

Protocolo de Monitoreo No. 11: Monitoreo del Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, en el Estado de Nayarit.

ANTECEDENTES

Marismas Nacionales se declaró como Área Natural Protegida (ANP), con el carácter de reserva de la biosfera el 12 de Mayo de 2010, localizada en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Tuxpan en el Estado de Nayarit, con una superficie total de 133,854-39-07.39 hectáreas. El ANP presenta una gran diversidad de ecosistemas como vegetación halófila, selva baja caducifolia, matorral espinoso, vegetación de dunas costeras, esteros, lagunas, marismas y bosques de manglares, que son los principales sitios de anidación, reproducción y alimentación de diversas especies de fauna silvestre, algunas de ellas catalogadas en algún estatus de riesgo según la NOM059-2001 (SEMARNAT 2002)¹. En dicha zona se encuentran especies de flora y fauna endémicas, amenazadas, sujetas a protección especial o en peligro de extinción, entre las que destacan en la flora el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). De la fauna encontramos al jaguar (*Panthera onca*), cocodrilos, y varias especies de aves migratorias de gran interés internacional.

En la zona de Marismas Nacionales en Nayarit se han reportado 240 especies de vertebrados, de las cuales 60 se encuentran bajo algún estatus de protección, tales como jaguar (*Panthera onca*), jaguarundi (*Puma yagouarondi*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), ocelote (*Leopardus pardalis*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), loro corona lila (*Amazona finschii*), garza morena (*Ardea herodias santilucae*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), gavián zancón (*Geranoospiza caerulescens*), pato real (*Cairina moschata*), charrán elegante (*Sterna elegans*), charrán mínimo (*Sterna antillarum*), y cuatro especies de tortugas marinas: la negra (*Chelonia agazzizi*), laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*), así como lagarto enchaquirado o escorpión (*Heloderma horridum*), iguana verde (*Iguana iguana*), iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), víboras de cascabel (*Crotalus basiliscus* y *C. atrox*), cantil (*Agkistrodon bilineatus bilineatus*) y serpiente coralillo del oeste mexicano (*Micrurus distans*).

De las especies más relevantes por su importancia ecológica, es el jaguar. El jaguar es una especie que se encuentra en peligro de extinción en México y es especie prioritaria. La destrucción del hábitat es actualmente la mayor amenaza para su conservación. Esta especie es piedra angular en algunos programas de conservación a escala regional o nacional, ya que tiene una amplia distribución, requiere de extensas áreas para sobrevivir y habita una gran diversidad de ecosistemas. Sin embargo, a pesar de que el jaguar es el mayor carnívoro de México, existen pocas evaluaciones de la situación que guardan sus poblaciones a lo largo de toda su área de distribución. En 1987 se evaluó su distribución por medio de entrevistas y algunas visitas de campo y se estimó que había perdido 66% de su área de distribución. Para el año 2000, un grupo de expertos considero que las poblaciones de jaguar en México se había reducido más del 50% (Sanderson et al 2002)². En esa evaluación, se determinó que la especie ha desaparecido de una parte considerable de su distribución histórica (figura 1) y se definieron unidades ecogeográficas como unidades de conservación de la especie (figura 2).

De las áreas consideradas como prioritarias para la especie es el occidente de México donde resaltan entre otras áreas Marismas Nacionales Nayarit (Núñez 2007)³. En un estudio realizado en el año 2009 en Marismas Nacionales (Núñez y Saracho 2010)⁴ se encontró que el jaguar es abundante en la zona sur del área, sin embargo en otras áreas su abundancia es menor incluso ausente. Sin embargo, debido a la extensión y características del área, este estudio se podría considerar como un estudio piloto que será el estudio base para un monitoreo de las poblaciones a

Anexo 2

largo plazo. Debido a que el jaguar es una especie sensible a los cambios en el medio ambiente y es un indicador de la calidad del hábitat, su estudio y monitoreo a largo plazo nos permitirá conocer el éxito de las acciones de conservación y educación ambiental en el área de Marismas Nacionales. Se espera que un aumento en número de la población de jaguar sea un reflejo del éxito de la ANP. Monitorear la presencia temporal y espacial de especies de gran tamaño dentro un área de conservación puede ser de gran ayuda a la hora de evaluar el estado de las áreas protegidas. Por ejemplo, la presencia de grandes carnívoros depredadores es un fuerte indicativo del buen estado natural de las áreas protegidas dado que estos animales requieren de áreas extensas para sobrevivir. Tomando en cuenta este parámetro extremo, es de esperarse que otras especies de animales más pequeños ocupen ámbitos de hogar dentro de estos rangos extensos (Jackson, 1992).



Figura 1. Distribución histórica del jaguar en México.

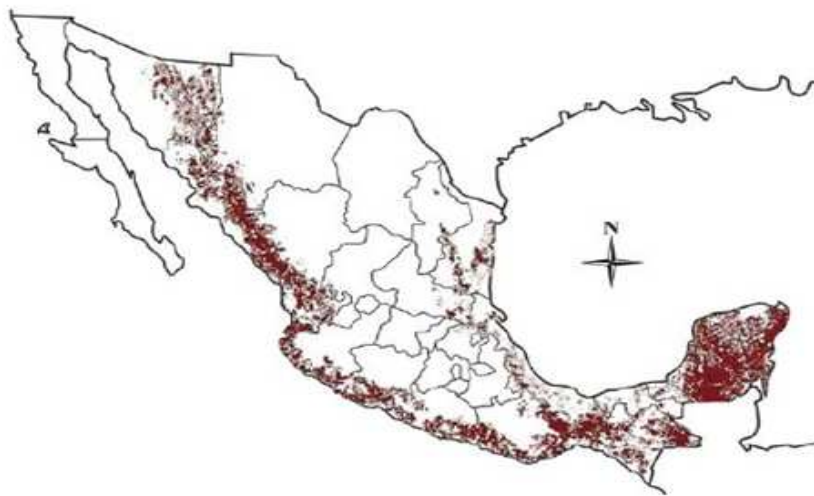


Figura 2. Probable distribución actual del jaguar en México (en rojo), basada en un modelo GARP.

OBJETIVO GENERAL

Conocer la situación actual del jaguar y sus cambios en la población de jaguares como indicador de éxito de las acciones de conservación de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar la abundancia y distribución de los jaguares dentro del polígono del ANP.
- Calcular el tamaño la densidad poblacional del jaguar en al menos dos sitios.
- Calcular el tamaño poblacional del jaguar en el ANP.
- Elaborar con catálogo de los individuos presentes en el área.
- Capacitar e incorporar en las actividades de monitoreo a personal de los ejidos y/o comunidades asociadas a la ANP (guías y técnicos comunitario).
- Realizar talleres de capacitación y educación ambiental a personas de los ejidos y comunidades en las acciones de conservación y monitoreo del jaguar.

METODOLOGIA

Levantamiento de la información.

El monitoreo del jaguar se enfocara en dos tipos de estudio y monitoreo: a) un estudio de ausencia presencia para conocer distribución y abundancia relativa y b) estimación de la densidad y tamaño poblacional. Los objetivos se alcanzaran siguiendo diversas metodologías entre el de julio al mes de noviembre de 2011. Los sitios serán previamente seleccionados de acuerdo a los reportes y registros de presencia de jaguar conocidos (figura 3). En el cuadro 1 se describen los periodos en que se deben efectuar las actividades.

Cuadro 1. Cronograma de actividades para el monitoreo del jaguar en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales, Nayarit.

Mes	Ejido	Actividad
Julio	Toro Mocho Morrillos, Tuxpan	Inicio del censo 1 en los ejidos seleccionados
	Mexcaltitán San Cayetano	Ausencia-presencia
	Palma Grande	Inicio del censo 2
	Toro Mocho Morrillos	Finalización del censo 1
Agosto	Mexcaltitán	Ausencia-Presencia
Septiembre	Las Lumbres	Ausencia-Presencia
Octubre	Palma Grande	Finalización del censo 2
Noviembre	Villa Juárez y El Roblito	Ausencia-Presencia



Figura 3. Se muestra el polígono de la reserva y las estaciones de monitoreo del jaguar.

Los felinos son animales principalmente nocturnos o crepusculares, esquivos y generalmente con poblaciones poco abundantes, por lo que es difícil observarlos directamente. Los métodos de monitoreo basados en observaciones directas no son por lo tanto los más recomendables. Sin embargo, las observaciones ocasionales son de un gran valor para determinar la presencia de la especie en un lugar determinado.

Es importante mencionar que las actividades de monitoreo deberán realizarse con el apoyo de las comunidades locales.

Observaciones directas

Para obtener información sobre abundancia relativa y distribución de las especies, se seleccionaran varios transectos de una misma distancia. Se plantea que los transectos sean de 2 a 3 km de longitud, ya sean rectos o en escuadra. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el muestreo. Los transectos deben estar a por lo menos 1km entre ellos y cubrirán las áreas más representativas del ANP. Se sugieren por lo menos 8 transectos. Cada recorrido se realizara de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. Se contarán los individuos observados en cada recorrido. También se registrarán sea el caso, los sonidos emitidos por las especies de interés. El horario de los recorridos será de preferencia en las primeras horas de la mañana o en el atardecer. Para un manejo más práctico de los datos se deberá trabajar con un formato ya establecido que se va llenado conforme se van encontrando las especies de interés. Las especies blanco de este

monitoreo es el jaguar y sus presas potenciales. La unidad de medida será No. de individuos por km recorrido.

Todos los registros obtenidos deberán ser georeferenciados, y en caso de falla, describir la ubicación del registro lo más confiable posible (ej: a 1 km al norte de los corchos). La información generada deberá ser vaciada en unos formatos previamente diseñados con este fin.

Métodos indirectos: Conteo de rastros

Una manera de calcular abundancias relativas de los felinos es contar rastros de su presencia por a lo largo de transectos. La frecuencia de hallazgos puede usarse como un índice de abundancia de las especies encontradas.

Recorriendo de manera sistemática los transectos seleccionados (n=8, los mismos destinados para las observaciones directas), se contarán los rastros (huellas, excretas, echaderos, etc.) que indiquen la presencia de las especies de interés. En el caso de las huellas se registrarán aquellas que crucen el transecto o estén en las inmediaciones, evitando contar nuevamente el mismo juego de huellas. Para el conteo de excretas, se cuantificarán las que estén en una franja de 20m (10 a cada lado) del transecto. Con un formato previamente diseñado para este fin y una guía de huellas se procederá a recorrer los transectos establecidos, pero también se podrán hacer registro ocasionales que se den durante las actividades normales de los pobladores que participen. Es muy importante georeferenciar los rastros encontrados. Para evitar contar en más de 1 ocasión las huellas, estas deben ser borradas o tachadas después de ser registradas. Para el caso de los felinos, es importante tomar fotografías de las huellas con una regla como referencia. La información obtenida nos permitirá calcular la abundancia relativa de las especies monitoreadas.

Además, con la finalidad de monitorear la distribución de las especies, cualquier rastro que sea encontrado durante las actividades cotidianas de los habitantes de los ejidos que participan en el monitoreo será registrado y georeferenciadas.

Anexo 2

Cuadro 2. Listado de ejidos y comunidades clave, donde se señalan los sitios con presencia de jaguar, así como los potenciales para su monitoreo y conservación.

MUNICIPIO	EJIDO	COMUNIDAD	PRESENCIA
Santiago Ixcuintla	Toro Mocho	Boca de Camichín	Confirmado
	Toro Mocho	Los Corchos	Confirmado
	Toro Mocho	Toro Mocho	Confirmado
	Mexcaltitán	Isla de Mexcaltitán	Por confirmar
	Mexcaltitán	El Quemado	Confirmado
	Villa Juárez	Villa Juárez	Por confirmar
	San Andrés	La Higuerita	Potencial
	Santa Cruz	Puerta de Palapares	Por confirmar
Tuxpan	Tuxpan	Palapar de Tuxpan	Potencial
Rosamorada	Unión de Corrientes	Unión de Corrientes	Potencial
	Palma Grande	Palma Grande	Por confirmar
	Pimientillo	Pimientillo	Por confirmar
	San Miguel	San Miguel	Por confirmar
	Pescadero	Pescadero	Potencial
Acaponeta	Francisco Villa	Francisco Villa	Potencial
	El Tejón	El Tejón	Por confirmar
Tecuala	Antonio R. Laureles	Antonio R. Laureles	Potencial
	Morillos	Morillos	Confirmado
	Villa de Guadalupe	Villa de Guadalupe	Por confirmar
	Quimichis	Quimichis	Por confirmar
	Cuatla	Palmar de Cuatla	Por confirmar
	San Cayetano	San Cayetano	Potencial
	San Cayetano	La Puntilla	Confirmado
	El Roblito	El Roblito	Por confirmar
	Arenitas	Arenitas	Potencial
	Las Lumbres	Las Lumbres	Por confirmar

Confirmada: fotos de ejemplares o huellas.

Por confirmar: registro por monitoreo comunitario.

Potencial: posible zona de paso.

Fototrampeo

El esfuerzo de muestreo se concentra dentro de los límites de la reserva con base en información propuesta por habitantes, guías o técnicos comunitarios. Se emplean cámaras trampa digitales "Cuddeback Capture" y cámaras Deer Cam DE 35 MM (Non Typical Inc., Park Falls, Wisconsin, EE.UU.) de rollo (35mm).

Para determinar la densidad poblacional se seguirán las recomendaciones de Silver (2004), se montaran 2 cuadrantes con 20 estaciones de fototrampeo cada uno. Uno de los cuadrantes estará en el ejido de Toromocho y otro en el ejido de Palma Grande. En cada cuadrante las estaciones se distribuirán en una retícula con 10 cuadrantes de 10 km², en cada una dentro de los cuales se instalarán 1 o 2 estaciones separadas entre sí por al menos un kilómetro, para no dejar espacios sin cubrir y asegurar la detección de todos los jaguares presentes en la zona.

Las trampas se mantendrán activas las 24 horas del día por un periodo de 40 días aproximadamente. Las estaciones se colocaran en sitios cuyos habitantes del área nos recomienden además de los rastros encontrados. La densidad se calculara dividiendo la abundancia entre el área de muestreo La abundancia se calculara mediante captura-recaptura empleando el programa CAPTURE (Otis et al 1978)⁵ y el área de muestreo con el programa Arc View (ESRI INC).

Para conocer la distribución de las especies, aparte de los sitios destinados para estimar la densidad, se colocaran estaciones de fototrampeo individuales en algunas áreas de la ANP para

Anexo 2

confirmar la presencia de las especies. Un mínimo de 20 estaciones de fototrampeo serán instaladas.

La abundancia relativa obtenida durante la estimación de la densidad y la distribución se analizarán toda la información proveniente del total de estaciones empleadas. Se estimará la abundancia relativa mediante la tasa de captura (Carbone et al 2001) con la siguiente expresión:

$$IAR = \text{No. Fotos Ind.} / \text{No. De noches trampa} * 100.$$

Mediante el patrón de manchas se identifican jaguares a nivel de individuos. Los registros independientes son aquellos en los que por cada estación se contabiliza cada especie en un periodo de 24 hrs.

Monitoreo de Presas

El monitoreo indirecto o de presas se realizará de la misma manera que los felinos aprovechando el esfuerzo realizado con las observaciones directas, el registro de rastros y el fototrampeo. Las especies de interés son: Pecarí, Venado Cola Blanca, Armadillo, Mapache y Tejón, principalmente.

Catálogos de individuos (Censos Completos)

Con la finalidad de elaborar un catálogo de todos los individuos presentes dentro de los límites de la ANP se empleará el fototrampeo. El patrón de manchas de los jaguares nos permitirá identificar a cada individuo y determinar también las clases de edades, proporción de sexos y a largo plazo la permanencia de los individuos.

El registro y ubicación de las hembras reproductoras son de gran importancia para la conservación de la población, y el fototrampeo es una de las mejores herramientas para lograrlo. La principal limitación que tienen los censos completos es lo costoso del equipo y el tiempo necesario para cubrir grandes áreas.

Capacitación

Se deberán seleccionar a 22 personas de los ejidos para ser capacitados en el monitoreo. Se les adiestrará en el uso del equipo de fototrampeo, de mapas y de aparatos de reposicionamiento global. También, se les capacitará para una adecuada identificación de los rastros y llenado de los formatos necesarios para realizar el monitoreo. Además, el personal involucrado se les aportará el conocimiento necesario sobre ecología y conservación de los felinos silvestres, marismas nacionales y su importancia.

Educación ambiental

Aprovechando los resultados del monitoreo se realizarán presentaciones en las comunidades de la ANP con el fin de difundir los resultados obtenidos, crear conciencia y colaboración en la conservación de la fauna silvestre.

RESULTADOS ESPERADOS

- Un informe con los datos actualizados sobre la demografía poblacional (densidad, estructura de edades y proporción de sexos), de abundancia relativa y distribución del jaguar y sus presas dentro de la ANP.
- Un catálogo actualizado de los individuos de jaguar, ocelote, lince y otras especies críticas que permitan identificar la dinámica de la población de felinos en un ciclo anual individuos. Este catálogo también servirá de referencia para obtener información adicional sobre movimientos e interacciones inter específicas.
- Un mapa detallado con la distribución del jaguar y los sitios prioritarios para su protección y de otros felinos. Este mapa incluirá los sitios con presencia de jaguar y remarcará aquellas áreas con mayor presencia e importancia, tanto para los felinos como para sus presas.
- Un mínimo de 22 vigilantes comunitarios participativos de distintos ejidos capacitados e involucrados en el monitoreo de la conservación del jaguar.
- Un mínimo de 5 pláticas de educación ambiental, una para las comunidades de cada municipio.
- Memoria fotográfica y Videos según sea el caso de las actividades propias del trabajo de campo y de los ejemplares mostrados tomando en cuenta las referencias establecidas en la metodología.
- En el informe final del monitoreo biológico deberá incluir las bases de datos crudas y analizadas, conforme se solicito en la metodología del presente protocolo. Se sugiere que los responsables del mismo integren sus recomendaciones sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, así como el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 2002. Norma Oficial Mexicana NOM 059 SEMARNAT-2001, Protección Ambiental - Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo. D. O. F.

² Sanderson, E.W., Chetkiewicz, C.L.B, Medellín, R.A., Rabinowitz, A., Redford, K.H., Robinson, J.G. y A.B., Taber. 2002a. Un análisis geográfico del estado de conservación y distribución de los jaguares a través de su área de distribución. 551-600pp. En: R.A., Medellín, C. Equihua, C.L.B Chetkiewicz, P.G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. W. Sanderson y A.B. Taber (eds). El jaguar en el nuevo milenio. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife Conservation Society, México D. F.

³ Núñez, R. 2007. Distribución y situación actual del jaguar (*Panthera onca*) y actitudes hacia su conservación en el occidente de México. Pp 25-40, En: Ceballos, Chávez y Zarza eds. Conservación y manejo del jaguar en México. CONABIO, WWF, UNAM

⁴ Núñez-Perez R. y E. Saracho-Aguilar 2010. Monitoreo de la distribución, abundancia y ecología de jaguar (*Panthera onca*) y felinos de la RPC Marismas Nacionales Nayarit, como estrategia para su conservación. Reporte Técnico GTZ-CONANP, 107 pp.+ Base de Datos Digital.

⁵ Otis, D., L. Burnham, K., P. White, G. C. and Anderson, D. R. 1978. Statistical inference from capture data on closed populations. Wildlife Monographs 62: 1-135.