más importantes ya que en base a la misma se pueden seguir una serie de estudios posteriores, dicha cartografía solamente pudo ser areada y cuantificada en los aspectos Geomorfológicos, Edafológicos y en la Carta de Vegetación y Uso Actual del Suelo.

La Metodología empleada ofrece un cierto número de posibilidades de análisis gráficos, que se complementa con el análisis de campo y de laboratorio. Sin embargo, sería conveniente cuantificar de forma numérica la influencia de una variable sobre otra o la interacción entre ellas.

Se concluye que la Isla Guadalupe está en una situación ecológica crítica, principalmente por el alto grado de deterioro ambiental ocasionado por la sobrepoblación caprina y los fenómenos naturales de erosión eólica e hídrica, así como por el descuido de las actividades antropocéntricas.

Por la experiencia obtenida al elaborar este documento, se puede decir que en las condiciones actuales que estamos viviendo, en cuanto al deterioro, subutilización o sobreexplotación de los recursos, distribución desordenada de la población y actividades productivas, especialmente las industriales, es necesario un ordenamiento ecológico y ambiental del territorio a nivel nacional que contribuya a la planeación integral del uso

del suelo, ya que dicha problemática está ocasionando graves consecuencias principalmente de índole "Ecológico y Ambiental" que repercuten en problemas socio-económicos.

Por lo anterior en este estudio se ofrecen alternativas de utilización del espacio, ejemplificando con la Isla Guadalupe motivo de esta investigación, para garantizar el aprovechamiento eficiente y permanente de sus recursos naturales.

VIII. 1 INSTRUMENTOS JURIDICOS QUE APOYAN LA PLANEACION ECOLOGICA.

Corresponde a esta última parte del Plan Ecológico de Isla Guadalupe presentar el "Marco Jurídico-Administrativo" que --- apoyará sustancialmente el contenido de este tipo de estudios.

Las propuestas y medidas técnicas de este estudio requieren de instrumentos idóneos para llevarse a la práctica, sin que - la aplicación de tales propuestas lesione o restrinja la soberanía de la Federación, del Estado y la libertad de los Municipios.

En la aplicación de la Planeación Ecológica de Isla Guadalupe, deben tenerse presentes las Normas Jurídico-Administrativas que rigen, tanto a Nivel Federal, Estatal y Municipal que tengan implicaciones directas o indirectas en la materia-ecológica.

Este capítulo contiene los Instrumentos jurídicos, administrativos, económicos financieros y técnico-operativos que apoyarán los programas propuestos (30).

Posteriormente se describen los pasos que se requieren para que el Plan Ecológico se implemente, dándose algunas recomendaciones al respecto.

Instrumentos por tipo de programa.

1. Parques y Reservas Naturales.

Jurídicos: El Ejecutivo Federal, previos estudios correspondientes y mediante decreto, establecerá zonas forestales para proteger el suelo, mantener y regular el régimen hidrológico y mejorar las condiciones de higiene para la población o para cualquier otro fin conveniente. (Art. 56 fracc. IV Ley Forestal).

Podrán efectuarse aprovechamientos en las zonas protectoras, teniendo en cuenta las condiciones particulares de cada predio y dentro de los lineamientos que establezcan las disposiciones respectivas (Art. 57, cap. V, Ley Forestal).

Administrativos: SDUE, SARH, Gobierno del Estado, Gobierno Municipal, SECTUR, FONATUR, UNESCO.

Económicos Financieros: BANRURAL, NAFINSA, Fideicomiso BANFOCO.

a) Patrimonio Natural.

Jurídicos: Las Secretarías del Estado, los Gobiernos de los Estados y Municipios, las Instituciones Científicas y cualquier grupo social interesado, podrán solicitar del Ejecutivo Federal que declare Parques Nacionales a aquellas porciones del territorio que lo merezcan por su belleza, valor científico, educativo o de recreo, significación histórica, desarrollo de turismo, tradición y otras razones de interés nacional, (Art. 185, cap. III. Reglamento de la Ley Forestal).

La Ley Federal de Aguas en su capítulo III, "De la Aplicación de la Ley" señala las funciones del Ejecutivo Federal y - las específicas de la Secretaría de Agricultura y Recursos H.

El Art. 16 de la Ley Federal de Aguas señala entre las mate- rias de la competencia del Ejecutivo Federal:

- Expedir en cada caso, respecto de los bienes de Propiedad - Nacional a que se refiere esta Ley, la declaratoria corres- pondiente que se publicará en el "Diario Oficial" de la fe- deración (fracc. I y VII) suspender todos aquellos provee- chamientos, obras y actividades que dañen los recursos hi- dráulicos nacionales o afecten el equilibrio ecológico de - una región.

Administración: SAHR, SDUE, Gobierno del Estado, Gobierno - Municipal, Sría. de Marina, SEPAFIN, FONAPAS, FONATUR.

Económico Financieros: BANRURAL, Fideicomiso BANFOCO, Parti- das Presupuestales, SOMEX, BANOBRAS, FONATUR.

2. Aprovechamiento, Conservación, Desarrollo y Regeneración de los Recursos Naturales que se relacionan con los Asentamien- tos Humanos.

Jurídicos: Constitución Política de los Estados Unidos Mexi- canos Art. 27 párrafo III. Ley General de Asentamientos Huma- nos Art. 3 fracc. I y VIII, Art. 9 fracc. I, Art. 31 fracc. I (La Conservación de los Centros de Población es la acción ten- diente a mantener: "El Equilibrio Ecológico" Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California. Ley Federal para el Fo--

mento de la Pesca. Reglamento de Pesca. Reglamento de Caza. Có
digo Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos Art. 3 fracc. -
III; Art. 44 al 53 y 74. Ley Federal de Protección al Ambien--
te. Reglamento para la Prevención y Control de la Contamina---
ción Ambiental originada por la emisión de humos y polvos. Ley
Forestal. Reglamento de la Ley Forestal. Ley Minera. Ley Federe--
ral de Aguas Art. I (Realizar una distribución equitativa de -
los recursos hidráulicos y cuidar de su conservación), Art. 2
fraccs. IX, XI y XXI. Art. 17 fracc. XIX.

Administrativos: SARH, SDUE, SSA, Srfa. de Pesca, SECTUR, -
SCFI.

Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental, Gobier--
no Estatal, Gobierno Municipal, COPRODES del Estado de Baja Ca
lifornia, Comisiones Forestales, Comisiones de Fomento Minero.

Económicos Financieros: BANOBRAS, BANRURAL, Partidas Presu--
puestales, Fideicomisos, NAFINSA, SOMEX.

3. Dotación de Infraestructura para Comunidades Pesqueras.

Jurídicos: La Ley Federal para el Fomento de la Pesca es Re
glamentaria del Art. 27 Constitucional en cuanto a la regula--
ción, fomento y aprovechamiento de la flora acuática. Una de -
las obligaciones de quienes efectúan la pesca es coadyuvar con
las autoridades competentes en los trabajos de producción, cul
tivo y repoblación de especies (Art. 38 fracc. IV).

El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Pesca y
SDUE, podrá: a) Determinar zonas de reserva de cultivo o repo--
blaciones, especies que ameriten su protección, zonas de refu-

gio de especies, zonas de explotación, restricciones o limitaciones a la pesca, épocas y zonas de veda y tallas o pesos mínimos de las especies y los volúmenes de captura. En base a razones técnicas y de interés público (Art. 13 fracc. I a V, --- VII, VIII y IX); y b) Dictar las medidas tendientes a la conservación, fomento, cultivo y desarrollo de la flora y fauna marina, fluvial y lacustre (Art. 14 fracc. III). Ley Federal de Aguas.

Administrativos: Srfa. de Pesca, SARH, Gobierno del Estado, Gobierno Municipal.

Económicos Financieros: BANRURAL, BANFOCO, SOMEX, Fideicomisos, Partida Presupuestal de la Srfa. de Pesca.

4. Forestación y Areas Verdes.

Jurídicos: Ley Forestal Arts. 1, 2, 4, 7, 8 y 9. Señala que son causa de utilidad pública (Art. 3 fraccs. I, III, IV, VI y X).

I. Prevenir y combatir la erosión de los suelos.

III. Conservar y embellecer las zonas forestales turísticas o de recreo.

IV. Fomentar y conservar las cortinas rompevientos.

VI. Facilitar los macisos forestales, para proteger a las poblaciones.

X. En general conservar o incrementar los recursos forestales y utilizarlos con el máximo beneficio social.

El título séptimo del Reglamento de la Ley Forestal que se

refiere a la restauración y fomento de los recursos forestales.

Se entenderá por conservación de los recursos forestales: - el conjunto de actividades que tenga por objeto impedir que dichos recursos: (Art. 159 fracc. I).

- a) Sean dañados por elementos físicos, las plagas, los ganados y los hombres.
- b) Sufran desequilibrio o merma en su existencia.
- c) Sean afectados por las alteraciones del clima y
- d) Sean destruídos.

5. Desechos Sólidos.

Jurídicos: Ley General de Asentamientos Humanos Art. 3 ---- fracc VIII, Art. 9 fracc I. Art. 31 fracc. I.

El Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos en los Arts. 50, 51 y 52, regula lo referente a la contaminación de - suelos, señalando que el Ejecutivo Federal controle lo que dañe la salud de los seres humanos y reglamentar la recolección, depósito, alojamiento, tratamiento y proceso final de desechos sólidos o infiltrables capaces de producir contaminación y de otros contaminantes de los suelos. Ley Federal de Protección - al Ambiente.

Administrativos: SDUE, SSA, Gobierno Estatal, Gobierno Municipal, Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental, --- COPRODES de Estado de Baja California.

Económicos Financieros: BANOBRAS, Partidas Presupuestales, NAFINSA, SOMEX, BANOBRAS.

6. Desechos Líquidos.

Jurídicos: La Ley General de Asentamientos Humanos, Art. 3 fracc. I, VIII, Art. 9 fracc. I, Art. 31 fracc. I. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California, Ley Federal de -- Aguas, Art. 1 y 2 fraccs. IX, XI y XXI; Art. 17 fracc. XIX. -- Ley Federal de Protección al Ambiente. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas Arts. 1 y 2.

El Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos en su capítulo IV regula lo referente a la Prevención y Control de la Contaminación del Agua para consumo humano, uso doméstico y aprovechamiento agrícola e industrial, cuando dañe o pueda dañar la salud de los seres humanos... (Art. 53).

Administrativos: SDUE, SSA, SARH, Secretaría de Pesca, Gobierno Estatal, Gobierno Municipal, COPRODES del Estado de Baja California, Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental.

Económicos Financieros: BANOBRAS, Partidas Presupuestales, Créditos, SOMEX.

7. Construcción de Obras, Conservación y Mantenimiento de Instalación.

Jurídicos: Ley General de Asentamientos Humanos, Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California.

Administrativos: SDUE, Gobierno Federal, Gobierno Municipal.

Económicos Financieros: BANOBRAS, Partidas Presupuestales.

8. Desarrollo de la Investigación Oceanográfica Nacional.

Jurídicos: La Ley Federal de Aguas, atribuye a la Secretaría de Marina. La regulación y control del uso y aprovechamiento de las Aguas Nacionales para fines de navegación y de obras o servicios conexos de las vías generales de comunicación ---- (Art. 17 fracc. I párrafo II).

Administrativos: Sría. de Marina, Gobierno del Estado, Gobierno Municipal.

Económico Financieros: Partidas Presupuestales.

Los instrumentos técnico-operativos surgirán de las acciones específicas que se derivan de los programas.

La planeación ecológica como un instrumento técnico operativo requiere para su operatividad, producir efectos jurídicos, lo cual se logra a través del Decreto Aprobatorio expedido por el Gobierno Federal o Estatal. Los efectos que produce con respecto a la administración pública es la obligación que tiene ésta de publicarlo en forma abreviada en el Periódico Oficial del Estado y/o Federación y Diarios de mayor circulación en la entidad e inscribirlo en los Registros Públicos de la Propiedad y los Planes Nacionales de Desarrollo acto por medio del cual se busca dar 'seguridad jurídica' a los gobernados y la publicidad necesaria al plan. Y posteriormente la obligación de expedir las correspondientes declaratorias de provisiones, usos, reservas y destinos en el ordenamiento del territorio, -

ya que ésto perfecciona las determinaciones contenidas en el plan.

Recomendaciones:

Se propone para una mayor eficacia del proceso Plan-Programación del Sector Ecología, otorgarle mayor responsabilidad al representante del Gobierno Federal en el Estado, para que a través de éste, el tenga conocimiento de las acciones, obras y servicios prioritarios en su lugar y las defienda ante los demás sectores en el seno del COPLADE. Y la creación de un Organismo Estatal que se encargue de la Planeación del Medio Ambiente y Ecología el cual estará al frente de la implementación de las acciones, obras y servicios derivados de la planeación ecológica.

ABREVIATURAS.

BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios, S.A.
BANRURAL	Banco Nacional de Crédito Rural.
COPLADES	Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado.
FONAPAS	Fondo Nacional para Actividades Sociales.
FONATUR.	Fondo Nacional de Fomento al Turismo.
NAFINSA	Nacional Financiera.
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

SDUE Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

SECTUR Secretaría de Turismo.

SEPAFIN Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial.

SSA Secretaría de Salubridad y Asistencia.

UNESCO Organización de Naciones Unidas para la Educa---
ción la Ciencia y la Cultura.

VIII. 2 LISTA DE PLANTAS REPORTADAS EN ISLA GUADALUPE DESDE -
SUS PRIMEROS ESTUDIOS BOTANICOS.

1. Plantas Reportadas Originalmente de Guadalupe.

Cupressus guadalupensis Watson. Colectada por primera vez por Palmer. Hace años la especie se extendía en un área muy amplia a lo largo de la porción central de la isla. Hoy día -- existe un solo bosque de cedros e incluso en éste, muchos de los árboles han muerto.

Pinus radiata binata Lemmon Howell. Describió dos formas de la Isla Guadalupe, *P. radiata* f. *binata* y *P. radiata* f. *guadalupensis*. Es escaso en los acantilados de la parte Norte.

Erythea edullis Watson. Las Palmas de Guadalupe eran abundantes en los acantilados y cañones de la parte Noroeste. Los troncos presentan con frecuencia signos de la acción de las cabras.

Quercus tomentella Engelm. El roble de Guadalupe se ha preservado de la extinción y existe en los cañones de la parte -- Norte de la isla.

Brodiaea insularis Greene.

Hesperonia heimerlii Standely.

Phoradendron guadalupense Trelease Palmer.

Atriplex palmeri Watson.

Talinum guadalupense Dudley.

Eschscholtzia elegans Greene.

Eschscholtzia ramosa Greene.
Petromecon palmeri Greene.
Petromecon frutescens Greene.
Thysanocarpus erectus Watson.
Dudleya guadalupense Moran.
Dudleya sp. Moran.
Trifolium palmeri Watson.
Hosackia ornithopus Greene.
Lipinus niveus Watson.
Lipinus guadalupensis Greene.
Sphaeralcea sulphurea Watson.
Sphaeralcea palmeri Rose.
Lavatera occidentalis Watson.
Lavatera lindsayi Moran.
Mentzelia dispersa Watson.
Oenothera guadalupensis Watson.
Hesperalaea palmeri Gray.
Convolvulus macrostegius Greene.
Gilia guadalupensis Brand.
Gilia pygmaea Brand.
Phacelia phyllomanica Gray.
Phacelia floribunda Greene.
Cryptanthe maritima Greene.
Cryptanthe foliosa Greene.
Harpongella palmeri Gray.
Pogogyne tenuiflora Gray.
Calamintha palmeri Gray.

Nicotiana petunaeiflora Greene.
Solanum calvum Bitter.
Solanum profundeincisum Bitter.
Castilleja guadalupensis Brandegee.
Mimulus latifolius Gray.
Marah guadalupensis Greene.
Galium angulosum Gray.
Stephanomeria guadalupensis Brandegee.
Corethoregyne cana Greene.
Franseria camphorata Greene.
Hemizonia frutescens Gray.
Hemizonia palmeri Rose.
Hemizonia greeneana Rose.
Perityle incana Gray.
Perityle grayi Rose.
Baeria palmeri Gray.
Baeriopsis guadalupensis Howell.
Senecio palmeri Gray.

2. Plantas de Guadalupe que han sido probablemente introducidas.

Aristida adscensions I. Localidad tipo: Isla Ascensión. Este pasto tiene una distribución muy amplia.

Muhlenbergia microsperma Knuth. La localidad típica es México. Ya estaba bien establecida en Guadalupe al tiempo de la visita de Palmer.

Polypogon monspeliens I. Es una especie europea que hoy día es bastante común en el manantial de Guadalupe.

Phalaris caroliniana Wat. Localidad tipo: Carolina, obtenida por primera vez de la isla por Brandegee.

Avena fatua I. Esta especie fué introducida en América desde Europa. En Guadalupe ésta y otras varias especies poco deseables están reemplazando los pastizales del lado Oeste. La especie ha aumentado notablemente desde tiempos de Palmer, --- quien registró "varias pequeñas manchas en espacios abiertos". Desde 1925 esta especie ha recibido la categoría de "muy común".

Avena barbata Brot. El primero que la registró fue Howell. También abundante.

Bromus sterilis L. Proveniente de Europa. Ya Palmer la registró como abundante en muchas localidades de la isla.

Bromus rubens L.

Bromus trini Desv.

Festuca megalura Nutt.

Hordeum murinum L. La localidad tipo es Europa. Esta especie proporciona un magnífico ejemplo de la invasión que las plantas extrañas están efectuando. En 1885 Greene encontró "solamente unas cuantas matas cerca de las cabañas de la parte alta de la isla". En 1925 Mason la registró como "muy común" y en 1932 Howell dice de ella que "es la planta más común de la isla".

Poa annua L.
Chenopodium album L.
Chenopodium murale L.
Mesembryanthemum crystallinum L.
Mesembryanthemum nodiflorum L.
Suaeda fruticosa (L.) Forsk.
Silene antirrhina L.
Myosurus minimus L.
Silene gallica L.
Lepidium binnatifidum Desv.
Lepidium nitidum Nutt Howell.
Capsella bursa-pastoris L.
Capsella procumbens Fries.
Sisymbrium canescens Nutt.
Sisymbrium irio I.
Ruta graveolens L.
Brassica nigra Koch.
Brassica campestris L. Europa.
Oligomeris moschatum Camb.
Erodium moschatum L'Her.

Erodium cicutarium L'Her.

Melilotus indica All.

Medicago hispida Gaertn.

Malva borealis Wall.

Daucus pusillus Mx. Carolina.

Anagallis arvensis L.

Solanum nigrum L.

Nicotiana glauca Graham. Proveniente de Sur América. La ---
planta del tabaco es una de las introducciones más recientes -
Moran y Lindsay la registraron en las barrancas de la parte --
Noreste en 1948. En los últimos años la planta se ha difundido
con gran rapidez debido a que las cabras no las destruyen.

Linaria canadensis L.

Plantago patagonica Jacq.

Galium aparine L.

Sonchus olveaceus L.

Sonchus tenerrimus L.

Hypochaeris glabra L.

Centaurea melitensis L.

3. Plantas existentes en Guadalupe y en la flora de Califor--- nia.

Notholeena newberryi Eaton.

Polypodium californicum Kaulf.

Polypodium scouleri Hook y Greville.

Pityrogramma triangularis Kaulf.

Pellaea mucronata Eaton.

Polystichum munitum Kaufl.
Juniperus californica Carr.
Phyllospadix torreyi Watson.
Dissanthelium californicum Benth.
Brodiaea lugens Greene.
Hesperocnide tenella Torr.
Pterostegia drymarioides Fisch y Meyer.
Atriplex californica Moq. El primero que la registró en --
Guadalupe fue Howell. Probablemente fue introducida reciente--
mente.

Suaeda californica Watson.
Aphanisma blitoides Nutt.
Montia perfoliata Howell.
Mirabilis laevis Curram.
Calandrina menziesii T. y G.
Calandrina maritima Nutt.
Lotus ornithopus Greene.
Spergularia macrotheca (Hornem) Heynh.
Stellaria nitens Nutt.
Tissa macrotheca Britt.
Tissa pallida Greene.
Ranunculus hebecarpus H.
Lepidium lasiocarpum Nutt.
Thelypodium lasiophyllum Greene.
Tillaea erecta H. y A. California.
Ribes sanguineum purshc Palmer.
Jepsonia parryi (Torr.) Moran.

Alchemilla cuneifolia Nutt.

Euphorbia misera Benth.

Rhus laurina Nutt.

Rhus integrifolia Nutt.

Ceanothus cuneatus Nutt.

1. Agraz, A. (1978). La Cabra Cimarrona *Capra hircus* en la Isla Guadalupe, B.C. Revista Ganadera, México.
2. Antony, A. (1906). Random Notes in Pacific Coastgull, the A.W.K.
3. Antony, A. (1925). The Bird and Mammals (Gpe. Island), -- Procc. California Acad. Sci. 14, (13) p.p. 277-320.
4. Berzunza, R. (1950). La Isla Guadalupe Inst. de Geología, Tomo LXX, Núm. 1-3, Jul-Dic. p.p. 7-62.
5. British, Admiralty Chart, (1936). Section Thirteen, Refer to H.O. 623, H.O. 1688. London.
6. Cardenas, Figueroa M. (1962). Los Elefantes Marinos, Rev. El Pescador No. 4. p.p. 26-27.
7. Consultores Internacionales en Ecosistemas, (1981). Isla Guadalupe. Ecoterra ler. informe s.p.
8. Eastwood, A. (1929). Studies in the flora of lower California and adyacent Islands. Procc. Calif. Acad. Sci. IV. (18).
9. E.M.E.S.A., (1979). Planificación Física y Ecológica. Modelos y Métodos. Madrid, España. p.p. 216.
10. Guillén, R.A. (1980). Informe referente a los Suelos de Isla Guadalupe. sin pub.
11. Howell, T., Cade, (1954). The Bird of Gpe. Island in Condor No. 56 p.p. 283-294.

12. Instituto para la Conservación de la Naturaleza y la Dirección Técnica de Planeamiento Metropolitano. (1975). -- Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Madrid, Ed. Coplaco Madrid, España. p.p. 97.
13. Instituto de Geografía (1974). El Medio Natural como Marco para el Desarrollo Urbano. La Vocación del Suelo y Optimización de su Uso. UNAM. p.p. 34.
14. Ian, L. Mc. Harg, (1971). Design with Nature, Published for the American Museum of Natural History, Ed. Doubleday Company, Inc. Garden City, New York, p.p. 196.
15. Jehl, J.R. (1972). On The Cold Trail of an extinct Petrel, Sn. Fco. Pacific Discovery 25 (6) p.p. 24-49.
16. Krutch, J.W. (1970). The Forgotten Peninsula, A. Naturalistic Baja California, Apolo Editions, New York, N.Y. p.p. 277.
17. Lindsay, G., (1966). Gpe. Island Sn. Francisco Pacific. - discovery 19 (3) p.p. 2-11.
18. Méx. Secretaría de Marina (1980). Programa de Desarrollo Integral de Isla Guadalupe (Convenio).
19. Méx. Secretaría de Marina (1969). Visión y presencia de la Baja California.
20. Méx. Secretaría de Marina, Berdegue A. (1957). La Isla -- Guadalupe, Contribución al Conocimiento de sus recursos naturales renovables, p.p. 7-68.
21. Méx. Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). --- Atlas Nacional del Medio Físico.

22. Méx. Secretaría de Programación y Presupuesto, Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DGGTNAL), Fotografías aéreas de Isla Guadalupe, Esc. aprox. 1: 85000, Nov. (1979), No. 022-006.
23. Méx. Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Foto, Mapa 2/2 de Isla Guadalupe Esc. 1: 20,000. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (Mosaico Rectificado con curvas de Nivel a cada 20 m).
24. Méx. Secretaría de Programación y Presupuesto, Comisión de Estudios del Territorio Nacional (1970). Clasificación de Suelos FAO, UNESCO, Mod. por CETENAL p.p. 5-27.
25. Méx. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1982), Programa de Desarrollo de la Isla Guadalupe, Subsecretaría de Agricultura y Operación, sin pub.
26. Méx. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (1978), Metodología para la elaboración de Ecoplanes, Dirección General de Ecología Urbana.
27. Méx. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (1979), Cartillas de Ecotécnicas para la Vivienda Autosuficiente, Dirección General de Ecología Urbana No. 7, 2, 4, 5, 6 y 8.
28. Méx. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (1980). Ecoplan del Estado de Baja California, Dirección General de Ecología Urbana.
29. Méx. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (1981), Programa Nacional de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos, Dirección General de Desarrollo --

Ecológico. 217 p.

30. Méx. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (1981), *Compilación Jurídica SAHOP Tomos I, II*.
31. Moran, R. Lindsay (1950), *Gpe. Island Desert Plant Life*. 22; 3-9 U.S.A.
32. Moran, R. (1951), *Notes on the Flora of Guadalupe Island*. México. *Madroño* II: 153-160.
33. Rzedowsky, J. (1978), *Vegetación de México*, 1a. Ed. Limusa, México. p.p. 99-101-250-252-271-279-313-340.
34. Streets, T.H. (1877), *Contribution to the Natural History of the Hawaiian and fanning Island and lower California -- made in conection with the United States North, Pacific. Surveying Expedition 1837-1975*, Bull V.S. Nat. Hist. Mus. (7) 26.
35. Toscano, R. (1940), *Islas de la Rep. Méx. Tomo LIV, Núm. 5-6, Sept-Oct.* p.p. 245-285.