

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Dr. Alberto Székely: Plaza del Carmen 5, Despacho 6,
Costado Calle de la Amargura, San Ángel, D. F.
01000, México; Tel. 00-52-555-616-6525;

Fax 616-0839; Cel. 107-1604;
aszekely@compuserve.com.mx

Dr. Gerardo Ceballos

Instituto de Ecología, UNAM

Apdo Postal 70-275 Mexico D.F. 04510 Mexico Tel 52-555-622-9004

gceballo@miranda.ecologia.unam.mx

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó/actualizó: 20 de octubre de 2003

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala

5. Mapa del sitio incluido:

a) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): sí

b) formato digital (electrónico) (optativo): *sí*

6. Coordenadas geográficas: 19° 35' 13" y 19° 22' 05" Lat. N; 104° 56' 16" y 105° 03' 24" Long O.

7. Ubicación general:

Litoral occidental mexicano en el Océano Pacífico, Costa sur del Estado de Jalisco, Municipio de la Huerta. En la margen norte del Río Cuixmala. Aproximadamente a 120 km al norte del puerto de Manzanillo, dividida en dos secciones por la Carretera Federal No. 200 Melaque-Puerto Vallarta, 125,000 habitantes en 2003. (LA RESERVA SOLO INCLUYE A PLAYA CUIXMALA)

8. Altitud: De 0 a 380 msnm.

9. Área:

La reserva cuenta con un total de 13,142 hectáreas, distribuidas en cuatro zonas núcleo (Zona Núcleo I con 6,364.99 ha, Zona Núcleo II con 1,002.4 ha, Zona Núcleo III con 203.69 ha y Zona Núcleo IV con 637.26 ha). Las restantes 4934 ha corresponden a zonas de amortiguamiento.

10. Descripción general/resumida:

En México la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC) constituye una de las áreas protegidas que mantiene bosque tropical caducifolio de forma prioritaria. Además en la reserva se presentan otros ocho tipos de vegetación entre los que destacan la selva mediana subperennifolia, manglares, manzanilleras, vegetación riparia, carrizales y vegetación acuática que conforman la zona de humedales.

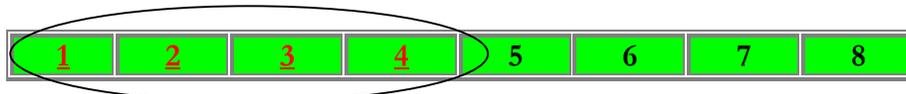
Es necesario recalcar que ésta reserva es primordial para el país debido a su gran extensión, diversidad de hábitats y estado de conservación, además de que presenta ecosistemas extremadamente vulnerables (Ej. humedales y selva baja) de la costa de Jalisco.

La Reserva contiene un delicado humedal, formado por las lagunas estuarinas de Corte y de La Manzanillera y por el estuario del Río Cuixmala, de los que dependen las aves acuáticas que tienen a

dicho humedal como parte de su hábitat, y de las que igualmente dependen, como fuente de abastecimiento de agua, las numerosas especies de flora y fauna que se presentan en la selva baja caducifolia existente en la Reserva, muchas de ellas protegidas por la legislación en vigor, por estar amenazadas, estar en peligro de extinción, o por ser raras o endémicas. Los humedales de que se trata constituyen la Zona Núcleo IV de la Reserva.

El objetivo principal de la reserva es contribuir al mantenimiento de la biodiversidad del neotrópico a largo plazo, mediante la conservación de la selva tropical caducifolia del oeste de México, que está caracterizada por un elevado porcentaje de especies de plantas y animales endémicos. En especial protege especies nativas de flora y fauna, enfatizando en aquellas que se encuentran en riesgo de extinción, endémicas o de importancia económica (Anexo 1).

11. Criterios de Ramsar:



12. Justificación de los criterios señalados en la sección 11.

Criterio 1) .El sitio es un ecosistema representativo de la selva tropical baja caducifolia, que ha venido desapareciendo paulatinamente de Mesoamérica y de la parte norte de América del Sur (Criterios 1 y 3). Los bosques tropicales caducifolios o selvas secas son uno de los ecosistemas tropicales más amenazados a nivel mundial principalmente por los problemas asociados a la deforestación (Ceballos et al., 1987; Janzen, 1988; Ceballos y García, 1995) (Criterio 2). Aunado a esto, en México la mayor diversidad de mamíferos endémicos se presenta en éste ecosistema (Ceballos y Miranda, 1986; Ceballos et al., 1998).

Criterio 2: El sitio es hábitat de tortugas marinas en peligro de extinción según la norma oficial mexicana **NOM-059-ECOL-2001** y **CITES**, tales como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*, Ap. I), la laúd (*Dermodochelys coriacea*, Ap. I), la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*, Ap. I) y la tortuga prieta (*Chelonia agassizii* Ap. I); (García et al., 2003).

Otras especies que se hallan en la reserva y que están listadas en la NOM 059-ECOL-2001 en la categoría de protección especial son las siguientes: el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Una población de aproximadamente 600 cocodrilos (*Crocodylus acutus*, Ap. I de CITES) también se encuentra en el sitio. Otras especies en peligro de extinción y listadas en los apéndices I y II de CITES se encuentran en los anexos.

En la playa de Cuixmala también anida una subespecie de gaviotín (*Sterna antillarum antillarum*), siendo esta colonia de gaviotas el extremo sur de su rango de distribución (la colonia más cercana se encuentra en Sonora a 1000 km de distancia), además de que está considerada como una especie en peligro de extinción (García y Ceballos, 1995) y como de protección especial por la norma oficial mexicana, es una especie que anida en EUA y México (Massey et al., 1992).

Criterio 3: Las zonas de humedales junto con manglares y esteros son ecosistemas que mantienen una gran diversidad de especies, tanto de aves como de otros organismos. En la reserva los humedales son áreas de suelos salinos y de inundación periódica, caracterizados por la presencia de vegetación halófitas. Representan menos del 10% de la reserva; sin embargo, mantienen alrededor del 45% de las especies, incluyendo aves migratorias acuáticas, endémicas, en peligro de extinción y de distribución marginal (Ceballos y García, 1995).

A Nivel Regional, es importante enfatizar que sólo existen 6 ríos con humedales de considerable tamaño, con características de diversidad y funcionamiento similares a las de Cuixmala, en los más de 300 km de litoral de la Costa de Jalisco. Sin embargo, sólo los de Cuixmala se encuentran protegidos y aseguran el mantenimiento de hábitat para todas las especies residentes y migratorias

(Ceballos et al., 1994). Son los únicos humedales en casi 70 km a lo largo de la porción suroeste de la costa. La distancia a los humedales más próximos son 20 Km al sur (Río Purificación) y 50 Km al norte (Río San Nicolás), por lo que constituyen un oasis de agua permanente en una región extensa.

A Nivel Nacional, los humedales y selvas de la reserva han sido identificados como una de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad de México en diferentes talleres de priorización. Los más importantes son el de las regiones prioritarias de la CONABIO y el de las AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) de CIPAMEX (Arizmendi y Valdemar, 2000). Se reconoce su importancia con base a su diversidad biológica, especies endémicas, especies en riesgo de extinción, especies migratorias y heterogeneidad de ambientes. Es de destacarse que la reserva es la única reserva en México en la que se protege a los ambientes costeros del Pacífico en donde se mezclan costas, selvas y humedales, que son refugio de especies muy raras y restringidas.

Finalmente, a Nivel Continental la reserva es una de las tres reservas que protegen a las selvas bajas costeras en México y Centroamérica, que han sido consideradas como el ecosistema más amenazado en el Neotrópico (Janzen, 1988). En Cuixmala se han detectado las concentraciones y densidades más altas de especies de pájaros migratorios del oeste de Norteamérica (Hutto, 1988; 1992). Estas especies que en la época de reproducción se encuentran dispersas en una enorme extensión de Canadá y Estados Unidos, pasan el otoño e invierno exclusivamente en una delgada franja de tierra en el oeste de México, desde Sinaloa hasta Chiapas. Cuixmala representa un Área Protegida para estas especies.

Criterio 4: La Reserva es hábitat de numerosas aves migratorias transfronterizas que están internacionalmente protegidas las cuales pasan importantes períodos de su ciclo de vida allí. Además sus playas, adyacentes al humedal, constituyen lugares donde anida y desova la tortuga marina. De igual manera es el principal refugio de muchas especies en la época de secas (Hutto, 1989, 1992; Arizmendi et al., 1993).

13. Biogeografía (requerido cuando se aplican los criterios 1 y/o 3 y en algunos casos de designación con arreglo al Criterio 2):

- a) **región biogeográfica:** La reserva se encuentra dentro de la región biogeográfica Neotropical. Sus afinidades faunísticas y florísticas son eminentemente tropicales (Ceballos y Miranda 2000). Está ubicada en la llanura costera del Pacífico (Baker, 1963) y se le ha incluido en las provincias bióticas del Balsas Inferior (Smith, 1940) y en la Provincia Biotica Nayarit-Guerrero (Goldman y Moore 1946). De acuerdo a la clasificación de las regiones ecoterrestres del WWF corresponde a la región Selvas secas de Jalisco (Jalisco Dry Forest, NT 0217) (WWF, 2000).

sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica): WWF (World Wildlife Fund). 2000. Terrestrial ecoregions of the world. WWF US, Washington D.C.

14. Características físicas del sitio.

Topografía: La región es predominantemente montañosa y su relieve está dominado por lomeríos, entre los que se presentan planicies aluviales, especialmente cerca de la desembocadura de arroyos y ríos. Las elevaciones montañosas representan el 85% de la región y las planicies el 15% restante (De Ita, 1983). La franja costera muestra una sucesión de acantilados rocosos con playas arenosas pequeñas (Ceballos y Miranda, 1986, 2000). En las Zonas Núcleo I, II y III, las corrientes superficiales son escasas pero existen numerosos arroyos estacionales. La Zona Núcleo IV es una planicie próxima a la desembocadura del río Cuitzmala, caracterizada por canales, lagunas y esteros.

Geología y geomorfología: Se caracteriza por un sistema de rocas intrusivas del Mesozoico del tipo de los granitos y, en menor proporción, rocas sedimentarias (calizas) y volcánicas jóvenes del

Cenozoico. El límite natural de este complejo geomorfológico está dado por la cota de los 500 m.s.n.m. Las rocas graníticas se caracterizan por presentar una gran cantidad de fracturas y fallas que favorecen la erosión hídrica. Es una zona tectónicamente activa, por lo que los procesos de erosión no han podido formar grandes playas.

Tipos de suelo en general: En la reserva se han identificado una gran variación de unidades edafológicas que forman un complejo de suelos entre los que destacan: Regosol éútrico, característico de superficies con pendiente pronunciada y luvisol crómico, que ocasionalmente se encuentra en pendientes que van de moderadas a fuertes, con mayor frecuencia en sitios planos o de pendiente suave. Asociados a estos se encuentran suelos Feozen háplico, en sitios de menor pendiente, en planicies abiertas o en zonas altamente intemperizadas. En proporciones menores, se pueden encontrar Cambisoles, Fluvisoles y Litosoles.

Clima: Es cálido-subhúmedo de menor humedad, que se caracteriza por una temperatura media anual de 24.5°C y una marcada estacionalidad, con periodos de lluvias (julio-octubre) y de secas (noviembre-junio) bien definidos. La precipitación promedio anual es de 748 mm en Chamela (Bullock, 1986) y 782 mm en Cuixmala (Gómez-Pompa, 1987). Más del 80% de la precipitación se presenta de julio a noviembre, aunque en ocasiones se presentan lluvias en otros meses del año como consecuencia de tormentas tropicales y ciclones (Bullock, 1986).

15. Características físicas de la zona de captación.

El área de humedales de la Reserva se localiza dentro de la Cuenca del Río Cuitzmala. El río Cuitzmala nace en las inmediaciones del Cerro Camalote, localizado a 15 km al noroeste del poblado de Villa Purificación, a una elevación de 1500 msnm, durante todo su recorrido de 85 km conserva una dirección predominantemente sur-suroeste. La cuenca cubre una superficie de aproximadamente 1141 km² y desemboca en el océano Pacífico en un punto situado a 5 km al sureste de Punta Farallón.

16. Valores hidrológicos:

En general, las corrientes superficiales son escasas existiendo un gran número de arroyos que solo llevan agua durante ciertos días de la época de lluvias y durante algunos ciclones. En la sección de Chamela no existen cuerpos naturales de agua permanentes; sin embargo, hay una pequeña represa que se construyó hace algunos años para proveer de agua al ganado. La sección de Cuixmala es una planicie próxima a la desembocadura de este río, con abundante agua. Las áreas denominadas Laguna de Corte y Manzanillera están sujetas a inundaciones periódicas, conservando algunos cuerpos de agua en forma perenne. Las aportaciones hidráulicas se realizan principalmente a través del arroyo El Limbo y del Río Cuitzmala. En ésta área se han construido dos lagunas artificiales que funcionan como vasos reguladores y de saneamiento, y a la vez ayudan a la regeneración de la vegetación existente.

17. Tipos de humedales:

a) presencia:

Marino/costero:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Zk(a)
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Continental:

L	M	N	O	P	Q	R	Sp	Ss	Tp	Ts	U	Va	Vt	W	Xf	Xp	Y	Zg	Zk(b)
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----	-------

Artificial:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zk(c)
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

b) tipo dominante: I y J

18. Características ecológicas generales:

Esta caracterización se realizó tomando en cuenta las descripciones de Rzedowski, (1978), Ceballos y Miranda, (1986), Ceballos et al., (1987) y Gómez-Pompa, (1988). Chamela-Cuixmala protege a 10 tipos de vegetación, 1 100 especies de plantas vasculares y más de 450 especies de vertebrados.

Hábitats y especies características:

Selva baja caducifolia: Esta selva es el tipo de vegetación más abundante en la región. Se caracteriza por la alta densidad de plantas en el sotobosque y dosel, y porque la mayoría (95%) de las plantas pierde las hojas durante la época de secas. La altura promedio de los árboles es de 15 m. La producción de hojas está determinada por la disponibilidad de agua y se concentra en junio y julio al principio de la época de lluvias. En las cañadas o barrancas por los bordes y costados y a lo largo de los ríos y arroyos o corrientes más o menos permanentes se distribuye el bosque ribereño. El bosque ribereño es un tipo de vegetación con una fisonomía muy heterogénea, su altura puede variar desde los 5 a los 40 m. Se distribuye desde los 400 hasta los 2 000 msnm.

Algunas especies dominantes o muy conspicuas son el iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), cuachalalate (*Amphipterigium adstringens*), cascalote (*Caesalpinia alata*), nopal (*Opuntia excelsa*), ciruelo (*Spondias purpurea*), botoncillo (*Cordia alliodora*), barcino (*Cordia eleagnoides*) y papelillo amarillo (*Jatropha chamelensis*).

La fauna característica de este tipo de vegetación es zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*), ardilla (*Sciurus colliaei*), murciélago (*Artibeus intermedius*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), joju (*Nyctibius griseus*), gavilán palomero (*Accipiter cooperi*), tecolotillo (*Glaucidium minutissimum*), culebra (*Pseudoleptodeira uribei*), roñito (*Urosaurus bicarinatus*) y falso coralillo (*Dipsas gaigae*).

Selva mediana subperennifolia: Se encuentra restringida a los cauces de los arroyos, entremezclada con el bosque ribereño, por lo que su extensión es muy limitada. Presenta dos estratos arbóreos bien definidos, uno de 15 m de altura y otro de 16-25 m. Las especies arbóreas más importantes son: cedro macho (*Sciadodendrom excelsum*), ramón (*Brosium alicastrum*), culebro (*Astronium graveolens*), primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), higuera (*Ficus* sp) y otras especies (Ej. *Thouinidium dencandrum*, y *Couepia polyandra*).

Las especies de vertebrados presentes en este tipo de vegetación son: Rata arborícola (*Nyctomys sumichrasti*), ratones (*Peromyscus perfulvus*, *Osgoodomys banderanus*), verdín (*Vireo vicinior*), chupaflor rubí (*Archilochus colubris*), guacamaya (*Ara militaris*), roño de paño (*Anolis schmidti*), tilcuate ó apalcuate (*Drymarchon corais*), casco amarillo (*Rhynchoclemmys rubida*).

Selva mediana subcaducifolia: Se distribuye en manchones a lo largo del área de distribución de la selva baja caducifolia, generalmente en zonas con mayor disponibilidad de agua. Se trata de una de las comunidades de distribución más restringida en la reserva. Las especies más conspicuas de ésta vegetación son: cedro macho (*Sciadodendrom excelsum*), ramón (*Brosium alicastrum*), palma de coquito (*Orbignya cohune*) y primavera (*Tabebuia donnell-smithii*). Fauna: tlacuachín (*Marmosa canescens*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), ratas (*Oryzomys melanotis*).

Pastizal inducido: Se establece después de deforestar un sitio. Las especies que comúnmente lo conforman son: *Cenchrus ciliaris*, *Chloris inflata*, *Eragrostis ciliaris*, *Panicum maximum*, *Rhyncheltrium repens*, *Sorgo bicolor*, *Cathastecum adscencionis*, *Diectomis fastigiata*, y *Digitaria ciliaris*. Fauna: conejo (*Sylvilagus cunicularis*), rata (*Sigmodon mascotensis*), ratón (*Baiomys musculus*), correcaminos (*Geococcyx velox*), cococha (*Columba inca*), canelilla (*Sporophila minuta*), bejuquillo (*Salvadora mexicana*) y víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*).

Manglar: En la reserva el manglar se encuentra restringido a una zona de cerca de 300 hectáreas cercanas al mar, en la laguna Manzanillera y algunas venas. Las especies dominantes son dos especies de mangle (*Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*). Estos árboles forman densos bosques, y su altura alcanza los 10 m. Otras especies conspicuas son el ciruelillo (*Phyllanthus elsiae*) y la anona (*Anona glabra*). En áreas aledañas al manglar se encuentra una selva de manzanilla (*Hippomane mancinella*), un árbol que mide de 15 a 17 m. Esta comunidad se desarrolla en áreas inundables, que tienen el nivel de aguas freáticas a poca profundidad, característica que determina su permanencia.

Vegetación riparia: Se restringe a las márgenes del Río Cuixmala y del arroyo Chamela. Se caracteriza por un estrato arbóreo que mide de 15 a 25 m, y porque la mayoría de las plantas no pierden sus hojas durante la época de secas. Algunos árboles típicos de esta vegetación son el sauce (*Salix chilensis*), varias especies de amate (género *Ficus*) y *Asthanus viminalis*. La vegetación acuática, principalmente tules (*Typha latifolia* y *Scirpus* sp), lirio acuático (*Eichornia crassipes*) y ninfas (*Nymphaea ampla*), se encuentra en algunos cuerpos de agua.

Manzanillera: Esta comunidad vegetal se desarrolla en áreas que se inundan en la época de lluvias. Tiene el nivel de aguas freáticas a poca profundidad, lo que es determinante para su permanencia. La especie dominante es la manzanilla (*Hippomane mancinella*) que es un árbol que alcanza una altura de 15 a 17 m. Existe un estrato medio de hasta 12 m de altura, cuyo componente principal es el árbol cola de choncho (*Cupania dentata*). Fauna: *Didelphis virginiana*, *Parabuteo unicinctus* y *Kinosternon integrum*.

19. Principales especies de flora:

Conservación de la vegetación y flora: Los humedales y selvas de la reserva protegen a más de 1200 especies de plantas. En la selva seca la composición florística varía de acuerdo con el tipo de suelo, orientación y pendiente (Rzedowski, 1978; Castillo-Campos, et al., 1988). Algunas especies dominantes o muy conspicuas son el iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), cuachalalate (*Amphypterigium adstringens*), cascalote (*Caesalpinia alata*) y nopal (*Opuntia excelsa*). La selva mediana se caracteriza por la presencia de dos estratos arbóreos y porque sólo del 50 al 75% de las especies del dosel pierden las hojas durante la época de secas. Las especies más conspicuas de esta vegetación son el cedro macho (*Sciadodendron excelsum*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palma de coquito (*Orbignya cohune*) y primavera (*Tabebuia donell-smithi*).

Otras especies conspicuas son el ciruelillo (*Phyllanthus elsiae*), anona (*Annona glabra*), y *Avicennia germinans*.

Entre las 50 especies de plantas que son endémicas se encuentra al cedro macho *Sciadodendron excelsum*, el bonete *Jatropha chamelensis*, *Celanodendron mexicanum*, *Penicereus cuixmalensis*, al nopal *Opuntia excelsa* y el agave o maguey *Agave colimana*. La reserva representa la conservación de cientos de especies de plantas, que constituyen una fuente de material genético con un enorme potencial económico como plantas de ornato, alimento y para la industria farmacéutica.

20. Principales especies de fauna:

En la región habita una amplia variedad de comunidades animales. Esta diversidad está relacionada con la gran heterogeneidad ambiental, ya que se encuentran hábitats acuáticos y terrestres. En la reserva se protege a un gran número de especies de animales en peligro de extinción, endémicas y de importancia económica, entre los que se encuentran 72 especies de mamíferos silvestres, 271 especies de aves, 19 especies de anfibios, 68 de reptiles, e innumerables especies de otros grupos de vertebrados e invertebrados (Ceballos y Miranda, 1986, 2000; Arizmendi et al., 1991; García y Ceballos, 1994; Ceballos y García, 1995).

La estacionalidad climática es una de las características ambientales que más impacto tiene en las comunidades animales. La marcada diferencia entre las condiciones de la época de secas y la época

de lluvias, provoca contrastes fenológicos que influyen directamente en la ecología de diversos grupos de animales. Existen especies de vertebrados que realizan movimientos migratorios estacionales locales, regionales o continentales. Por ejemplo, varias especies de aves, como el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) y de mamíferos, como el murciélago maguero (*Leptonycteris curasoae*), se desplazan anualmente a cientos o miles de kilómetros de la región de Chamela-Cuixmala (Caballos, 1995; Ceballos et al., 1998); aves como la espátula (*Ajaia ajaja*), realizan movimientos regionales. Otro grupo de especies realizan movimientos diarios o estacionales en busca de agua o alimentos, desde la selva baja y mediana hasta los humedales. La selva mediana, el manglar y la manzanillera representan un refugio estacional donde sobreviven cientos de especies.

Cuadro 1

Diversidad de los Vertebrados en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.
(Tomado de Ceballos y García, 1995).

CLASE	ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES	ENDEMICAS
Mamíferos	8	21	59	72	15
Aves	21	50	172	270	23
Reptiles	3	21	157	66	31
Anfibios	1	5	12	19	11
Total	33	97	300	420	80

Mamíferos: Las 72 especies de mamíferos de la región son de origen tropical. Una de las características más importantes de estas comunidades animales es su elevado grado de endemismo. Por lo menos 18 especies son endémicas de México, incluyendo a un marsupial, un insectívoro, un carnívoro, 9 roedores, un lagomorfo y 3 murciélagos. El 60% de los géneros de mamíferos endémicos de México se encuentran en ésta región (*Megasorex*, *Hodomys*, *Xenomys*, *Osgoodomys* y *Musonycteris*). Para la rata arborícola de Chamela (*Xenomys nelsoni*) esta región constituye la única localidad conocida actualmente de su distribución. Otras especies presentan distribuciones locales muy restringidas; por ejemplo, el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*) y la nutria (*Lutra annectens*) solo se encuentran en las venas, lagunas y manglares del área de Cuixmala.

Por lo menos 22 especies (31% del total) son frágiles, amenazadas o en peligro de extinción. Entre estas especies destacan del Apéndice I de CITES el puma (*Felis concolor*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), y el margay (*Leopardus wiedii*). La rata arborícola de Chamela (*Xenomys nelsoni*), el murciélago nectarívoro (*Musonycteris harrisoni*), el pecarí (*Tayassu tajacu*), y el murciélago blanco (*Didelphus albus*) también están presentes. Todas estas especies enfrentan graves problemas para su conservación a largo plazo, y el mantener poblaciones viables en la reserva representa, probablemente, la última opción para prevenir su extinción local o nacional en algunos casos. En esta región la época de secas es un período extremadamente crítico para la mayoría de los animales, ya que tienen que desplazarse grandes distancias en busca de agua y alimento. El área de Cuixmala proporciona un excelente refugio para muchas especies de mamíferos y otros vertebrados e invertebrados, durante la época de sequía; entre las especies más importantes que encuentran refugio y alimento en esta zona están los pecaríes, venados cola blanca y pumas.

Los roedores más comunes son las ratas arroceras (*Oryzomys melanotis* y *O. couesi*), con densidades de hasta 30 individuos por hectárea. Otros mamíferos muy abundantes son los mapaches (*Procyon lotor*), los armadillos (*Dasybus novemcinctus*), los zorrillos (*Conepatus mesoleucus* y *Mephitis macroura*), y los tlacuaches (*Didelphis virginiana*).

Aves: De las 271 especies de aves de la región, el 60% son residentes y el 40% son especies migratorias. De especial interés son los hábitats acuáticos marinos y dulceacuícolas, ya que en ellos se encuentran una gran diversidad de especies acuáticas, residentes y visitantes (Berlanga et al., 1987; Hutto, 1989; Arizmendi et al, 1991; García y Ceballos, 1995). Las especies migratorias pueden clasificarse dentro de dos grandes categorías: las acuáticas y las terrestres. Las especies acuáticas

incluyen a especies de grupos como los chorlitos, zancudas, patos y pelícanos; generalmente son visitantes de invierno, y su distribución local esta restringida a los cuerpos de agua cercanos al Río Cuitzmala y esteros asociados.

Las especies migratorias de selva son un grupo muy interesante (Ver también inciso de conservación a escalas geográficas). La mayoría se reproduce en el oeste de los Estados Unidos de América, desde California hasta Oregon; en el otoño se desplazan miles de kilómetros, para pasar el invierno en las selvas bajas del oeste de México. Las densidades de estas aves migratorias, en las selvas bajas, son las más altas registradas en el mundo. Esto se debe, entre otros factores, a que miles de aves se desplazan de una extensa región en el oeste de Norteamérica, a una región muy restringida en el oeste de México (Hutto, 1989).

Existen 36 especies endémicas en la región, entre las que se encuentran el perico guayabero (*Amazona finschi*), el perico de frente amarilla (*Amazona oratrix*) y la catarinita (*Forpus cyanopygius*). La explotación irracional de las poblaciones de aves ha causado que por lo menos 28 especies se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. La reserva de Chamela-Cuixmala ofrece protección a varias de estas especies como son el perico guayabero y de frente amarilla, la cigüeña, la espátula, el águila pescadora, el gaviotín y la guacamaya verde (*Ara militaris*- Ap. I de CITES).

Las marismas más importantes en la región son de tipo estacional, es decir, inundadas una parte del año y secas durante el resto. Este hecho junto con la migración de algunas especies hace que la composición avifaunística sea muy distinta de una época a otra. En la época inundada podemos encontrar un buen número de especies como el cirujano (*Jacana spinosa*), el chichicuilote (*Charadrius collaris*), el candelero (*Himantopus mexicanus*), además de varias especies de garzas (*Egretta thula*, *E. Caeruleo*, *Casmerodius albus*, *Ardea herodias*), la anhinga (*Anhinga anhinga*). En la época seca encontramos principalmente garzas, palomas y algunos pájaros.

Los esteros mantienen agua durante todo el año, de tal forma que es común en ellos observar aves acuáticas como: gallaretas (*Fulica americana*, *Porphyryla martinica* y *Gallinula chloropus*), patos (*Anas spp*), pichichis (*Dendrocygna autumnalis*) garzas, martín pescador (*Chroroceryle americana*, *Ceryle alcyon*), anhingas, cucharón o pico de pato (*Cochlearius cochlearius*), luises (*Myozetetes similis*, *Pitangus sulphuratus*), y algunas golondrinas (*Stelgidopterix serripennis*, *Hirundo rustica* y *Tachycineta albilinea*).

Reptiles y Anfibios: La mayoría presenta requerimientos de hábitat estrictos, por lo que se encuentran asociadas a tipos de hábitats particulares (García, 1987). En la región existen alrededor de 80 especies, de las cuales por lo menos 42 especies son endémicas de México y 10 en peligro de extinción (García y Ceballos, 1995). Entre las especies en peligro se encuentran el escorpión (*Heloderma borridum*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y cuatro especies de tortugas marinas (*Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Chelonia mydas*). Las especies venenosas de la región incluyen al escorpión, la cascabel (*Crotalus basiliscus*), la cantil (*Agkistroodon bilineatus*), la coralillo (*Micrurus distans*) y la serpiente de mar (*Pelamys platurus*). Se pueden encontrar ranas y culebras como *Natrix valida*.

Las zonas húmedas, aunque representan menos del 10% de la reserva protegen un elevado número de especies, cerca del 42% (176) de vertebrados se encuentran en los humedales. El grupo que esta mejor representado es el de las aves, con cerca del 45% de las especies registradas para la reserva (Cuadro 2). Esta zona protege cerca del 16% de las especies endémicas.

Cuadro 2

Estado de Conservación de los Vertebrados en Humedales (Ceballos et al., 1999)
Total de Especies

	Endémicas	En Peligro de Extinción	Total de Especies
Mamíferos	7	7	50
Aves	4	16	120

Reptiles y Anfibios	2	3	6
---------------------	---	---	---

Ver anexos:

- Estado de conservación de los mamíferos de Chamela, Jalisco.
- Estado de conservación de las aves de Chamela, Jalisco
- Estado de conservación de los reptiles de Chamela, Jalisco.
- Estado de conservación de los anfibios de Chamela, Jalisco.
- Mamíferos de Cuixmala presentes en humedales.
- Avifauna de Cuixmala presente en humedales

21. Valores sociales y culturales:

Aspectos Demográficos: En la región de Chamela-Cuixmala se establecieron grupos desde tiempos prehispánicos. Probablemente eran de origen Náhuatl, guerreros nómadas o agricultores, en su mayoría (De Ita, 1983). Actualmente, en las proximidades de los ríos Cuixmala, Chamela y San Nicolás, existen numerosas áreas con vestigios arqueológicos. Durante la Colonia, la región se manejó por medio de haciendas dedicadas a la agricultura de temporal y ganadería. Los primeros asentamientos masivos se dieron en Tomatlán y Cihuatlán. Chamela y Barra de Navidad eran puertos importantes desde donde se comerciaba con Acapulco e incluso con la Nao de China. Por ejemplo, Barra de Navidad fue el puerto de partida de la expedición que descubrió a las Filipinas. La costa de Jalisco es una región que, hasta hace dos décadas, permaneció prácticamente aislada, debido al difícil acceso. Esto permitió que extensiones considerables de selva se mantuvieran poco perturbadas (Ceballos y Miranda, 1986). Con la construcción de la carretera Melaque-Puerto Vallarta en 1970, se inicia el proceso de poblamiento y colonización que continúa hasta nuestros días.

En la actualidad los niveles poblacionales del municipio de La Huerta, donde se localiza la Reserva, son muy bajos -12 habitantes por kilómetro cuadrado-, al igual que el resto de los municipios que tienen colindancia con el Océano Pacífico (INEGI, 1981). La población de los municipios costeros se incrementó en un 53.8% en los últimos 10 años, aunque es notorio que una proporción importante se concentró en Vallarta, donde la población se duplicó en una década. Por el contrario, el municipio La Huerta ha crecido a un ritmo mucho más lento, afectado en parte por el desplazamiento de su población hacia Manzanillo, en Colima, Guadalajara y Estados Unidos (INEGI, 1991).

Infraestructura y Servicios: En la costa de Jalisco, se manifiesta un marcado contraste social y económico no sólo en el aspecto poblacional. La construcción y los servicios de la región se concentran en Puerto Vallarta, lo mismo en lo referente a la capacidad de generar empleos no agropecuarios (Sedesol, 1991). Los niveles de bienestar social en toda la costa son deficientes, ya que la infraestructura de los asentamientos humanos se encuentra en mal estado (Sedesol, 1991). Esta situación se aplica a los asentamientos humanos cercanos a la reserva que no cuentan con todos los servicios públicos, a excepción de Careyes, de reciente desarrollo, que colinda al oeste con la reserva, y que cuenta con todos los servicios públicos.

Actividades Productivas: La economía de la región está relativamente diversificada, desde el sector primario con la producción agrícola y pesquera, hasta el sector terciario, que comprende básicamente el comercio y los servicios relacionados con actividades turísticas. En la costa de Jalisco, la actividad económica formal en industria, comercio y servicios es reducida, ya que menos del 4% de las unidades económicas del estado se encuentran en la costa y sólo el 4% de los ocupados en estos sectores son residentes de la costa. A esta situación se suma que más de la mitad de la actividad económica de la costa (68%) se concentra en Puerto Vallarta (Sedesol, 1991).

22. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad:

La reserva está comprendida por terrenos lagunares y costeros federales, así como por terrenos privados propiedad de la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C., de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la Universidad de Guadalajara y de pequeños propietarios, y una porción del Ejido Rincón de Ixtán, mismo que no se encuentra ocupado, permanece en estado virgen y representa menos del 12% de la superficie de la Reserva. Esta situación contrasta agudamente con otras áreas protegidas, por su carencia de conflictos de tenencia de la tierra y poca presión sobre los recursos de la reserva.

23. Uso actual del suelo:

a) dentro del sitio Ramsar: El uso de suelo está previsto como área natural protegida conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Denominada “Costa Alegre” del estado de Jalisco, en vigor desde el día siguiente de su publicación, el 27 de febrero de 1999, en el *Periódico Oficial* de Jalisco, por lo que debe atenerse a las restricciones de la declaratoria que estableció el Área en 1993 y a su Programa de Manejo. Las áreas núcleo que representan en 80% de la superficie de la reserva mantienen su cobertura de vegetación original o se encuentran bajo procesos de regeneración y restauración. Estas zonas están dedicadas al mantenimiento de la diversidad biológica y la investigación científica. Las zonas de amortiguamiento incluyen áreas naturales poco alteradas y áreas modificadas por actividades humanas entre las que se incluyen zonas de cultivos, plantaciones de palma de coco, plantaciones de frutales, pastizales inducidos y pequeñas áreas residenciales.

En la región, los únicos poblados importantes son el ejido de Emiliano Zapata y la Ex-Hacienda Cuixmala, ubicados en la margen sur y norte del Río Cuixmala, respectivamente. Al este de la reserva existe un pequeño caserío llamado El Caimán, perteneciente al Ejido José María Morelos. El poblado de Chamela colinda con el límite norte de la reserva. Es importante resaltar, que en la RBCC no existen asentamientos humanos, regulares o irregulares. No existen planes de crecimiento, ni se estimulará su poblamiento permanente o temporal.

b) en la zona circundante/cuenca: El propio Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Denominada “Costa Alegre” del estado de Jalisco, establece usos de suelo de baja intensidad y densidad en la zona de influencia de la Reserva y, por tanto, del sitio. Los usos de suelo más comunes asignados en la zona circundante a la reserva son los asignados para actividades turísticas de baja densidad, en las inmediaciones de la cuenca se ha determinado la factibilidad de realizar aprovechamiento de flora y fauna, agricultura de temporal, agrícola de riego, y el desarrollo de algunas zonas urbanas.

24. Factores adversos que afecten a las características ecológicas del sitio:

Las selvas y humedales de México no han sido una excepción en la pérdida de recursos naturales actuales o potenciales. Millones de hectáreas son transformadas cada año en potreros y campos de cultivo. Las tasas de deforestación de México se encuentran entre las más altas del mundo. Las selvas del país han sido devastadas principalmente en las últimas tres décadas (Rzedowski, 1978; Toledo, 1988). Los humedales se encuentran entre los hábitats más productivos, razón por la cual extensas áreas han sido desecadas para convertirlos en hortalizas, arrozales y zonas urbanas.

En México las selvas bajas y los humedales costeros del occidente del país están disminuyendo rápidamente. Cada año miles de hectáreas son destruidas y actualmente sólo persiste alrededor del 10% (55,000 km² de 550,000 km²) sin perturbar, y solo el 0.1% (590 km²) se encuentra protegida por reservas naturales (Janzen, 1988).

El municipio La Huerta, en el que se ubica la reserva, presenta una escasa capacidad para generar empleos productivos y continuos, lo que ha generado la existencia de desempleo y subempleo y, en el mejor de los casos, ingresos de subsistencia (Sedesol, 1991).

En la zona de influencia, así como en la costa del estado de Jalisco en general, existen los instrumentos de planeación para el desarrollo de las actividades productivas. Existe desde 1999 un Ordenamiento Ecológico Territorial para toda la región costera de Jalisco y su aplicación constituye una promisorio garantía de prevención de alteraciones del medio ambiente y de conflictos.

La permanencia de la Reserva requiere de una planeación regional que integre los objetivos del área protegida en los planes de desarrollo, de manera que se regulen las actividades en la zona de influencia y se reglamente, de manera especial, la actividad turística en la zona. Por ello, la adopción aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico para Costalegre, Jalisco, jugará un papel fundamental para la protección de la Reserva.

Las actividades que se desarrollan en la zona de influencia de la reserva son, principalmente, agrícolas y de servicios. El método de cultivo más utilizado es el manual, y la actividad agrícola se efectúa en temporada de lluvias (De Ita, 1983). En los planos aluviales del Río Cuixmala, propiedad del Ejido Zapata y de la Ex-Hacienda Cuixmala, y en terrenos aledaños a la reserva, se cultivan diversas frutas y legumbres como papaya, plátano, mango, sandía, melón, calabaza, maíz, coco, sorgo, cebolla, chile y frijol. Una pequeña porción de la población se dedicada a la agricultura mecanizada.

Los cerros, generalmente son desmontados para inducir pastizales para la ganadería extensiva. Las comunidades asentadas en esta área de la costa, a pesar de ser relativamente recientes, utilizan especies y productos naturales de la región de diferentes formas. Por lo menos 120 especies de plantas son utilizadas con fines alimenticios, medicinales o en la construcción de casas, cercos o corrales, y se aprovechan flores, frutos y madera de plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas. La fauna de la región es aprovechada como alimento, medicina y de ornato, de una manera intensiva. La gran explotación a que se han sometido ciertas especies como la guacamaya verde (*Ara militaris*) y el loro (*Amazona oratrix*) han causado su extinción local. Diversas especies de vertebrados son utilizadas como alimento; entre las especies más importantes se encuentran el venado cola blanca, pecarí, armadillo (*Dasypus novemcinctus*), patos, chachalacas, palomas, iguanas, tortugas marinas y una gran variedad de peces dulceacuícolas y marinos.

Otras especies de mucha demanda son los pericos y aves canoras y se venden como aves de ornato. La actividad comercial a gran escala, propiciada por factores ajenos a las comunidades locales, constituye uno de los mayores problemas para la conservación de estas especies. La desembocadura del Río Cuixmala es utilizada para la pesca de varias especies de agua dulce y salobre y para la captura de langostino. En resumen, la utilización de los recursos de la región por la población local, fundamentalmente de la zona de influencia, muestra el siguiente panorama general:

Existe un uso diversificado de los recursos naturales de la región, lo que constituye una fuente de aprendizaje acerca del uso tradicional de los mismos y representa experiencias que deben ser retomadas en los programas de investigación de la reserva. Se presentan formas de manejo inadecuadas que están afectando sensiblemente a las especies de la región, tanto a un nivel generalizado, a través de la destrucción del hábitat para dar paso a actividades productivas como la agricultura y la ganadería, como a especies en particular, a través de la captura y caza con fines comerciales y de autoconsumo. En ambos casos es necesaria una regulación del aprovechamiento con utilización de técnicas adecuadas. En este sentido es de suma importancia el papel de la reserva en la generación de opciones de manejo adecuadas, que puedan ser aplicadas en la zona de influencia, a través de los programas de investigación, de difusión y de apoyo técnico a las poblaciones locales.

25. Medidas de conservación adoptadas:

Además de las que prescribe la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, por su calidad de área natural protegida y, específicamente, de Reserva de la Biosfera, están vigentes

las del Reglamento de esa Ley en Materia de Áreas Naturales Protegidas, las de la Declaratoria que creó la reserva en 1993 (se anexa) y las previstas en su Programa de Manejo

La Fundación Ecológica de Cuixmala A.C. ha llevado a cabo un exitoso programa de protección de las tortugas marinas en la playa de Cuixmala, donde se han liberado alrededor de 250,000 tortugas desde 1988.

26, Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

En cumplimiento de su programa de Manejo, la Reserva adopta un Programa Operativo Anual (se anexa el vigente). En el plan operativo se hace énfasis en el apoyo a la colaboración entre la UNAM y la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C. para apoyar los proyectos de investigación, conservación y difusión. En términos de investigación se considera prioritario el inventario biológico, la situación de las especies en peligro de extinción, la estructura y función de los ecosistemas, y el uso sustentable de recursos. En relación a la conservación se pone énfasis en evitar invasiones, deforestación y cacería. En este sentido se hacen vuelos mensuales para verificar la situación en el campo y patrullajes cada semana. Finalmente, en relación a la difusión se trata de vincular la investigación y conservación de la reserva con los pobladores locales a través de pláticas y vistas guiadas. A nivel regional y nacional se hace énfasis en la publicación de libros y artículos para todo público.

Ya que el sitio es hábitat de numerosas aves migratorias transfronterizas internacionalmente protegidas a través de acuerdos internacionales asumidos por México con Estados Unidos (que incluyen la Convención para la Protección de Aves Migratorias y Mamíferos de Caza de 1936 y el Acuerdo en la misma materia de 1972) y con Canadá, por medio del Acuerdo de Cooperación Ambiental con ese país de 1990 (Artículo II/d), es indispensable cumplir con esas responsabilidades.

Teniendo en cuenta que en el lugar anida y desova la tortuga marina fue originalmente declarado como Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la Protección, Conservación, Repoblación, Desarrollo y Control, de las Diversas Especies de Tortuga Marina, respecto a las cuales se declaró igualmente veda, conforme a los Decretos publicados en el *Diario Oficial* de la Federación el 29 de octubre de 1986 y el 31 de mayo de 1990, y posteriormente Santuario conforme a Decreto publicado en el *Diario Oficial* de la Federación el 16 de julio de 2002. Las tortugas marinas son especies que México se ha obligado internacionalmente a proteger a través de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas de 1996, de la que México es signatario desde el 29 de diciembre de 1998.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Las actividades de investigación e infraestructura son realizadas bajo los lineamientos establecidos en los subprogramas de investigación y monitoreo, al igual que el de administración y operación previstos por el propio programa de manejo de la reserva y en los planes operativos anuales. Destacan las líneas de investigación básica y aplicada tendientes a incrementar el conocimiento y sistematizar lo generado para su inmediata utilización para la toma de decisiones vinculadas a los objetivos de la reserva; conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de recursos naturales. Entre ellas están los inventarios de recursos naturales, monitoreo de especies, ecología y conservación de especies prioritarias, rehabilitación de poblaciones, monitoreo de variables abióticas, restauración ecológica, ecología del paisaje, manejo de ecosistemas, entre otras líneas. Adicionalmente se están desarrollando investigaciones de tipo social, necesarias para contextualizar los objetivos de la reserva y de su área de influencia. Una línea investigación se relaciona con alternativas de producción para reducir las presiones de cambio de uso de suelo en la región.

En la zona núcleo se ubica la Estación de Biología Chamela del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, una de las mejores estaciones de campo de México. Cuenta con habitaciones para 30 investigadores visitantes y 12 residentes, laboratorios, biblioteca y vehículos. Además, la Fundación Ecológica de Cuixmala cuenta con instalaciones que pueden albergar a 10 investigadores visitantes.

La mayor parte de la reserva es completamente inaccesible. En la sección de selva baja existen dos caminos de terracería en el extremo norte: uno que va al poblado de Juan Gil y otro ubicado en el área núcleo. Para llevar a cabo las actividades de conservación se han ubicado casetas de monitoreo, en sitios clave.

Aquí también puede resaltarse que es una de las regiones tropicales más bien estudiadas y que en México es una de los dos sitios en el trópico con mayor información disponible.

28. Programa de educación para la conservación:

Las actividades relacionadas al subprograma de difusión, capacitación y apoyo comunitario previsto por el programa de manejo y desarrolladas a través de los programas operativos anuales, se centra especialmente en el desarrollo de:

- Actividades como los de divulgación de información relacionada con las características, conservación y uso sustentable de los recursos naturales de la zona.
- Organización de eventos regulares y especiales de educación ambiental.
- Brindar apoyo técnico y producción de materiales de apoyo a la educación ambiental.
- Impulso de proyectos productivos enfocados al aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Impulso del desarrollo social con estricto apego a la normatividad ambiental.

29. Actividades turísticas y recreativas:

La infraestructura turística se concentra en Puerto Vallarta, aunque en los últimos años se han propuesto proyectos de inversión a desarrollar en la parte sur del estado, en los municipios de La Huerta y Cihuatlán, en la zona de influencia de la reserva.

La infraestructura turística en el área de influencia de la reserva está constituida por tres desarrollos turísticos denominados Costa Cuixmala, Club Med y Careyes. Debido a la baja intensidad de esta actividad, se considera que el turismo que actualmente se desarrolla es compatible con los objetivos de conservación de la reserva. La reserva constituye, en este contexto, un atractivo para estos desarrollos, además de proporcionar protección a las cuencas hidrológicas. Sin embargo, es claro que cualquier proyecto de desarrollo turístico adicional debe ser evaluado, en función de los efectos potenciales que la instalación de nueva infraestructura turística tendría sobre la reserva.

Dentro de los límites de la reserva, formando parte de la zona de amortiguamiento, se localiza infraestructura turística existente desde antes de la propuesta de la Reserva de Biosfera, y que no crecerá. Esta infraestructura consiste fundamentalmente de 8 pequeños bungalows para invitados privados, y 2 casas habitación denominadas La Loma y Casa de la Playa (Costa Cuixmala), además de la de El Tigre (El Faro). En Costa Cuixmala residen normalmente un centenar de personas.

30. Jurisdicción:

Conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, esta Reserva es de jurisdicción federal.

31. Autoridad responsable del manejo:

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas es responsable legalmente y, a través de un Convenio de Concertación vigente desde 1996, supervisa el manejo del Área con la Universidad

Nacional Autónoma de México y con la Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C., quienes constituyen un Consejo Directivo para esos propósitos.

32. Referencias bibliográficas:

Arizmendi, C. H. Berlanga, L. Márquez, L. Navarrijo y F. Ornelas. 1991. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. (Serie Cuadernos No.4). Instituto de Biología, UNAM, México.

Arizmendi, C. y L. Márquez Valdemar. 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves en México*. CONABIO, México D.F.

Berlanga, H., C. Arizmendi y F. Ornelas. 1987. Las aves, *en*: Reporte ecológico de la región de Cuixmala- El Faro, Jalisco (G. Ceballos, editor). Reporte inédito, Instituto de Biología, UNAM, México.

Bullock, S. 1986. Climate of Chamela, Jalisco, and trends in the south coastal region of Mexico. Arch. Met. Geaph. Biocl., Ser B 36: 297-316

Casas-Andreu, G. 1982. Reptiles y Anfibios de la Costa Suroeste de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Ceballos, G. 1995. Vertebrate Diversity, Ecology and Conservation in Tropical Deciduous Forest. Pp. 195-220, in: *Seasonally Dry Tropical Forest* (Bullock, S, E Medina & H. Mooney, Eds.) Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Ceballos, G. y A. García. 1995. Conserving Neotropical biodiversity: the role of dry forests in Western Mexico. *Conservation Biology*, 9:1349-1353.

Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Ceballos, G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198 in Latin American Mammalogy: history, biodiversity, and conservation (Mares, M. A. y D.J. Schmidly, eds). University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, EUA.

Ceballos, G., P. Rodríguez y R. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Ecological Applications*, 8:8-17.

Ceballos, G. A. Pérez, A. García, H. Berlanga, C. Arizmendi y F. Ornelas. 1987. Estudio ecológico de la región de Cuixmala, Jalisco. Manuscrito inédito, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

De Ita, M.C. 1983. Patrones de Producción agrícola en un ecosistema tropical estacional en la costa de Jalisco. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. 183 p.

García, A. 1987. Reptiles y Anfibios. en Reporte Ecológico de la región de Cuixmala, Jalisco.

García, A. y G. Ceballos. 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala A.C. e Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 184 p.

García, A. y G. Ceballos. 1995. Reproduction and Breeding Success of California Least Terns in Jalisco, Mexico. *The Condor*. 97:1084-1087.

García, A., G. Ceballos y R. Adaya. 2003. Small beach management as sea turtle conservation strategy in western Mexico. *Biological Conservation*, 108: 107 -111.

Gómez-Pompa, A. 1988. The Cuixmala-Cumbres-El Jabalí Ecological project. reporte inédito, IUCN, Suiza.

Hutto, R. L. 1989. The effect of habitat alteration on migratory land birds in a west Mexican tropical deciduous forest: a conservation perspective. *Conservation Biology* 3:138-148.

Hutto, R. L. 1992. Habitat distribution of migratory landbird species in western Mexico. P. 221-239. *En: Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds* (J. M. Hagan y D. W. Johnston, Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. P. 130-137. *En: Biodiversity* (E. O. Wilson, Ed.). National Academy Press, Washington, D. C.

Lazcano-Barrero, M. 1989. Report on the status and conservation of the American crocodile population in Cuixmala, Jalisco, México. Manuscrito inédito.

NOM-059-ECOL-2001. Norma oficial mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación*, Miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección:1-78 (2002).

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México. 432 pp.

Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*. No. 81 Año XIV. pp. 17-30.

WWF (World Wildlife Fund). 2000. *Terrestrial ecoregions of the world*. WWF US, Washington D.C.