



*Unidad Iztapalapa*

**Planeación para un Centro de Conservación y Crianza para Lobo Mexicano (*Canis lupus baileyi*, Nelson y Goldman, 1929) en la Zona de Influencia del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, México.**

## **TESIS**

**Que para obtener el grado de Maestro en Biología**

**PRESENTA**

**Biól. Nora Lis Lambert Izquierdo**

**COMITÉ TUTORAL:**

**DIRECTOR: DR. MIGUEL A. ARMELLA V.**

**ASESOR: DR. RICARDO LÓPEZ WILCHIS**

**ASESOR EXTERNO: DR. JORGE SERVÍN MARTÍNEZ**

**SINODALES:**

**M. en C. JUAN ARTURO RIVERA REBOLLEDO**

**M. en C. PABLO OCTAVIO AGUILAR**

**ENERO DEL 2007**

**La Maestría en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana pertenece al  
Padrón de Postgrados de Excelencia del CONACyT.**

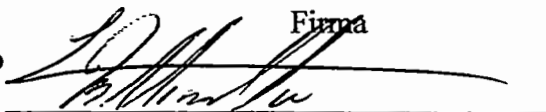
El jurado designado por la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó:

BIÓL. NORA LIS LAMBERT IZQUIERDO

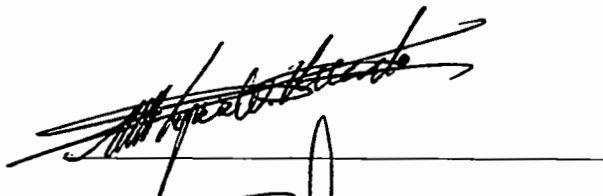
El día 30 de ENERO del año 2007

Comité Tutorial

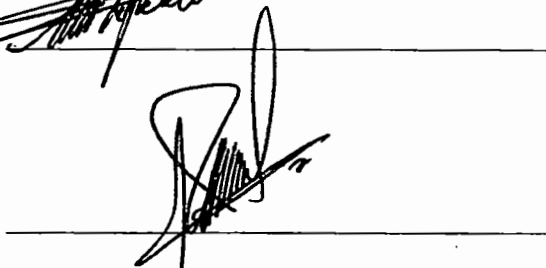
Tutor: Dr. Miguel A. Armella Villalpando

Firma  


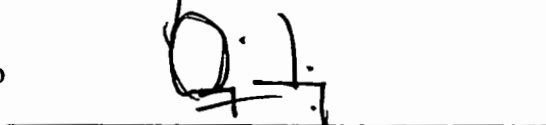
Asesor: Dr. Ricardo López Wilchis



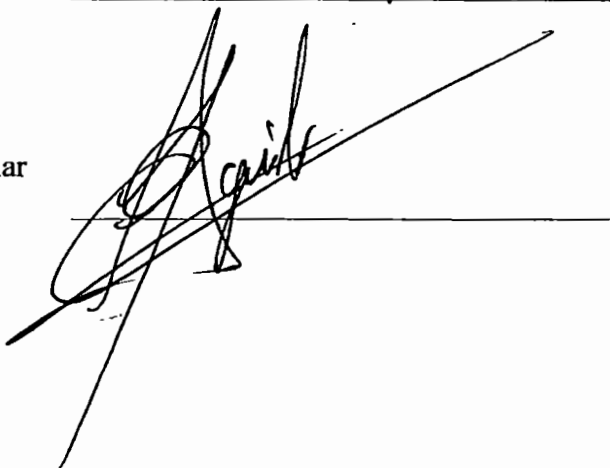
Asesor: Dr. Jorge Servín Martínez



Sinodal: M. en C. Juan A. Rivera Rebolledo



Sinodal: M. en C. Pablo Octavio Aguilar



## **Dedicatorias y agradecimientos:**

A Dios, por que solo de Él puede provenir toda la perfección, armonía, belleza, ternura y amor que encuentro en la naturaleza, como en el hermano sol, la hermana luna, mi hermanito el lobo, etc. Espero estarte sirviendo como tu esperas, sabes que quiero ser digna de todo lo que me das.

A mis padres, Isidro Lambert y Angelina Izquierdo, a mis hermanas Erika y Verónica, Luis F., a mis sobrinos Nahomi y Jared: Por su amor, su sacrificio, por el dolor que les causé cuando salí de mi casa en Xalapa, para venir aquí al D.F. buscando crecer. A Guillermo por su cariño desinteresado y su apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros de estudios de Maestría: Mónica (mi amiguita), Selene, Zamira, Gabriela, Lucy, Cecilia, Leonel, Rafael, Ricardo, Carlos y William.

A mi comité tutorial: Dr. Miguel A. Armella, Dr. R. López Wilchis, Dr. Jorge Servín, por su paciencia y disposición. Y por supuesto al M. en C. Juan A. Rivera y M. en C. Pablo O. Aguilar, por que aunque en el papel no es oficial, siempre fungieron como asesores y buenos amigos. Gracias, es un gusto trabajar con ustedes y conocerlos, de todos he aprendido y le pido a Dios me permita seguir contando con sus consejos y su amistad.

Gracias al Coordinador de la Maestría en Biología Dr. Manuel Castillo por su apoyo y a todos los que trabajan en ella, a mis profesores.

Gracias a todos los que de alguna forma colaboraron con este trabajo o tuvieron una palabra de aliento para mi: Dr. Pablo Corcuera, Ing. Rafael Pelayo, Biol. Ricardo González, Biol. Carmen Vázquez, Dr. Derik Castillo, Dra. Beatriz Rendón, Dra. Alondra Castro, Biol. Maribel Medrano, M.V.Z. Marco, Biol. Maria E. Martínez, Dra. Graciela De Lara y M. en B. E. Sergio Álvarez.

Gracias al M. en C. Juan A. Rivera, sus enseñanzas me motivaron a estudiar la hermosa carrera en Medicina Veterinaria y Zootecnia que se complementa tanto con la Biología y ambas son necesarias para cuidar de nuestro hogar llamado Tierra.

Gracias a la Dir. General de Zool. del D.F. Por las facilidades prestadas.

Gracias a esta Universidad Autónoma Metropolitana, por que fue la primera en abrirme sus puertas cuando esta ciudad era desconocida para mi y darme la oportunidad de seguir adelante.

## RESUMEN:

Ante la crisis de la biodiversidad, principalmente provocada por la pérdida de hábitat, deben surgir alternativas para la conservación y uso sustentable de los recursos naturales. Evitar la extinción de especies actualmente es un reto a enfrentar, pues las actividades humanas las han desplazado o limitado a pequeñas áreas, o bien, han sido prácticamente exterminadas del medio silvestre.

El lobo mexicano, única subespecie de lobo presente en México, se encuentra “probablemente extinta de sus poblaciones silvestres” Según la NOM-059-ECOL-2001. Campañas de exterminio entre 1960 y 1980 lo llevaron al borde de la extinción, pero a partir de la década de los 80's surgió un Plan para la Recuperación de la Subespecie (Programa de Recuperación de Especies Prioritarias) con la colaboración del gobierno de Estados Unidos. Este plan estimuló la reproducción en cautiverio y ha logrado que actualmente existan 324 individuos de los cuales en México se encuentran 102 individuos resguardados en instituciones serias que fungen como centros de conservación *ex situ*.

Este trabajo propone la planeación para la creación de un centro de conservación *ex situ*, exclusivo para lobo mexicano, basado en 3 aspectos básicos para su recuperación y la posibilidad de su posterior liberación, 1) Estructura 2) Planes de Manejo y 3) Fuentes de financiamiento y legislación relevante. En el primer caso se considera tanto estructura física como la organización que debe existir, en el segundo se incluyen planes de manejo poblacional y prospecciones genéticas y en el tercero se presenta una lista de posibles fuentes de apoyo económico nacionales e internacionales y de interés público y privado que pueden aportar fondos para la construcción y operación de una obra de esta envergadura así como las

leyes operables a nivel federal y estatal. A fin de poder precisar ciertos aspectos se presenta como lugar ideal el Parque Nacional Izta-Popo, el cual se usa como referencia sin embargo, los datos aportados pueden ser adaptados dos a cualquier parte de la Republica Mexicana.

El centro propuesto maneja como principales objetivos: la educación ambiental, investigación, reproducción y preparación de los ejemplares para su eventual liberación.

La creación y operación de centros de conservación *ex situ*, como el propuesto, requieren del trabajo conjunto de diferentes profesionistas y expertos en muy variadas disciplinas, y permite confirmar que la Biología de la Conservación es en realidad una ciencia multidisciplinaria.

#### **ABSTRACT:**

In order to face the biodiversity crisis experienced by the world it is required to create new alternatives for conservation and sustainable use of resources. Avoid species extinction is one of the most important challenge for the humanity during the new century. To preserve those species which are vanishing or limited to very small areas due over exploitation and habitat destruction new and better alternatives must be created.

Mexican gray wolf is the one of the five American subspecies living in Mexican territory. According to NOM-059-ECOL-2001 it is "probable extinct in natural environment. Extermination campaigns during 1960's though 1980's took the species almost to the extinction, therefore in the middle 80's a new recovery plan was devised between Mexico and U.S.A. (The Mexican Wolf Recovery plan). This plan support the reproduction of the species, mostly in captivity and reach the number of 324 wolf up to now, from those 102 are in Mexico, all of them in *ex situ* conservation facilities.

This work is a proposal for a conservation and reproduction center, an *ex situ* facility exclusively for Mexican wolves. Proposal is based on three main aspects for the wolves reproduction and eventual repopulation of wild populations design: 1) Structure, 2) Managing plans and 3) Financing sources. The first of them takes in account not only the physical structure but also personal organization required, in the second part a demographic development plan for the population within the center and a genetic perspective for the future. Also I provide a list of possible sources either for construction or operation of the center as well an abstract of the main legislation that will evolve a center with these purposes. In order to provide better approximation for the center this work locates the proposal on the Izta-Popo National Park; however it can be adapted anywhere in Mexico.

The center itself would pursuit the following objectives: To preserve and reproduce Mexican Wolves, Environmental education centered in Mexican wolf conservation, research and to prepare individuals for future releases to the wild.

This proposal points out that creation and operation of centers like this require a multidisciplinary work with participation of different professional in a wide variety of specialties and allows confirming that the Biology of conservation is a real interdisciplinary science.

## ÍNDICE GENERAL:

### 1.- INTRODUCCIÓN. 11

### 2.- ANTECEDENTES. 16

#### 2.1.- GENERALIDADES DE LA SUBESPECIE (*Canis lupus baileyi*). 16

##### 2.1.1.- Morfología. 16

##### 2.1.2.- Evolución y ubicación taxonómica. 17

##### 2.1.3.- Distribución histórica y actual. 18

##### 2.1.4.- Aspectos biológicos y ecológicos. 19

##### 2.1.5.- Hábitos sociales y aspectos conductuales. 20

##### 2.1.6.- Aspectos reproductivos y genéticos. 22

##### 2.1.7.- Estado actual. 24

##### 2.1.8.- Importancia de la subespecie y su conservación. 25

#### 2.2.- PROGRAMA BINACIONAL DE CONSERVACIÓN DEL LOBO MEXICANO. 26

#### 2.3.- LINEAMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS EN CUANTO AL DISEÑO DE INSTALACIONES PARA EL MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO. 29

#### 2.4.- LINEAMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS EN CUANTO AL MANEJO PARA EL MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO. 32

#### 2.5.- MANEJO GENÉTICO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO BASADO EN EL SSP. 43

#### 2.6.- POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN EN MÉXICO. 46 MARCO TEÓRICO

#### 2.7.- ASPECTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN EN MÉXICO. 48

### 3.- OBJETIVOS. 50

#### 3.1.- OBJETIVO GENERAL. 50

#### 3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS. 50

## **4.- DESARROLLO. 52**

### **4.1.- ÁREA PROPUESTA. 52**

**4.1.1.- Localización. 52**

**4.1.2.- Aspectos florísticos. 53**

**4.1.3.- Aspectos faunísticos. 54**

**4.1.4.- Aspectos físicos. 55**

### **4.2.- MÉTODO. 57**

**4.2.1.- Revisión bibliográfica.. 57**

**4.2.2.- Prediseño estructural del CCCLM. 57**

**4.2.3.- Programa de desarrollo. 57**

**4.2.4.- Programa de manejo administrativo. 59**

**4.2.5.- Revisión de la legislación involucrada. 59**

**4.2.6.- Base de datos de posibles fuentes de financiamiento. 59**

## **5.- RESULTADOS. 60**

### **5.1.- PROPUESTA PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL. 60**

### **5.2.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE DESARROLLO PARA LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO DENTRO DEL CENTRO. 73**

#### **5.2.1.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MANEJO DEMOGRÁFICO. 73**

**5.2.1.1.- Programa de crecimiento poblacional dentro del CCCLM. 73**

#### **5.2.2.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MANEJO GENÉTICO. 80**

**5.2.2.1.- Aspectos genéticos (Coeficientes de endogamia) para los ejemplares de lobo mexicano residentes en México para la elección de parejas reproductoras.**

#### **5.2.3.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MANEJO CONDUCTUAL**

**5.2.3.1.- Conductas deseables en los ejemplares de lobo mexicano. 89**

**5.2.3.2.- Propuesta para programa de manejo conductual. 98**

#### **5.2.4.- PROPUESTA PARA EL CUIDADO VETERINARIO Y MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO DENTRO DEL CCCLM. 101**

**5.2.4.1.- Medicina preventiva, Manejo médico y Métodos de identificación. 101**

**5.2.4.2.- Contención. 110**

**5.2.4.3.- Alimentación y Nutrición. 112**

**5.3.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MANEJO ADMINISTRATIVO**

**5.3.1.- Organigrama de operación. 118**

**5.3.2.- Programa de seguimiento. 123**

**5.4.- REVISIÓN DE LA LEGISLACIÓN INVOLUCRADA. 124**

**5.4.1.- Legislación Internacional (CITES). 124**

**5.4.2.- Legislación Federal. 127**

**5.5.- BASE DE DATOS DE POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL CENTRO. 151**

**6.- DISCUSIÓN. 160**

**7.- CONCLUSIÓN. 181**

**8.- BIBLIOGRAFÍA. 184**

**9.- ANEXOS. 195**

**9.1.- TIPOS DE CERCADOS, BEBEDEROS, MADRIGUERAS, CASETAS DE ACORRALAMIENTO Y VIGILANCIA UTILIZADAS EN LOS DIFERENTES ENCIERROS EXISTENTES EN MÉXICO. 195**

**9.2.- EJEMPLOS DE PROYECCIONES DE OBRAS DE ARQUITECTURA. 198**

**9.3.- PROPUESTA DE DISEÑO. 204**

## 1.- INTRODUCCIÓN:

Las poblaciones naturales de carnívoros son particularmente susceptibles a la extinción debido a sus características, estas son: a) Intrínsecas: como edad de destete, madurez sexual, edad de independencia, reducido número de crías por camada, amplio ámbito hogareño y baja abundancia relativa de las poblaciones. b) Extrínsecas: destrucción del hábitat, competencia por espacio con el hombre, reducción en las poblaciones de presas base y la búsqueda de presas alternativas en animales domésticos o de consumo humano. En México los carnívoros representan el tercer grupo más diverso de mamíferos constituyendo el 39% de las especies de mamíferos carnívoros en América (Hernández Huerta, 1992).

Ante este panorama, la Biología de la Conservación es una alternativa importante para desarrollar programas de manejo que permitan el adecuado uso de los recursos; así como el diseño de estrategias para una protección eficiente de las especies raras y planeación de reservas que permitan una convivencia armoniosa entre el hombre y el ambiente (Salgado, 1996). Los planes de conservación deben incluir tres niveles de protección integral: preservación del acervo genético, preservación de las poblaciones y de los ecosistemas (di Castri, 1986); además de medidas legislativas basadas en un conocimiento real de los recursos de una región particular.

La conservación de los ecosistemas y sus componentes en condiciones silvestres es conocida como conservación *in situ*, es decir, la conservación en el sitio. En este trabajo, se utiliza el concepto de conservación *ex situ* entendiéndose como la preservación de la diversidad biológica fuera de su hábitat natural, en condiciones óptimas, considerando la preservación del acervo genético viable (Servín, 2000). El ejemplo más representativo de este

tipo de conservación son los acuarios y zoológicos (fauna) y los jardines botánicos, viveros y herbarios (flora).

Particularmente en el caso de la fauna, los zoológicos deben impactar en la actitud de los hombres en beneficio de la naturaleza al comprenderla y valorarla. Actualmente la mayoría de los zoológicos modernos están enfocados a la exhibición, recreación, educación e investigación de los recursos; constituyendo en muchos casos el único contacto del ser humano con otros seres vivos.

Para muchas especies, la conservación *ex situ* representa la única posibilidad de supervivencia, en cuyo caso, los zoológicos se convierten en verdaderos bancos genéticos para llevar a cabo investigaciones de alto nivel en relación a estrategias de reproducción, conducta, alimentación etc., siempre y cuando sean una representación adecuada de la población natural en todos los sentidos (Navarijo, 1993).

Uno de los fines de los centros de conservación *ex situ* es el de coordinar las acciones de investigación, conservación y uso de la diversidad biológica. Aunque su finalidad es apoyar la conservación *in situ* ya que sin esta, la conservación *ex situ* pierde contexto y a largo plazo su contribución no llega a tener la relevancia que debiera en términos evolutivos (Sutherland, 2001).

Algunas desventajas de la conservación *ex situ* son el alto costo de mantenimiento y conservación de los individuos y poblaciones, la pérdida de diversidad genética por incremento de la endogamia, la pérdida de conductas naturales como la capacidad de predación, o simplemente la producción de individuos domesticables y dóciles (Sutherland, 2001).

Por otro lado, la diversidad genética en las especies no es sometida a la acción de la selección natural, reduciendo la expectativa de respuesta ante presiones de selección en el hábitat nativo (Lande, 1988) e incrementando la frecuencia de enfermedades genéticas debido a la endogamia, que tiene efectos sobre la eficiencia reproductiva pues permite la expresión de genes letales, evitando que los individuos alcancen la edad reproductiva. Una estrategia utilizada en conservación *ex situ* para minimizar la consanguinidad es realizar intercambio de ejemplares entre zoológicos (Servín, 2000).

Todos los factores mencionados en el párrafo anterior, aunado al estrés que sufren los animales en cautiverio (Curio, 1981), dificultan el éxito en los planes de conservación para especies en peligro de extinción; por lo tanto, el entendimiento de la historia natural de las especies es imprescindible para la planeación en los programas de conservación *ex situ*. Como ejemplo, aquellas especies que viven en ambientes cambiantes y ámbitos hogareños restringidos tienen mayor tolerancia al cautiverio que aquellas que viven en ambientes estables. Otros aspectos importantes a considerar en los programas de conservación *ex situ* son las condiciones de higiene en los alimentos y el hacinamiento, la permanencia en cuarentena de nuevos individuos, el registro de conductas antes y después del manejo, la determinación de los decesos y la consideración de los linajes en las cruzas para evitar la endogamia.

Actualmente, el lobo mexicano se encuentra extinto de sus poblaciones naturales (NOM-ECOL-059), históricamente se distribuía en el sureste de Estados Unidos, norte y centro de México, pero a la fecha no existen registros fehacientes de poblaciones silvestres, por lo que se está intentando recuperar a la subespecie mediante la reproducción controlada de los ejemplares cautivos para reestablecer, en un futuro, las poblaciones silvestres. En

Norteamérica, se ha implementado un programa cooperativo de conservación y manejo para especies amenazadas, denominado “Plan de Supervivencia de Especies” (“Survivor Species Plan” o SSP). Cada SSP maneja una especie en particular con el objetivo de mantener la diversidad genética, la estabilidad demográfica y el crecimiento sostenible de dicha especie. El lobo mexicano cuenta con un SSP que incluye a un coordinador general asistido por un comité de manejo (Mexican Wolf Recovery Team, por sus siglas: MWRT) del cual participa México a través del Subcomité Técnico Consultivo para la Recuperación de Especies Prioritarias. La función del MWRT es actuar como órgano de consulta, asesoría, coordinación y apoyo técnico a los Gobiernos Federales de ambos países para cumplir con los objetivos planteados en el SSP (en México es el Programa de Recuperación de Especies Prioritarias), cuya meta última es el reestablecimiento de las poblaciones naturales, genéticamente sanas y capaces de sostenerse a largo plazo. Cada SSP cuenta con un Studbook o libro genealógico que incluye todos los registros vitales de la población completa en cautiverio e individuos en programas de liberación. También desarrolla un manual de manejo para el cuidado de los animales y proyectos para la reintroducción al medio silvestre.

Para apoyar los planes de recuperación de especies, Estados Unidos cuenta con centros especializados para la conservación de especies silvestres amenazadas o en peligro de extinción, con énfasis en taxas particulares, tal es el caso del Wild Canid Survival and Research Center en San Louis Missouri, institución que participa activamente en el programa binacional de reproducción del lobo mexicano, así como el International Wolf Center en Minnesota, entre otras.

En nuestro país no existe un centro dedicado especialmente a la conservación de cánidos silvestres, mucho menos uno enfocado exclusivamente al lobo mexicano. La

importancia de este tipo de centros de conservación *ex situ* radica en que en ellos todos los recursos se pueden priorizar para la investigación conservación y conocimiento de un grupo de especies en particular o a una sola, estos esfuerzos se ven reflejados en avances que ayudan al reestablecimiento de poblaciones silvestres.

El presente trabajo plantea la creación de un centro de conservación y crianza (en adelante CCCLM) para el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*, Nelson y Goldman, 1929) basados en los requerimientos prioritarios para la subespecie, donde se lleve a cabo un manejo integral de los individuos enfocado a la investigación, conservación, educación ambiental y posterior liberación en el medio natural. Esta planeación se realizó tomando en consideración aspectos mínimos necesarios de diseño, biológicos, de manejo para los organismos, legales, administrativos y de financiamiento, contando con albergues de Exhibición, Reproducción y Preliberación. El centro se proyecta para la zona de influencia del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, México, debido características físicas y biológicas con las que cuenta este parque.

## **2.- ANTECEDENTES:**

### **2.1.- GENERALIDADES DE LA SUBESPECIE**

#### **2.1.1.- Morfología:**

El lobo mexicano es un cánido de tamaño mediano, cuya coloración puede variar de blanco a gris oscuro, café y marrón y presentar manchas sobre partes claras, sin embargo, puede cambiar entre poblaciones geográficas o en razón de las estaciones del año y de la edad del individuo. Los hombros y el lomo son más oscuros que las partes inferiores (Leopold, 1977; Servín, 1993). El tamaño de la cabeza es relativamente grande y angosta con un grueso bozal y un largo cojinete nasal, los contornos del pecho son profundos, el cuello es grueso y su pelo en esta zona es espeso, la cola es generalmente oscura en sus extremos y tiene un tamaño que varía de 25 a 45 cm.

Presentan 5 dedos en las manos (el dedo pulgar no es funcional) y cuatro en las patas, poseen garras no retráctiles visibles en las huellas (Brown, 1988). La huella de la mano es más grande que la de la pata, distinguiéndose además por la forma del cojinete. Poseen miembros delanteros largos, dejando huellas de 7 a 10 cm, caminando rápidamente la huella de la pata queda delante de la huella de la mano, mientras que al trotar generalmente se enciman (Aranda, 1994).

Se considera que la subespecie *baileyi* representa la talla más pequeña de los lobos de Norte América, aunque es el cánido más grande de México. Según Bernal *et al.* (1990), el tamaño aumentaba de sur a norte y de este a oeste dentro de su distribución, siendo los machos mayores que las hembras. El peso de un lobo mexicano macho adulto varía entre 28 a 38.5 Kg (promedio 33 Kg) y en las hembras varía entre 22.9 a 31.4 Kg. (promedio 27 Kg). La

longitud de hocico a cola varía entre 130 y 180 cm, con una altura a la cruz de 60 a 80 cm. Tienen orejas grandes, gruesas y redondeadas en la punta con una talla promedio de 111 mm.

Se distinguen físicamente de coyotes y perros por que los lobos presentan una crin abundante, cola muy peluda y muslos más largos. El mechón de cabello que crece por fuera y detrás de las orejas es un buen rasgo diagnóstico. La cavidad craneal suele ser el mejor elemento morfológico para diferenciar a las especies; el cráneo del lobo adulto es de mayor tamaño que el del coyote y el perro. Un atributo físico destacado es el poder de su mordida, debido a que el cráneo de mayor tamaño le da soporte a la mandíbula y fija los dientes (Brown, 1988).

#### **2.1.2.- Evolución y ubicación taxonómica:**

Los cánidos y los úrsidos tienen un origen común en el grupo Miacis que derivó de los primeros carnívoros (Miacidae) hace 10 millones de años (Servín, 1984). Se ha propuesto que todas las razas de perros tienen como ancestro común al lobo domesticado, sin embargo actualmente se discute este origen (Villa, 1999). La evolución del género *Canis* comenzó hace aproximadamente 2.5 millones de años con *Cyanodyctis*, que evolucionó a *Cyanodesmus* y finalmente a *Tomarctus*, del que se originaron los primeros cánidos *C. leophagus* y *C. arlensis*, que originaron 3 ramas, una dio origen a *C. latrans*, otra a *C. priscolatrans* del cual se originó *C. gezi*, *C. nehringi* y *C. armbrusteri* del cual se originó *C. dirus*. De la tercera rama se originó *C. etruscus* quien a su vez dio origen a *C. mosbachensis* y este derivó en *C. rufus*, *C. lupus* y *C. familiaris* hace aproximadamente 10,000 años (Nowak, 2003). Actualmente existen 5 subespecies de lobo gris en Norteamérica: *Canis lupus arctos* (lobo blanco), *C. l. baileyi* (lobo mexicano), *C. l. lycaon* (lobo de los grandes lagos), *C. l. nubilus* (lobo de las grandes planicies), *C. l. occidentalis* (lobo del valle Mckenzie). La clasificación

actual del lobo mexicano se describe a continuación (Vaughan, 1966; Wilson *et al.*, 1993; INE, 2000 y Ramírez Pulido, 2000):

REINO:               **ANIMALIA**  
PHYLUM:           **CHORDATA**  
SUBPHYLUM:       **VERTEBRATA**  
CLASE:             **MAMMALIA**  
          SUBCLASE: **THERIA**  
          INFRACLASE: **EUTHERIA**  
ORDEN:             **CARNÍVORA**  
          SUBORDEN: **CANIFORMIA**  
FAMILIA:           **CANIDAE**  
GÉNERO:            ***Canis***  
ESPECIE:           ***Canis lupus***  
          SUBESPECIE: ***Canis lupus baileyi***

### **2.1.3.- Distribución histórica y actual:**

La distribución del lobo comprendía desde la meseta central de México (cerca de la ciudad de México) hasta los extremos de las regiones polares en las franjas costeras de Groenlandia, que fueron de las últimas áreas donde se encontraron y del Atlántico hasta el Pacífico, excepto las regiones desérticas extremas (Young *et al.* 1944).

Particularmente, el lobo mexicano se distribuía en la Sierra Madre Occidental, parte de la Sierra Madre Oriental y los valles altos del norte de México, extendiéndose hasta el Sur de Arizona (Fort Bowie), sur de Nuevo México (Hatch) y oeste de Texas (Fort Davis), (Leopold, 1977). La distribución original incluía los estados fronterizos de México desde Tamaulipas a

Sonora y se extendía al sur hasta Michoacán, el oeste de Veracruz (Treviño, 1994) y Oaxaca. Actualmente se considera que únicamente podría subsistir en Chihuahua y Durango, pero no hay registros de individuos libres (Servín, 1993).

#### **2.1.4.- Aspectos biológicos y ecológicos:**

Los lobos son esencialmente carnívoros, aunque raramente pueden incluir en su dieta algunos vegetales. Su principal fuente de alimentación en vida libre la constituyen venados (*Odocoileus virginianus*, *O. hemionus*), conejos (*Sylvilagus sp.* y *Lepus sp.*), pecarí (*Tayassu tajacu*), roedores (miembros del orden Rodentia) entre otros animales, siendo preferentes las presas de gran tamaño y que requiere para su subsistencia de al menos un ungulado mayor (venado), (Bernal *et al.*, 1990). Se considera que los lobos y otros carnívoros solo consumen el excedente en las poblaciones de venados manteniéndolas estables (Peterson, *et al.*, 2003).

Las tasas de depredación del ganado doméstico incrementan notablemente al descender su base alimenticia natural (Bernal *et al.*, 1990). Los estómagos de algunos lobos cazados en el pasado contenían trozos de vacas, burros, caballos y roedores (Romeu, 1997). Schmidt y Mech (1997), afirman que los lobos viven en manadas por que las parejas adultas pueden compartir eficientemente con su descendencia sus sobras de comida resultante de la depredación en pareja de grandes mamíferos. Requieren amplios espacios abiertos para cazar a gran velocidad o por organización social manadas de animales herbívoros (Villa, 1999).

*Canis lupus baileyi* habitaba en bosques templados de pinos, encinos y en pastizales (Romeu, 1997) dentro de su distribución histórica. Sus madrigueras se ubicaban en cuevas, oquedades que forman las raíces de los árboles o en troncos huecos. Una madriguera consiste en un túnel subterráneo excavado en pendiente sirviendo troncos y piedras como techo y soporte. Los factores esenciales para la elección del sitio de construcción de la madriguera

son: áreas que aseguren la visibilidad adecuada para detectar posibles depredadores, disponibilidad de agua y una cubierta vegetal adecuada que proteja la entrada de la madriguera (Bernal *et al.*, 1990).

### **2.1.5.- Hábitos sociales y aspectos conductuales de *C. l. baileyi*:**

Los estudios conductuales actuales sobre lobo mexicano se han realizado en individuos y grupos familiares en cautiverio, algunos patrones conductuales han sido extrapolados de otras subespecies de lobo presentes en vida silvestre en Norteamérica. El lobo mexicano es una subespecie social, se agrupa en manadas familiares compuestas por 4 a 5 individuos que mantienen un papel social determinado jerárquicamente. Al lobo dominante se le denomina macho *alfa*, que es el que muestra mayor número de conductas amistosas con sus coespecíficos (Servín, 1991). El tamaño del grupo depende de la disponibilidad de recursos alimenticios, el tamaño medio de las principales presas que conforman su dieta y de la extensión o zona superficial con la que cuentan.

Estos cánidos son territoriales, por lo que los adultos defienden su territorio haciendo rondines en los límites. El ámbito hogareño del lobo mexicano puede variar desde los 130 hasta los 5000 km<sup>2</sup> y el territorio es la parte del ámbito hogareño que defienden activamente dependiendo de las presas (INE, 2000).

Servín (1994) estableció un etograma con 37 conductas en lobos mexicanos en cautiverio divididas en 5 categorías: amistosas, sumisas, juego, sexuales y agonísticas (agresión y defensa) y Escobar *et al.* (1999) clasifica las conductas de la siguiente manera: Dominantes, reproductivas, mantenimiento, conducta alimenticia, conductas de descanso y conductas de actividad locomotora. Con ayuda de los etogramas se ha determinado la

presencia de conductas que ayudan al establecimiento de las jerarquías así como al fortalecimiento de los lazos de la manada.

El macho utiliza dos modos básicos de comunicación: el marcaje (a través de excretas y orina) y el aullido. La orina brinda información sobre la delimitación del territorio, el sexo del individuo y su posición dentro de una escala jerárquica. El aullido constituye el mejor método de comunicación a larga distancia ya que puede escucharse hasta aproximadamente 2 km. El lobo dominante aúlla con mayor frecuencia con un incremento en verano y principios de otoño (Bernal *et al.*, 1990).

Según estudios en otras especies de lobos silvestres, se ha observado que los lobos son monógamos, el núcleo de una manada o unidad social está integrada por una pareja reproductora (macho y hembra *alpha*), rodeada por un grupo familiar cuyos integrantes, generalmente entre los ocho y treinta meses de edad, se separan del grupo e inician su período como ejemplares solitarios, que si logran sobrevivir, son animales que no aúllan ni marcan territorio, se transforman en progenitores de nuevos grupos al encontrar una hembra receptiva, o reemplazan a organismos *alpha* que mueren en grupos ya establecidos. Esta posición reproductiva es posteriormente asumida por un lobo reproductor criado dentro de la manada. Algunos autores sugieren que es un mecanismo que permite al lobo heredar su territorio natural. Las cruces entre padres e hijos son comunes en cautiverio (Bernal *et al.*, 1990). En los lobos cautivos de La Michilía observaron que durante la caza los machos atacan directamente a la presa, mientras las hembras la acosan y solo lo atacan hasta que ya ha caído (Servín, 2002).

Según Scott *et al.* (1985) no se han documentado encuentros agresivos por lobos no rabiosos (*Canis lupus*) en Norteamérica, por lo que se le considera que los ataques a humanos son raros.

### **2.1.6.- Aspectos reproductivos y genéticos:**

La información disponible sobre aspectos reproductivos y genéticos del lobo mexicano proviene de individuos en cautiverio. Los estudios muestran que no existen diferencias en los patrones reproductivos de los lobos de Norteamérica. Sin embargo, difieren considerablemente en el aspecto genético.

El lobo mexicano se reproduce anualmente a partir de los dos años de vida, las hembras durante los siguientes 8 y hasta 10 años consecutivos y los machos hasta los 15 años de edad. Las parejas se forman entre noviembre y diciembre, y las hembras son receptivas entre febrero y marzo durante un periodo de tres a cinco días. Estos eventos se acompañan de conductas características como el aumento de las vocalizaciones y el marcaje. Los genitales del macho se contraen en la primavera y quedan muy reducidos durante el verano; comienzan a desarrollarse al final del otoño, lo que se nota por un peculiar agrandamiento del escroto y una pérdida general de pelo en la zona escrotal. Durante el estro de la hembra -dependiendo del individuo- puede o no haber un agrandamiento de los pezones y flujo vaginal que puede incluir sangre, puede existir cópula o intentos de ella; por lo que este tipo de observaciones deberán ser constantes y cuidadosas por parte preferentemente de los mismos observadores. Puede darse o no el caso de la aparente preñez y aparente ausencia de ella siendo que se tiene de hecho.

Los partos se presentan al final del mes de abril y principios del mes de mayo (Bernal *et al.*, 1990). En cautiverio, los lobos pueden presentar apareamientos de la segunda semana

de enero a la tercera de abril, aunque la mayoría de los eventos reproductivos exitosos se concentran de la segunda semana de febrero a la primera semana de marzo (Servín, 1997).

La camada varía de cuatro a ocho crías normalmente. La mortalidad de las crías es alta, principalmente entre el parto y el final de la lactancia (34 a 50 días). Durante este lapso las hembras construyen la madriguera para el parto (Bernal *et al.*, 1990). Los lobeznos nacen después de 63 días de gestación pesando aproximadamente 300 gr., con el pelo más oscuro que los adultos y las comisuras de los labios claras, con la cabeza redonda, proporcionalmente grande respecto al resto del cuerpo y orejas pequeñas. Entre los 15 y 18 días los lobeznos abren los ojos, inician la ambulación, emergen los premolares y carnasiales, el pelo se torna de oscuro a pardo. A las 3 semanas los cachorros salen de la madriguera, aunque permanecen cerca (Servín, 1997).

Tanto el aprendizaje como la experiencia transmitida de padres a hijos son importantes en el éxito de los cachorros. Por ello, se debe observar particular atención en estos aspectos al implementar programas de reintroducción en ambientes nativos (Servín, 1997). Aunado a esto, los programas deben considerar la información disponible para reducir al máximo la endogamia y aumentar la diversidad genética en el menor tiempo posible (INE, 2000).

Para lograr la recuperación del lobo mexicano, en la década de los setenta se capturaron seis lobos silvestres (una hembra preñada y 5 machos) en los estados de Durango y Chihuahua, fundadores del linaje McBride. Estos lobos fueron trasladados al Zoológico del Arizona-Sonora Desert Museum de los Estados Unidos. Los fundadores y sus descendientes se reprodujeron entre si ocasionando un alto grado de consanguinidad. Posteriormente se anexarían dos parejas de lobos, una de estas fueron los fundadores del linaje Ghost Ranch y otra pareja del linaje Aragón. Los estudios moleculares realizados a la fecha con estos tres

linajes manifiestan que las líneas McBride, Ghost Ranch y Aragón son líneas puras de *Canis lupus baileyi*. Estos lobos se consideran de linaje o certificados por no tener hibridación con otra subespecie de lobos, coyotes o perros (Romeu, 1997).

#### **2.1.7.- Estado actual:**

La declinación de las poblaciones del lobo mexicano se relaciona con la reducción de las poblaciones de especies cinegéticas, sobre todo desde 1920. Además de la transformación de los bosques producto del aumento en el tamaño y el número de asentamientos humanos, la apertura de tierras para agricultura y ganadería, así como otras prácticas de uso extensivo de la tierra; han permitido el acceso a cazadores y trabajadores que compitieron y eliminaron al lobo (Baker *et al.*, 1959).

De los lobos Americanos, en México solo habita la subespecie *C. l. baileyi*, aunque en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) se considera en la categoría de “Probablemente extinta del medio silvestre” (E).

Según el libro oficial internacional de la genealogía (Studbook) para la subespecie *C. l. baileyi*, hasta julio del 2005 existía una población total de 349 individuos, en 47 instituciones de México y Estados Unidos (Siminski, 2005).

Debido a la situación actual del lobo mexicano, se requiere de proyectos para la recuperación de poblaciones naturales a partir de los trabajos integrales de conservación *ex situ* realizados a la fecha, por lo que es necesario darle seguimiento a los trabajos referentes a la reproducción controlada en cautiverio, mediante la cual se cuidan aspectos genéticos fundamentales para asegurar la variedad genética.

Para minimizar el riesgo de extinción de la subespecie es necesario conservar el acervo genético (Lande, 1988), aunque esto es difícil cuando la población que se desea recuperar es

pequeña lo cual aumenta la endogamia en generaciones subsecuentes reduciendo la proporción de individuos heterocigos respecto a lo esperado en poblaciones naturales. Este fenómeno se conoce como depresión por endogamia (Hedrick, 2000), sin embargo, la inclusión de nuevos linajes puede reducir la consanguinidad.

### **2.1.8.- Importancia de la subespecie y su conservación:**

Los depredadores influyen en los procesos ecológicos los cuales determinan el estado de los ecosistemas y contribuyen al mantenimiento de la integridad y diversidad genética de sus componentes y, por ende, de su potencial evolutivo y la extinción de especies clave, podría tener consecuencias en el equilibrio ecológico de la dinámica de los ecosistemas de los que forma parte (Bernal *et al.*, 1990).

La conservación del lobo mexicano implica, a su vez, la conservación de especies que le sirven de alimento como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), etc, además de herbívoros silvestres de menor talla, aves y de comunidades enteras del bosque templado. De este modo, la conservación del lobo mexicano, establece un efecto “sombriila” al implicar la conservación de otras especies que ocupan peldaños inferiores en la cadena trófica y la conservación del hábitat nativo (INE. 2000).

En el caso del lobo, se deben considerar planes de conservación *ex situ* e *in situ*, ya que ambas forman parte integral de un manejo científico del recurso. Tales medidas se han afianzado con la participación en programas internacionales de conservación y prevención de la extinción de la subespecie, como en el caso del Comité Conjunto México-Estados Unidos de Norteamérica para la conservación de la vida silvestre, a través del cual se promueve la protección de hábitats potenciales para la reintroducción del lobo mexicano. Desde esta

perspectiva se busca asegurar que el Programa de Recuperación y Conservación del Lobo Mexicano proteja dicho hábitat (Bernal *et al.*, 1990).

## **2.2.- PROGRAMA BINACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL LOBO MEXICANO**

Hace 35 años se implementaron programas de erradicación para las poblaciones de lobo en México y Estados Unidos para terminar con las pérdidas ganaderas por depredación y con algunos problemas de salud esporádicos por animales rabiosos. Estas acciones continuaron hasta que en 1975 se creó un Comité Conjunto para la Conservación de la Vida Silvestre entre México y Estados Unidos, cuyo objetivo era mantener un acervo genético enfocado a la reproducción en cautiverio para la recuperación de la subespecie de lobo mexicano y sus poblaciones. Para entonces el lobo mexicano ya se encontraba en peligro de extinción.

En 1979 el Unites States Fish and Wildlife Service (USFWS) creó el Equipo para la Recuperación del Lobo Mexicano (Mexican Wolf Recovery Team) y con él un proyecto de recuperación para la subespecie (Species Survival Plan -SSP-); firmado por las autoridades Mexicanas y Estadounidenses en 1982. La meta era establecer poblaciones viables hasta alcanzar 100 animales, lo que cambiaría el estatus de protección en Estados Unidos de “en peligro” a “amenazada”.

En Nuevo México se propuso un área de liberación llamada White Sands Missile Range, con una superficie de 9,000 km<sup>2</sup>, para la conservación de las poblaciones; posteriormente se incorporaría la región de Blue Range, situada entre los estados de Arizona y Nuevo México. En Texas también se vio la posibilidad de reintroducir lobos en el futuro en el Parque Nacional Big Bend y el vecino Parque Estatal Rancho Big Bend. En 1990 el USFWS

designó a David Parsons como coordinador del Programa para la Recuperación del Lobo Mexicano (INE, 2000). En marzo de 1997 el Secretario del Departamento del Interior (U.S.A.) firmó la aceptación del programa de reintroducción autorizando que se reintrodujera una población “excedente”, que en caso de que desapareciese, su pérdida no comprometería el acervo del grupo pues tales genes estarían representados en los individuos cautivos.

En 1987 dio inicio en México el Proyecto de Recuperación del Lobo Mexicano con la llegada de tres parejas provenientes de los E.U.A. considerados lobos de linaje certificado por no presentar hibridaciones (linaje Mc Bride). Según el numeral utilizado en el libro de la genealogía de la subespecie, la primer pareja la integraron el macho número 22 y la hembra “Estrella” (No. 27), trasladados a las instalaciones del Centro Ecológico de Sonora; otra pareja la conformaron la hembra “Zapita” (No. 20) y el macho “Carlos” (No. 34), llevados a la Estación de Vida Silvestre “Ing. Luis Macias Arellano”, San Cayetano, Edo. de México y la tercera pareja se conformó por el macho “Cujo”, (No. 33), y la hembra “Sonora”, (No. 45) en las instalaciones del zoológico de San Juan de Aragón, en México D.F. Posteriormente se recibió otra pareja “Angélica” (No. 39) y “Nacho” (No. 56) para el zoológico de Chapultepec, en el D.F. La relación de parentesco entre estos ejemplares era muy próxima hallándose altos índices de consanguinidad. En 1981, una camada fue trasladada a la Reserva de la Biosfera “La Michilía”, Durango, proveniente del zoológico de San Juan de Aragón (INE, 2000).

En 1995 se incorporaron a los ejemplares del linaje Aragón al programa del SSP y al libro oficial de la genealogía y algunos ejemplares empezaron a aparearse con el linaje McBride, que, aunado con la incorporación del linaje Ghost Ranch, incrementó el número de fundadores de la población en cautiverio del lobo mexicano. En 1997 se decidió mover a dos animales del linaje Aragón nacidos en México a instalaciones de los E.U.A., así como mover

a 10 individuos de los linajes McBride y Ghost Ranch a diversas instalaciones en México para ser incorporados al proyecto de reproducción, siendo actualmente 14 instituciones participantes y se redujo la consanguinidad de los individuos (INE, 2000). El Instituto Nacional de Ecología (INE) y la SEMARNAT se propusieron con el Proyecto de Conservación del Lobo Mexicano cumplir con las siguientes metas genéticas y demográficas según el SSP del lobo mexicano para el año 2000, cabe señalar que algunas de estas metas ya se han cumplido:

- a) Preservar al menos el 75% de la diversidad genética existente en la población en cautiverio durante los próximos 50 años a partir del 2000. Esta meta actualmente se ha rebasado, pues para el 2005 la diversidad genética en la población fue de 82.41%.
- b) Los fundadores de la población en cautiverio son solo 7, se deberán buscar fundadores adicionales de linaje certificado para evitar la consanguinidad.
- c) Para poder alcanzar las metas genéticas, la capacidad de carga debe ser mayor a los 240 individuos. Existiendo para el 2005  $K=307$  individuos vivos.
- d) Con el objetivo de incrementar el intervalo generacional, se tiene que conservar semen para formar un banco de recursos genéticos. Actualmente ya se cuentan con bancos de germoplasma.

La Dirección General de Vida Silvestre cuenta con el documento "Proyecto de Conservación y recuperación del lobo gris mexicano" (basado en el SSP) que tiene como finalidad restablecer poblaciones genéticamente sanas y capaces de sostenerse a largo plazo en el medio silvestre, contemplando los siguientes aspectos:

- 1) Continuar con el programa de reproducción en cautiverio para lograr el máximo número de individuos evitando la endogamia.

2) Continuar con la búsqueda de sitios idóneos para la reintroducción en el mediano plazo, procurando la restauración integral del hábitat, particularmente la salud, abundancia y la diversidad de las comunidades de herbívoros silvestres.

3) Establecer un programa de educación ambiental enfocado al papel que desempeñan los depredadores en el medio silvestre.

### **2.3.- LINEAMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS EN CUANTO AL DISEÑO DE INSTALACIONES PARA EL MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO QUE PROPONE EL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DEL LOBO MEXICANO (*Canis lupus baileyi*), (SENARNAP-INE, 2000).**

Se han establecido algunos lineamientos generales para el mantenimiento en cautiverio del lobo mexicano de acuerdo con el SSP. Estos lineamientos son una guía general que pueden adaptarse dependiendo de la función del encierro (exhibición o preliberación). El tipo de encierro más común es el de exhibición y son utilizados en los zoológicos. Los encierros de reproducción y preliberación son escasos en nuestro país, estos son “La Mesa” en Nuevo León, “San Cayetano” en el Edo de México, “La Michilía” en Durango y Rancho “Los Encinos”, Chihuahua. En EUA cuentan con encierros para preliberación, como son el encierro de Sevilleta Wolf Management Facility, Wolf Haven International y Ladder Ranch. (INESEMARNAT, 2000). A continuación se presenta un resumen de los requerimientos mínimos contemplados en el SSP para el mantenimiento en cautiverio de ejemplares de lobo mexicano, estos servirán de base en este trabajo para planear el diseño estructural y el mantenimiento zootécnico para los ejemplares.

**En el caso de los albergues para exhibición, es necesario considerar los siguientes aspectos:**

Todos los albergues deben contar con 3 áreas mínimas: El área de exhibición, la zona de casetas y el área de manejo.

a) Consideraciones generales: Es necesario proveer a los animales un ambiente de cautiverio placentero, seguro y funcional. Se deben considerar los siguientes requerimientos: Privacidad y espacio suficiente para que puedan desarrollar sus comportamientos naturales, condiciones necesarias para la observación, captura o inmovilización de los animales cuando se requiera y permitir al público visitante tener la oportunidad de ver y disfrutar de los animales.

b) Tamaño del encierro: Se recomienda como superficie mínima  $900\text{m}^2$  para un grupo familiar.

c) Mallas y barreras: Las mallas o barreras deben cumplir las siguientes funciones: Mantener a los animales dentro del albergue, mantener a intrusos fuera del albergue y limitar el acceso de visitantes para estimular la salud mental de los ejemplares. Pueden utilizarse los siguientes materiales: malla de alambre, paredes sólidas, paredes de vidrio o una combinación de estos materiales. Se recomienda la malla ciclónica calibre 9, con una separación de 3.75 cm a 5 cm para prevenir que los ejemplares escalen la malla lesionándose las extremidades, la altura no debe ser menor de 3m y debe contar con una terminal en “L” dirigida hacia el interior del albergue con un ángulo de  $45^\circ$  (con respecto a la tierra) y ser de un ancho de al menos 60 cm. La utilización de la malla cubierta con vinil no es recomendable ya que los lobos pueden ingerirlo. Cuando se utilice malla, se debe colocar una barrera adicional para prevenir que el público se acerque y pueda tener contacto físico con los lobos. Las paredes

sólidas o muros pueden construirse con cemento, madera o granito, deben tener también una terminal en “L” con las características anteriormente descritas. Ver anexo 9.1. Las estructuras de vidrio o plexiglass ofrecen una placentera y no obstructiva visión de los lobos para los visitantes.

Los lobos mexicanos son excelentes excavadores, por lo que todas las barreras de contención deben tener un componente por debajo del suelo. Es recomendable que este tipo de componente se extienda hacia dentro del encierro, por debajo de la superficie extendiéndose a una distancia mínima de 1.20 m. Tanto la malla ciclónica como el rodete interno deben estar firmemente fijos entre sí (Anexo 9.1). Se recomienda revisar frecuentemente el encierro, sobre todo durante la época de construcción de madrigueras, (parto y crianza).

d) Privacidad: Los encierros deben ser diseñados de manera que se evite que el público visitante, los trabajadores o los vehículos tengan completo acceso al perímetro del encierro. En general, es recomendable que menos del 25% del encierro sea visualmente accesible para el público.

e) Sustrato y topografía: Se recomiendan áreas con sustrato natural. Solamente por períodos cortos, ya sea durante tratamientos médicos o transporte, o su alojamiento en las casetas, podrán estar en superficies de concreto o cualquier otro material duro.

Los encierros deben ser ambientados con troncos, árboles y arbustos con el objeto de proveer a los lobos sombra, espacio para ocultarse y jugar. Es recomendable el proporcionar una topografía no uniforme y vegetación típica del hábitat de la especie. Ver Anexo 9.1. Es recomendable intentar modificar el ambiente de acuerdo con las diferentes temporadas del año.

f) Sitios de refugio: Los sitios de refugio tienen la opción de ser naturales o artificiales. Pueden colocarse dentro del albergue de exhibición o en áreas de alojamiento con el objeto de proveer refugio a los lobos de la vista del público visitante o de las inclemencias del tiempo.

g) Áreas de captura: Estas áreas pueden ser jaulas o casetas con cubiles contruidos, éstos deben contar con suficiente espacio, ventilación y limpieza. Estas áreas también deben facilitar la introducción de ejemplares y permitir el contacto visual y olfativo antes de acoplar a los ejemplares, para minimizar el estrés y la agresión entre ellos. Ver Anexo 9.1.

**Para el caso de albergues de preliberación se deben considerar los siguientes puntos:**

El tamaño del encierro y la privacidad deben ser mayores que en los encierros de exhibición. Las mallas, barreras, sustrato, topografía, sitios de refugio y áreas de captura pueden tener características similares a las descritas anteriormente para el encierro de exhibición.

Generalmente son áreas grandes, dependiendo del número de individuos que se desean mantener dentro, son zonas con poca alteración de sus componentes naturales, también deben estar cercados con malla ciclónica y barreras naturales, los animales que viven en este tipo de encierros se encuentran en condiciones prácticamente de libertad, sin embargo, aún pueden ser sujetos al manejo aunque con menor frecuencia y la vigilancia sigue siendo importante.

**2.4.- LINEAMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA EL MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO QUE PROPONE EL PROYECTO DE RECUPERACIÓN DEL LOBO MEXICANO (*Canis lupus baileyi*), (SENARNAP-INE, 2000).**

a) Alimentación: En general, para todos los encierros, los lobos mexicanos adultos alcanzan sus requerimientos de mantenimiento con una sola comida al día. Las parejas o los grupos no requieren ser separados al dárseles su alimento, pero es conveniente que las estaciones de comida para cada ejemplar se encuentren separadas a una distancia tal que impida a los animales dominantes monopolizar la comida. De preferencia se debe ofrecer el alimento en sitios para los cuales los ejemplares se acostumbren y condicionen, de modo tal de hacer fácil el eventual manejo en tales áreas; no deberán, sin embargo, acostumbrarse a tener cerca a quien les da de comer.

Los lobos pueden ser puestos en ayuno una vez a la semana; el día siguiente a un ayuno es el más indicado para el suministro de vitaminas o desparasitantes o cualquier medicamento, así como para hacer cualquier manejo. El ayuno no se recomienda para animales en crecimiento, o hembras gestantes o amamantando, o en época de frío. Deben tener agua limpia en abundancia todo el tiempo.

Los requerimientos nutricionales o la dieta "normal" de los lobos mexicanos son muy similares a la de los perros, por lo que se ha convenido en ofrecerles comida de marcas comerciales para perros domésticos en forma de croquetas, en ocasiones humedeciéndolas para minimizar la sequedad del alimento.

En general, el mantener a los animales en bajos niveles de estrés seguramente devendrá en su buena salud intestinal y el completo aprovechamiento del alimento. Los requerimientos de energía metabolizable a partir del alimento para animales de tallas entre 22 kg y 32 kg, al día, se han registrado en un promedio de 18 g de alimento de alta calidad por cada kg de peso del animal en cuestión.

No deberá tenerse almacenado el alimento por más de tres meses, y debe almacenarse en un lugar fresco, seco y previniendo la contaminación por roedores o cualquier otro animal, o incluso por hongos; se deberá hacer uso de un tapete sanitario. El lugar de almacenamiento deberá tener cierres herméticos en puertas y ventanas, así como carecer de agujeros oquedades o rendijas en techo, paredes y piso para evitar la intromisión de insectos o roedores.

Las dietas consistentes en pura carne, músculo o vísceras, posiblemente requerirían de complementos vitamínicos o minerales, sobre todo de calcio pues la dieta de carne roja produce deficiencia de este elemento por su alto contenido en fósforo. En la condición de lactancia las hembras requieren de entre dos a tres veces el suministro energético normal de mantenimiento, y además hasta dos o tres veces al día. Durante la preñez o la lactancia los requerimientos de calcio, vitaminas y proteínas se incrementan pero no deben añadirse de manera única a menos que se trate de una dieta cuidadosamente balanceada. Se proporcionará un suplemento vitamínico y de minerales para las crías durante los primeros meses de vida. De todo ello se hará un reporte preciso, minucioso y puntual.

Se debe llevar a cabo un programa experimental, aunque basado en lo posible en experiencias previas en otros encierros similares, de sustitución de alimento para perseguir el mejoramiento de la dieta de los ejemplares en vías de alcanzar una similitud con la dieta que se supone tenían en condiciones de vida libre.

b) Medicina preventiva y parásitos: El manejo médico debe limitarse en lo posible a medidas preventivas (vacunación y desparasitación) y tratamientos médicos para mantener el bienestar del animal. Para producir animales que sean eventualmente capaces de sobrevivir en

el medio silvestre, deben evitarse la instrumentación de medidas quirúrgicas extraordinarias. En todos los casos, el tratamiento será indicado por el médico veterinario responsable.

Se debe diseñar e instrumentar un programa de vacunación por parte del médico veterinario a cargo, que incluya la prospección de enfermedades de la familia de los cánidos en la zona y la calendarización respectiva de las inmunizaciones. Las vacunas comunes a suministrar son contra la rabia, distemper canino, hepatitis viral y leptospirosis canina, contra parvovirus y posiblemente contra coronavirus, se requiere de informes previos acerca de su incidencia en las vecindades para evitar inoculaciones inútiles.

c) Cuarentenas e higiene: Se deben establecer periodos de cuarentena para animales de origen externo, el establecimiento de programas de erradicación de vectores, principalmente moscas, en la localidad, así como el establecimiento de medidas de higiene básica (tapete sanitario, lavado y desinfección de platos y recipientes para el agua, etc.) y la procuración de condiciones de ambiente seco y aislamiento del alimento. Se deberá contar con la responsabilidad única de un veterinario con amplia experiencia en el manejo de estos carnívoros que diseñe, instrumente y lleve a cabo el plan de manejo en las cuestiones médicas.

d) Vacunación: El calendario de vacunación puede variar según el criterio del veterinario y las características del lugar donde se encuentren los organismos. De manera general, los cachorros deben ser vacunados inicialmente a las 6 y ocho semanas de edad y de ahí cada dos a cuatro semanas hasta la edad de dieciséis semanas contra del moquillo canino, hepatitis, leptospirosis y parvovirus. A las dieciséis semanas de edad deben ser vacunados contra la rabia; es importante que se usen virus muertos y a las veinte semanas de edad debe aplicárseles el refuerzo contra parvovirus.

e) Parásitos: Las lombrices más comunes en los intestinos de los lobos mexicanos han sido identificados los siguientes nemátodos: *Toxocara o Toxascaris spp.*; *Ancylostoma spp.* y otras (*Trichuris spp.*). Todas pueden combatirse con los agentes antiparásitos utilizados para perros en las dosis orales comunes a los perros. En áreas donde las infecciones por parásitos intestinales son particularmente comunes, se recomienda la desparasitación frecuente sobre todo de los cachorros cada dos semanas, comenzando a las dos semanas de edad hasta las diez semanas. Las solitarias (*Taenia spp.*) han sido tratadas con éxito con Droncit<sup>R</sup> (praziquantel) oral o inyectable. Los protozoarios parásitos más comunes en los lobos mexicanos son: *Giardia* y *Coccidia*. *Giardia* puede tratarse con Metronidazol<sup>R</sup> o Albendazol. *Coccidia* puede tratarse con Corid<sup>R</sup> (amprolium) o Albon<sup>R</sup> (sulfadimetoxina) u otros medicamentos con base de sulfa, todos a dosis estándares para perros. Como se indicó anteriormente, todos los tratamientos están bajo el criterio del médico veterinario responsable.

Los parásitos externos, como pulgas y garrapatas pueden tratarse mediante la aplicación de polvo o spray en los sitios frecuentados por los lobos para descansar con productos que contengan carbaryl o pyretrinas u otros medicamentos según el criterio del médico veterinario. La infestación severa puede tratarse mediante la aplicación directa a los animales con los mismos productos. Los piquetes de mosca, comunes a los lobos mexicanos, deben combatirse usando trampas adhesivas para moscas y aplicando spray de insecticidas como Dursban o Permetrinas a los encierros, así como procurando remover las heces y la carne no ingerida.

f) Problemas médicos comunes: Existen muy pocos problemas médicos que sean del orden común en los lobos mexicanos. Éstos incluyen torsión estomacal y ataques por moscas. También se han reportado diarreas intermitentes, las que pueden deberse a estrés, factores

relacionados con la dieta o debido a parasitismo. Se ha reportado el criptorquidismo, tanto unilateral como bilateral. Kreeger (2003) menciona además las siguientes enfermedades: adenocarcinomas de la tiroides, artritis, nefritis crónica, ceguera, deformaciones óseas, carcinomas, cataratas, degeneración de órganos como el corazón, riñón e hígado, úlceras duodenales, encefalitis, exoftalmias, problemas glandulares, degeneraciones miocárdicas y arteriales, lesiones traumáticas degenerativas, tumores, pancreatitis, queratinitis, etc.

g) Exámenes físicos: Debe realizarse un examen físico al momento del manejo anual que se hace para la vacunación; incluyendo una inspección visual de la condición general, oídos, ojos y dientes así como una palpación general que incluya testículos, próstata y glándulas mamarias; además, debe medirse el peso total del cuerpo, tomarse medidas alométricas y hacerse una auscultación de corazón y pulmones y debe revisarse que la identificación por microchips siga legible mediante las lectoras electromagnéticas. Deben tomarse muestras de sangre y realizarse pruebas de biometría y química sanguínea. Todas estas pruebas y exámenes deberán hacerse inmediatamente antes de cualquier posible traslado de los animales a cualesquiera otras instalaciones.

h) Captura, manejo y contención: Para prevenir y tratar de evitar dos típicos accidentes relacionados con la captura -miopatía y estrés cardíaco- a los que son susceptibles los cánidos en condiciones de cautiverio a temperaturas ambiente superiores a los 26°C, deben seguirse las indicaciones siguientes: las primeras señales son el excesivo babeo o la aparición de espuma blanca alrededor de la boca; el manejo deberá cesar inmediatamente hasta en tanto no se restablezcan los ritmos respiratorio y cardíaco normales; si el animal ya ha sido capturado, debe ser puesto en una jaula en un lugar bien ventilado y sombreado y se deberá cubrir su visión con un paño que no impida la ventilación pero que restrinja los estímulos visuales que

podrían excitarle. Para reducir el tiempo de estrés durante la captura, se debe procurar la asistencia del máximo número de personas posible -siempre y cuando se trate de personal técnico y con cierta experiencia-. El personal debe formar una línea cerrada y moverse al unísono y de manera deliberada para acorralar al animal; una vez acorralado, debe asegurársela lo antes posible y facilitar allí el uso del lazo o la red o inducirlo a entrar al sitio de manejo.

Todo el personal debe moverse lento y calladamente, evitando movimientos bruscos y ruidosos pues, incluso inmovilizado y sedado, un animal puede estar consciente de lo que sucede a su alrededor y estresarse debido a que se halla sujeto e incapaz de moverse. Nunca deberá dejarse a un animal sedado sin atención. En caso de ser necesario -por causa de alguna contingencia mayor- podrán usarse métodos de contención química remota (dardos), pero siempre deberán ser de impulso humano (cerbatana) y evitarse a toda costa el uso de otros sistemas mecánicos o de aire comprimido, el mejor sitio para colocar el dardo es en el músculo del anca.

Los lobos son extremadamente sensibles a las emociones humanas y debe quedar claro que, aún sobre la base del respeto mutuo, el manejador es quien manda; de otro modo, si detectan cierto miedo, los lobos probarán en todo momento hasta dónde se hallan los límites de tolerancia. El manejador debe llevar consigo un palo o una fusta siempre que penetre al encierro de los lobos, con la conciencia de no usarlo excepto en la más clara acción agresiva, y procurar hacer las inspecciones visuales desde fuera.

i) Anestesia: La contención química debe realizarse solamente en circunstancias muy particulares o de excepción. Se recomienda la inyección manual después de la sujeción física, o bien la inyección mediante cerbatana para las dosis diseñadas para inyecciones

intramusculares. Las inyecciones intravenosas requieren dosis significativamente más bajas. Para procedimientos más largos pueden usarse agentes anestésicos de acción prolongada para mantener a los animales durante más tiempo. El médico veterinario es quien determinará el tipo de anestésico para cada circunstancia.

j) Protocolo postmortem: Las necropsias deben ser realizadas sobre los cadáveres de lobos mexicanos inmediatamente después del deceso de acuerdo con el protocolo diseñado por Linda Munson. Los restos -la piel y el esqueleto- deben ser enviados a la colección que a tal efecto tiene el Instituto de Biología de la UNAM.

k) Transporte y embarque: En caso de requerirse el transporte local, el animal deberá ser colocado en una jaula para transporte y dentro de un vehículo bien ventilado; la jaula deberá cubrirse de modo de impedir al animal la visión hacia fuera, aunque nunca la buena ventilación, y ser dispuesta de modo que la cara o la nariz del animal apunte en la dirección del movimiento del vehículo en cuestión. Jamás y bajo ninguna circunstancia deberá el vehículo o la jaula transportadora ser dejados a la exposición directa de la radiación solar o en sitios donde haya mucho ruido o conmoción. Los lobos, en general, tienden a echarse dentro de su jaula y quedarse quietos cuando son transportados, pero debe ser del tamaño justo para que pueda echarse, darse vuelta y estar parado. La puerta de la jaula no deberá estar nunca asegurada con candados u otro dispositivo que no pueda ser abierto siguiendo algunas instrucciones y en todo momento debe acompañarla un letrero donde se diga claramente la especie y el estatus de riesgo del animal como especie en peligro de extinción; por supuesto, todas las precauciones deben tomarse al momento de embarcar la jaula transportadora en alguna aerolínea y todas las provisiones deben ser tomadas con el personal de tierra, tanto del punto de embarque, cuanto el de destino, así como con la tripulación.

Los animales no deben ser sedados para su embarque, deben estar en ayunas al menos desde doce horas antes de su embarque y deben proporcionarse los medios para que pueda dárseles agua frecuentemente durante el viaje.

1) Reproducción: Bajo ninguna circunstancia debe permitirse el apareamiento de estos animales con animales ajenos al programa, ni tampoco deben permitirse apareamientos no autorizados explícitamente por los grupos de trabajo convocados a tal efecto. El apareamiento entre los lobos es estacional y anual. Si se desea, puede evitarse separando a la pareja durante el período de estro.

Por tanto se debe establecer un protocolo de observación y registro riguroso de signos, parámetros, variables y eventos directamente relacionados con la reproducción. Durante las épocas de celo y de crianza se harán observaciones con mucha mayor frecuencia que en el resto del año buscando, sobre todo, los claros signos del estro (sangrado en la vulva) y de consumación de la cópula en la primera y los de la preñez y posparto (escasez de pelo en el vientre y aumento del tamaño de las tetas) en la segunda. Se registrarán también otros eventos asociados, simultáneos o concomitantes a la reproducción. Se dedicará especial atención al parto y a todos los eventos relacionados con la aparición de los cachorros en aras de establecer la fecha y las condiciones óptimas para el primer manejo y la primera revisión de estos que deberá incluir la toma de muestras de tejido y de medidas alométricas como el marcaje individual mediante la implantación de microchips.

La pareja de lobos debe ser examinada anualmente y serles suministradas sus vacunas anuales en el otoño, antes del próximo apareamiento. El examen debe incluir una revisión coproparasitológica y suministrárseles el desparasitante requerido. Esto evitará

perturbaciones innecesarias durante la temporada de apareamiento y posterior, así como prevendrá la infección de parásitos en los cachorros.

m) Crianza de los cachorros: Como regla, el manejo de los cachorros debe evitarse a toda costa excepto en circunstancias extraordinarias. No obstante, el valor genético de los cachorros debe ser una prioridad antes que los efectos de la domesticación inducida por el manejo a edad temprana y la impronta. Los cachorros necesitan la alimentación de la leche materna y el calostro para recibir la inmunidad natural. De otro modo, se requiere el suministro de suero sanguíneo materno (de 3cc a 5cc para cada cachorro) de manera subcutánea; el suero puede administrarse pocos días después de que hayan recibido el calostro, o bien una doble dosis durante la primera semana si el calostro no estuvo disponible. En caso de ser necesario, los cachorros deben ser alimentados con la fórmula, Esbilac<sup>R</sup> sin modificar y debe ser suministrada en una cantidad de aproximadamente 20% del peso del cachorro por cada período de 24 h. Un biberón y chupón infantil humano normal sirve para este fin; la leche debe estar a la temperatura de su cuerpo. A las tres semanas debe suministrárseles croquetas para cachorro mojadas en leche y en cuanto las acepten debe quitárseles el biberón. Hasta que los cachorros no tengan al menos veintiún días de nacidos, debe mantenérseles en un sitio a una temperatura superior a los 29° C. Su temperatura rectal debe estar entre 37.8° C y 38.3° C. Debe documentarse el esquema de alimentación, las cantidades de fórmula ofrecidas y las tomadas en cada sesión y los pesos diarios.

ñ) Contingencias: Se establecerán normas de acciones a seguir en caso de posibles contingencias (fuga de algún ejemplar, incendios forestales, tormentas, intromisión humana ilegal, enfermedades súbitas, epidemias, cirugías urgentes o complicaciones del parto, etc.).

o) Violencia intragrupal: El caso de conflictos en el establecimiento de las jerarquías naturales de un grupo de lobos mexicanos generalmente es debido a situaciones de estrés, pues de modo natural tales jerarquías se establecen durante la primera infancia, pero puede haber cambios en la jerarquía durante la juventud y en etapa adulta; el caso de la introducción de nuevos ejemplares debe realizarse de manera paulatina y siguiendo el protocolo de introducir al nuevo ejemplar en un encierro separado por malla ciclónica y observar el acercamiento y las expresiones de conducta (algunas expresiones faciales).

p) Vigilancia: Debe instaurarse un sistema de vigilancia que prevea, prevenga o impida la ocurrencia de incidencias. El personal autorizado para las labores de vigilancia estará bajo responsabilidad directa del Director del Centro.

q) Registros: Se llevarán registros sistemáticos de todas las medidas y observaciones anteriormente detalladas (físicas, médicas, conductuales, reproductivas, etc.) respaldados en bases de datos accesibles al Subcomité Técnico Consultivo y a autoridades de la DGVS e INE. Si se transfieren ejemplares, deberán enviarse copia de los registros y anualmente a la coordinación del Proyecto y al Sistema de Inventario Internacional de Especies (ISIS) para su registro en caso de que la institución este afiliada.

r) Registro sistemático de eventos conductuales: Las observaciones que se hagan, y cualquier tipo de registro gráfico, filmico, fotográfico, de video o audio deberán realizarse desde los puestos de observación externos al encierro. Ninguna persona ajena al proyecto deberá tener acceso al interior del encierro para evitar cualquier problema y causar estrés en los animales.

## 2.5.- MANEJO GENÉTICO DE LOS EJEMPLARES DEL LOBO MEXICANO

### BASADO EN EL SSP (Plan de Sobrevivencia de Especies):

Hasta octubre del 2003, la población de lobo mexicano ascendía a 250 individuos, de los cuales seis no están incluidos en el programa de reproducción (Siminski, 2003). Todos estos animales provienen de solo 7 individuos fundadores, por lo que existe ancestría común para los tres linajes conocidos. El 80% de los individuos están vinculados con el linaje McBride (fundadores con números de identificación en el Stud book 5,11 y W1); el linaje Ghost Ranch (fundadores de números 293 y 294) está vinculado con el 10% de los animales, y el linaje Aragón (fundadores 209 y 210) también se representa en el 10% de los individuos. Para incrementar la diversidad genética se requiere encontrar nuevos individuos de la subespecie, pero no ha habido registros de lobos silvestres desde 1980.

El origen restringido de la población ha generado que la diversidad genética se limite al 81.13%, es decir; el 18.87% de los alelos son compartidos por descendencia común. De igual manera, la heterocigosis promedio del lobo mexicano equivale a 0.42 con un Error Estándar de (0.07) consistentemente con el tamaño efectivo poblacional de solo pocos cientos de individuos. Comparativamente, la mayoría de los cánidos mantiene valores por arriba del 0.5 de heterocigosis, a excepción del lobo mexicano y el chacal etiope (Gottelli *et al.*, 1994), Tabla 1.

**Tabla 1: Heterocigosis esperada ( $H_E$ ) para cánidos**  
(Error estándar)

<b>Población</b>	<b><math>H_E</math> (E. E.)</b>
<b>Lobo Gris</b>	
Alaska a Quecec	0.62 (0.07)
Lobo Mexicano	0.42 (0.07)
<b>Coyote</b>	
Alaska a Maine	0.68 (0.04)
<b>Lobo Rojo</b>	
Colonia cautiva	0.55 (0.07)
<b>Chacal dorado</b>	
Kenya	0.52 (0.10)
<b>Chacal Moteado</b>	
Kenya	0.67 (0.06)
<b>Chacal etiope</b>	
Etiopía	0.24 (0.06)
<b>Perro Salvaje Africano</b>	
Mara-Serengeti	0.54 (0.05)
Sudáfrica (Kruger)	0.56 (0.05)
Botswana	0.59 (0.04)
<b>Perro doméstico</b>	
32 razas	0.73 (0.05)

Tomado de Wayne 1996.

En 1994, el plan maestro del SSP pretendía retener el 75% de la diversidad genética por 50 años y una población en cautiverio de 250 individuos. Sin embargo, los cálculos nos muestran que después de 30 años solo se podría retener el 75.77% de la diversidad, y después de 100 años solo el 65.28%.

Para amortiguar la pérdida de variabilidad genética en las poblaciones es necesario incrementar el tamaño efectivo poblacional ( $N_e$ ). El tamaño efectivo poblacional ( $N_e$ ) idealmente es el número de individuos diploides ( $N$ ) obtenidos en cada generación de una

muestra aleatoria de  $2N$  gametos que tienen la misma probabilidad de formar genotipos homocigos o heterocigos (Hartl y Clark 1997). De acuerdo a las fórmulas, el tamaño efectivo poblacional debe ser equivalente a  $\frac{1}{4}$  del tamaño poblacional, entre mayor sea el número de individuos reproductivos que aportan genes a la siguiente generación, mayor será la diversidad genética (Hedrick, 2000). Sin embargo,  $N_e$  es siempre menor en comparación con el tamaño poblacional (Caro, 1998). Además, el tamaño efectivo de la población se ve afectado por las estructuras sociales en la especie (aspectos conductuales que no son tomados en cuenta para el establecimiento de parejas) y la capacidad de carga para la población cautiva.

La prioridad en la formación de parejas es mantener o incrementar la diversidad genética, considerando los coeficientes de endogamia y la media del parentesco (Mean kinship -MK-) con cierto grado de certidumbre dentro de un pedigree. Adicionalmente a esos criterios, el SSP también considera otros factores como: necesidades de los grupos sociales, edad, salud y estado reproductivo para formar las parejas y hacer los intercambios entre instituciones.

## **2.6.- POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN EN MÉXICO**

La política ambiental mexicana tiene sus antecedentes y marco legal en la Constitución de 1917, considerando que la nación tiene derecho sobre los recursos naturales los cuales son bien patrimonial y está en su derecho el regular su aprovechamiento. Se puede considerar que la política conservacionista se inició con el primer decreto para un área natural protegida en 1876 cuando el entonces presidente S. Lerdo de Tejada expropió el Desierto de los Leones y a partir de esta siguieron los decretos en diferentes partes del país y por administraciones diferentes.

Antes de 1976, las Áreas Naturales Protegidas (ÁNPs) estaban a cargo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. En ese año se crea la Dirección de Ecología dentro de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras públicas (SAHOP) que se enfocaba a las áreas de actividades recreativas que dejaban un ingreso a la administración o población (Pedraza, 1994). En 1981 entra en vigor la segunda Ley Federal Sobre el Ambiente, cuyo artículo 5to. promovió el origen de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y la Subsecretaría de Ecología que se encargó de normar las políticas de desarrollo y mantenimiento de las ÁNPs. El 11 de febrero de 1982 se expide la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA) como un instrumento jurídico para enfrentar la problemática ambiental (Hernández, 1996). En 1992, la SEDUE se transforma en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) que tenía como ejercicio formular, conducir, y evaluar la política general de desarrollo social, los asentamientos humanos, desarrollo regional y urbano, vivienda y ecología. Se apoyó en dos órganos con autonomía técnica y operativa: El Instituto Nacional de Ecología (INE), y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Para 1994 se crea una nueva secretaría responsable de fomentar el uso y conservación de los recursos naturales mediante la sustentabilidad y de desarrollar y vigilar el cumplimiento de la normatividad, así el H. Congreso de la Unión aprueba la formación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Su política a seguir es poner especial atención en aquellas zonas con mayor endemismos, mayor diversidad y posibilidades inmediatas de deterioro adoptando un enfoque conservacionista que “aliente nuevas alternativas productivas y comerciales, apoyados por el cumplimiento de la normatividad con el fortalecimiento de las acciones de vigilancia, prevención y restauración” (SEMARNAP, 1995).

La SEMARNAP cambiaría a SEMARNAT a principios del sexenio 2000-2006, deslindándola de las responsabilidades referentes a la pesca y quedando como Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esta institución crea la Dirección General de Vida Silvestre. La Ley General de Vida Silvestre (D.O.F. 02/07/2000), menciona en el título II (Art. 5to.) que el objetivo de esta política es la conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad y la integridad, incrementando el bienestar de los habitantes del país.

La Dirección General de Vida Silvestre, es la encargada de velar por la recuperación de especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo en nuestro país. Particularmente para el caso del lobo mexicano, es el órgano encargado de aprobar o rechazar los proyectos referentes a la conservación de la subespecie e incluso de su hábitat, dicha Dirección es asesorada por el Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación del Lobo Mexicano.

## **2.7.- ASPECTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN EN MÉXICO.**

La Biología de la Conservación es “una ciencia multidisciplinaria desarrollada para estudiar la crisis que enfrenta la diversidad biológica, ya que los programas aislados de conservación difícilmente dan resultados a mediano y largo plazo, pues necesitan estar relacionados e integrados para que se garanticen mayores probabilidades de éxito en su aplicación” (Primack, 1993). De manera general, la Biología de la Conservación procura la convivencia armoniosa y redituable a largo plazo de la humanidad con el ambiente, tomando en cuenta el bienestar de ambos (Salgado, 1996).

La educación ambiental es el proceso por el cual los individuos adquieren conocimientos, interiorizan actitudes y desarrollan hábitos que les permiten modificar la conducta individual y colectiva con relación al ambiente en que se desenvuelven. Es un proceso permanente de formación y aprendizaje en el cual el individuo, en interacción con la sociedad, intenta conservar y mejorar el medio que lo rodea (Zendejas, 1996). La educación ambiental toma en cuenta los diversos ambientes naturales y artificiales: ecológico, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético.

El papel de la educación ambiental y la biología de la conservación es fundamental para el cumplimiento de las estrategias que permitan la protección de la diversidad biótica con un uso correcto de los recursos involucrando a los sectores público, social y privado. Para este proyecto la educación ambiental es imprescindible, pues con esta herramienta, se capacitará a la gente de las comunidades aledañas a este centro, para que ellos sean los encargados de convencer con fundamentos a los visitantes y lugareños de la importancia de conservar al lobo mexicano y romper con mitos referentes al mismo. A la par de los planes de reproducción de

esta subespecie, debe llevarse a cabo un proyecto de educación ambiental, con el objetivo de mostrar a los ganaderos y personas que residan en las cercanías, la importancia de depredadores como el lobo en el ambiente y el valor cultural por ser un ejemplar autóctono de la fauna de México (Romeu, 1997).

### **3.- OBJETIVOS**

#### **3.1.- Objetivo general:**

Este trabajo tiene como objetivo principal el establecer los requerimientos necesarios para el eventual establecimiento de un centro de conservación, crianza y educación ambiental en beneficio del lobo mexicano (CCCLM) que establezca la directriz para la conservación de una subespecie en peligro de extinción (*Canis lupus baileyi*) y provea, mediante criterios biológicos, las manadas adecuadas para apoyar el programa de reestablecimiento de poblaciones silvestres de lobo mexicano.

#### **3.2.- Objetivos específicos:**

##### **3.2.1.- De Diseño**

Realizar una propuesta para el diseño de un centro integral de conservación y crianza para lobo mexicano, que cuente con albergues de distintas funciones (Exhibición, reproducción y preliberación) tomando en cuenta los requerimientos de hábitat de los lobos y la funcionalidad de cada encierro. Además, debe contar con un espacio para implementar programas de educación ambiental.

##### **Para cubrir los aspectos zootécnicos de debe considerar:**

Elaborar un programa de crecimiento poblacional controlado de lobos que considere los intercambios con otras instituciones relacionadas con el Proyecto de Recuperación del Lobo Mexicano.

Realizar una propuesta para la elección de posibles parejas reproductoras tomando en cuenta los coeficientes de endogamia y las proyecciones futuras en la dinámica genética de las poblaciones (en cautiverio y liberadas dentro de nuestro país).

Realizar una propuesta de manejo conductual en los individuos del encierro de preliberación, considerando las conductas que puedan sugerir éxito reproductivo y las que puedan sugerir éxito en la liberación por ser propias de vida silvestre.

Desarrollar un programa de manejo general para los ejemplares de lobo mexicano dentro del CCCLM tomando en cuenta prácticas de manejo veterinario para lobos en cautiverio y estrategias para preparar a los lobos para la liberación.

### **3.2.2.- Legales y Administrativos:**

Desarrollo de un programa operativo y el consecuente organigrama de administración del CCCLM contemplando los recursos humanos necesarios para su cumplimiento.

Recopilar lo referente al marco legal relacionado con el lobo mexicano y para la creación y funcionamiento del CCCLM.

Crear una base de datos de posibles fuentes de financiamiento para la construcción y operación del CCCLM.

## **4.-DESARROLLO**

### **4.1.- AREA PROPUESTA:**

#### **4.1.1.- Localización:**

Se pensó proponer como área de estudio la zona del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl debido a que, según los datos históricos, fue probablemente una zona en la que existió el lobo mexicano en estado silvestre. Otras características que pueden favorecer la implementación del Centro de Conservación y Crianza para Lobo Mexicano son que dicho parque cuenta con zonas de hábitat natural del lobo mexicano por el tipo de vegetación, clima y topografía, ya que a pesar de su cercanía con la ciudad de México, Puebla y sus respectivos municipios, el parque cuenta con áreas relativamente aisladas debido a su extensión. Además, este parque pertenece al sistema nacional de áreas naturales protegidas, por lo que es propiedad federal.

El Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl fue decretado el 8 de noviembre de 1935, el decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F., 1935) y el límite inferior fue trazado siguiendo una curva de nivel de 3,000 msnm. Sin embargo en el D.O.F. del 11 de febrero de 1948 se publicó otro decreto que estableció la modificación de los linderos de este Parque, quedando arriba de la cota de los 3,600 msnm con una extensión de 25,679 has y un rango altitudinal que va de los 3,600 a los 5,452 msnm (Vargas, 1984). El parque se encuentra actualmente bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Ecología y la SEMARNAT.

El Parque se ubica sobre el Sistema Neovolcánico Transmexicano, sistema Orográfico Sierra Nevada. Se localiza geográficamente entre los meridianos de coordenadas 98°35' y 98°42'40" de longitud oeste y entre los paralelos 19°15' y 19°15'30" de latitud norte (Vargas,

1984). A unos 80km al sureste y a 50km al oeste de las ciudades de México y Puebla, respectivamente. Está comprendido en los municipios de Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo, pertenecientes al estado de México; Tlahuapan, San Salvador el Verde, Domingo Arenas, San Nicolás los Ranchos y Tochimilco, del estado de Puebla, y Tetela del Volcán, del estado de Morelos (Museo Izta-Popo, 1988). Se sitúa en las cartas topográficas a escala 1:50,000, denominadas: Amecameca, E14-B41; Huejotzingo, E14-B42; Cuautla, E14-B51 y Atlixco, E14-B52 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

### **Vías de acceso**

Partiendo de la Ciudad de México, por la autopista que lleva a Puebla, hasta la desviación hacia Chalco y desviarse en Tlalmanalco, en la carretera que va de Chalco hacia Amecameca, con dirección hacia San Rafael, a partir de este punto hay varias terracerías en regulares condiciones que llevan hacia las faldas del Iztaccíhuatl ([www.volcanes.net](http://www.volcanes.net)).

### **4.1.2.- Aspectos florísticos:**

En el Parque Nacional Izta-Popo se encuentra fundamentalmente el bosque de pino encino, poco densos, comúnmente en asociación con *Pinus leiophylla*, con una distribución altitudinal en la región que va de los 2350 a 2600 msnm y bosque de pino, considerados bosques abiertos, siempre verdes, con pocos arbustos. (Atlas Municipal de Recursos Naturales, 2000).

En el bosque de pino encino y bosque de encino pino se encuentran las especies de *Quercus rugosa* con individuos de *Pinus*, *Arbutus* y otras especies de *Quercus*, en sus niveles arbustivo y herbáceo existen los siguientes géneros: *Baccharis*, *Castilleja*, *Desmodium*, *Eupatorium*, *Galium*, *Muhlenbergia*, *Salvia* y *Senecio*. Las especies de pinos presentes entre los 2500 y 3000 msnm son predominantemente bosques altos (20 a 30 m) con *Pinus*

*pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, *P. Leiophyla*, *P. teocote* y *P. montezumae* y entre los 2600 y los 3000 msnm encontramos bosques más bajos (10 a 20 m) de *Pinus rudis* con componentes arbustivos y herbáceos como: *Archibaccharis*, *Bidens*, *Eryngium*, *Eupatorium*, *Festuca*, *Geranium*, *Lupinus*, *Ribes*, *Senecio*, *Salvia*, *Calamagrostis* y *Muhlenbergia*. Esta comunidad de pinares forma un gran cinturón casi continuo alrededor de las dos cumbres. La diferencia entre una y otra comunidad vegetal está dada por la dominancia de un género sobre el otro (Vega-López *et al.*, 1992). El bosque de oyamel está presente entre los 2700 y 3500 msnm, la especie dominante es *Abies religiosa* con alturas de 20 a 40 m; en suelos con gran cantidad de materia orgánica y sitios con mucha pendiente se encuentran los géneros *Alnus*, *Cupressus*, *Quercus*, *Salix* y *Pinus* (Rzedowski, 1979); en el estrato herbáceo: *Eupatorium*, *Senecio*, *Acaena*, *Salvia* etc. y el piso revestido por briofitas (Vega-López *et al.*, 1992).

La vegetación transformada la conforman tierras de cultivo como fríjol, avena, trigo, cebada, haba y algunos frutales de clima templado, en zonas con poca pendiente entre los 2200 a 3000 msnm (Vega-López *et al.* 1992) y manchones de pastizal inducido que se establecen probablemente por la tala inmoderada, incendio o sobre pastoreo y pueden o no formar parte de una sucesión normal (Rzedowski, 1978).

#### **4.1.3.- Aspectos faunísticos:**

Se encuentran especies representativas de mastofauna como el teporingo o zacatuche (*Romerolagus diazi*), coyote (*Canis latrans*), ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*), murciélago (*Myotis volans*), el gato montés o lince, etc.

Especies de avifauna: piranga cabecirroja (*Piranga ludoviciana*), tecolote cornudo (*Bubo virginianus*), pavito ocotero (*Myioborus pictus*), paloma de alas blancas (*Zenaidura macroura*), degollado (*Pachyrhamphus aglaiae*), calandria hierbera (*Leturus spurius*), colibrí

grande (*Eugenes fung*), golondrina risquera (*Hyrundo pyrrhonota*), ventura azul (*Sialia mexicana*), piquigrueso rosado (*Pheucticus ludovicianus*), azulito (*Passerina cyanca*), etc, (Atlas Municipal de Recursos Naturales, 2000).

Vega-López y Álvarez (1992), reportan 22 especies de herpetofauna para los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, de las cuales 9 pertenecen a los anfibios (aunque no se considera a *Pseudoeurycea altamontana* por no presentar datos precisos de la localidad de colecta) y 13 de reptiles. Los taxa de anfibios reportados son: *Rhyacosiredon lorae*, *Pseudoeurycea belli belli*, *Pseudoeurycea cephalica cephalica*, *Pseudoeurycea leprosa*, *Chiropterotriton chiropterus*, *Hyla eximia*, *Hyla plicata* y *Rana spectabilis*; y para los reptiles: *Sceloporus aeneus*, *Sceloporus grammicus microlepidotus*, *Sceloporus mucronatus mucronatus*, *Sceloporus palaciosi*, *Sceloporus torquatus torquatus*, *Eumeces brevirostris brevirostris*, *Eumeces copei*, *Barisia imbricata imbricata*, *Toluca lineata lineata*, *Storeria storerioides*, *Tamnophis eques eques*, *Tamnophis scalaris scalaris* y *Crotalus triseriatus triseriatus*.

#### **4.1.4.- Aspectos físicos:**

##### **Climatología:**

Varía dependiendo la altura de templado frío a muy frío con hielos perpetuos. El área de interés presenta el siguiente subtipo climático: C (w<sub>2</sub>)(W) clima templado subhúmedo con lluvias en verano, este subtipo climático se encuentra por debajo de los 3000 msnm y en los valles de México y Puebla, tiene una precipitación mayor a 1000 mm (Vega-López *et al.*, 1992).

##### **Geología y Edafología:**

Está compuesta principalmente de suelos volcánicos, Andosol Ocrico, Andosol Húmico, Regosol Eutrigo, litosoles, fluvisol Distrigo y Eútrico, Foeza Háplico, Andosol

México, Cambisol Eutrítico y Regosol Districo (Museo Izta-Popo, 1988). El Popocatepetl es un edificio volcánico que presenta de manera predominante rocas andesíticas, basaltos y traquita. En el Iztaccíhuatl se encuentran en gran cantidad el granito porfídico rosa, con grandes cristales de pórfido, y la porfírita andesítica y piedras calizas en pocas concentraciones en las partes más bajas (Vargas, 1996).

### **Fisiografía:**

Se ubica en la Cordillera Neovolcánica o Sistema Neovolcánico Transmexicano, con alturas máximas de 5452 msnm (Popocatepetl) y 5268 msnm (Iztaccíhuatl). El volcán Iztaccíhuatl es el resultado de las superposiciones de corrientes de lava, siendo un poco más antiguo el Popocatepetl, formado sobre los restos del volcán Nexpayantla destruido por la erosión y por el surgimiento del nuevo cono (Vargas, 1996).

### **Hidrología:**

Comprende los glaciares, deshielos y lluvias que forman los riachuelos y los ríos como el Axal y el Nexapa, en la zona del Popocatepetl, y en la zona del Iztaccíhuatl el río Molinos y las caídas de agua, como las de San Rafael, El negro y diamantes (Museo Izta-Popo, 1988).

Las corrientes de agua que se forman en la Sierra Nevada son los arroyos de Papalotla, el de Magdalena, el de Texcoco, el de Chapingo, San Bernardino, Santa Mónica y Tlamimilolpa. Su agua alimenta a los bosques y tiene poco aprovechamiento humano. A partir del año 1976, esta microcuenca ha registrado una disminución. (Atlas Municipal de Recursos Naturales, 2000).

## **4.2.- MÉTODO:**

Debido a la naturaleza de este trabajo el método se basó en su mayoría en el análisis y búsqueda bibliográfica, así como en observaciones de encierros existentes dentro del país, reuniones y pláticas personales con encargados de encierros y de los ejemplares de lobo mexicano y miembros del Subcomité Nacional para la Recuperación del Lobo Mexicano. A continuación se desglosan los puntos a desarrollar considerados en este trabajo como mínimos necesarios para la planeación de un Centro de Conservación y Crianza para Lobo Mexicano.

### **Primera fase:**

**4.2.1.-** Se realizó la revisión bibliográfica correspondiente.

**4.2.2.-** Prediseño: Se recomienda partir de un prediseño general, para que una vez establecido el número de individuos que se desea tener y el tipo de manejo, y habiendo cubierto los aspectos legales y administrativos se pueda proceder a realizar un diseño final que se apege a la realidad de cada lugar donde se quiera implementar el Centro.

En este trabajo, se realizó una propuesta preliminar con 4 áreas:

1.- Área para educación ambiental: con salón para educación ambiental, un museo y el encierro de exhibición;

2.- Área de comedor y tienda de alimentos y souvenir;

3.- Área administrativa: con oficinas, dormitorios, bodega, biblioteca, enfermería y

4.- Área de encierros: con un encierro de reproducción, un encierro de separación, dos encierros de preliberación, con áreas de soporte como: área de cuarentena, área de nutrición con bodega y área médica y de manejo.

**Segunda fase:** Aspectos Biológicos.

**4.2.3.-** Se propuso un programa de desarrollo para los ejemplares de lobo mexicano dentro del CCCLM, tomando en cuenta:

**4.2.3.1.-** Manejo demográfico: Se elaboró un programa de crecimiento poblacional controlado dentro del CCCLM según el tamaño de cada encierro, los lineamientos técnicos y la bibliografía sobre observaciones de crecimiento poblacional en otros encierros, generando una propuesta para controlar las traslocaciones entre encierros dentro del CCCLM y el establecimiento del número de individuos reproductores.

**4.2.3.3.-** Manejo genético: Se establecieron las características genéticas deseables de los individuos reproductores tomando en cuenta las realidades de los organismos disponibles. En este trabajo se analizaron básicamente coeficientes de endogamia (**F**) para elegir parejas reproductoras con una variabilidad genética que permita la máxima evasión de endogamia.

**4.2.3.4.-** Manejo conductual: Se realizó una propuesta de manejo conductual considerando aquellas conductas que están relacionadas con el éxito reproductivo y las que puedan sugerir éxito en la liberación por ser propias de la vida silvestre.

Se propusieron estrategias para la obtención de conductas deseables (sociales e individuales) para preparar a los lobos hacia la liberación. Estas estrategias pueden estar relacionadas con el manejo ecológico (que provea un enriquecimiento ambiental lo más apegado a las condiciones silvestres, pero que también represente nuevos retos para los animales).

**4.2.3.5.-** Manejo en cautiverio: Se realizó una propuesta sobre las prácticas de manejo en cautiverio para cada tipo de encierro tomando en cuenta:

**4.2.3.5.1.-** Medicina preventiva, Manejo médico y Métodos de identificación

**4.2.3.5.2.-** Contención

#### **4.2.3.5.3.- Alimentación y nutrición**

**Tercera fase:** Aspecto administrativo y legal:

**4.2.4.-** Se realizó un organigrama de operación, tomando en cuenta los recursos humanos mínimos necesarios.

**4.2.5.-** Se revisó la legislación involucrada, observando:

**4.2.5.1.-** Legislación Internacional (CITES).

**4.2.5.2.-** Legislación Federal.

**4.2.6.-** Se elaboró una base de datos de posibles fuentes de financiamiento para la construcción y operación del Centro.

## 5.- RESULTADOS

### 5.1.- PROPUESTA PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL:

Para el diseño del Centro de Conservación y Crianza para Lobo Mexicano se propone lo siguiente:

Que el Centro se ubique (hipotéticamente) en el área natural protegida conocida como Parque Nacional Izta-Popo, pues cuenta con espacio suficiente y características climáticas y físicas que lo hacen potencialmente adecuado y, sobre todo, por que era parte de la distribución histórica del lobo mexicano.

Que dicho Centro cuente con 4 áreas principales: un área de educación ambiental y esparcimiento, un área de oficinas, un área de manejo médico y alimentos y un área de encierros.

Que el Centro cuente con albergues para lobo mexicano de tres tipos: Un albergue de exhibición, un albergue de reproducción y un albergue de preliberación.

Estas áreas principales y de albergues se describen a continuación.

**A) Área de Educación Ambiental:** Para cubrir uno de los objetivos planteados en la planeación de este centro, se propone un área de educación ambiental que cuente con 2 aulas, con una capacidad de 30 personas cada una. Para ver la proyección de obras ir al anexo 9.2 (Neufert, 1997) y 9.3.

Se propone también, la habilitación de una biblioteca en un aula de mayor tamaño, los tipos de estantes, armarios mesas y consideraciones generales se detallan en la proyección de obras del anexo 9.2.

La enseñanza en las aulas puede verse reforzada mediante la implementación de un museo que sirva para la estimulación de los sentidos. Se propone que este museo se ubique

entre las aulas de educación ambiental y el encierro de exhibición, de tal forma que pueda estar separado de este encierro por medio de un material transparente, resistente y polarizado como el plexiglas, para poder observar a los ejemplares de lobo mexicano en exhibición, evitando la visibilidad de estos hacia el público dentro del museo. Además se propone que el museo cuente con mamparas abatibles, ya que estas harán menos rutinarias las exhibiciones y facilitarán el montaje de las exposiciones, queda abierta la posibilidad de extenderlo a dos niveles. Los servicios sanitarios pueden ser compartidos para el museo y las aulas, de acuerdo a Neufert (1997), para 100 personas es recomendable un baño con 5 inodoros y 2 lavamanos con luna para damas y otro baño con 5 inodoros, 5 urinarios, 2 lavamanos con luna para los caballeros. La proyección de obra se encuentra en el anexo 9.2.

La zona de esparcimiento está comprendida por la tienda y la cafetería. En la proyección de obras del anexo 9.2, se muestran dos ejemplos de restaurantes, uno con capacidad de 60 plazas sentadas (snack bar) y el segundo con 150 plazas sentadas (restaurante). Se recomienda la primera opción a reserva de no ofrecer el servicio de bar. Las características de cada obra se explican en el anexo anteriormente mencionado. Así mismo, para la tienda, se recomienda sea de al menos 5 m de ancho, con un altura mínima de 2,50 m y con las siguientes características: Tienda con aparador y escaparate transparente para que puedan elegir el producto a comprar. El vendedor informa, ayuda, muestra, provee el producto al comprador y cobra, para mayores detalles ver anexo 9.2.

#### Encierro de Exhibición para educación ambiental:

Como los objetivos de este encierro están enfocados a reforzar los planes de educación ambiental y a que las personas tengan un contacto visual con estos ejemplares, este encierro debe poseer dimensiones menores y la factibilidad de poder observar a los lobos sin descuidar

el bienestar de los animales, es decir, se debe buscar un punto de acuerdo entre los objetivos de este encierro y los requerimientos para el mantenimiento de los lobos en condiciones óptimas.

De acuerdo a los lineamientos técnicos mínimos (INE-SEMARNAT, 2000) este tipo de encierros deben cubrir las siguientes características:

- 1.- Privacidad y espacio suficiente para que los lobos puedan desarrollar sus comportamientos naturales.
- 2.- Las condiciones necesarias para la observación, la captura o inmovilización de los animales cuando se requiera.
- 3.- Permitir al público visitante tener la oportunidad de ver y disfrutar de los animales.

Los tamaños de los encierros preexistentes para este fin varían mucho entre si al igual que la ambientación, esto depende de los programas específicos de manejo y mantenimiento de los ejemplares y de la disponibilidad de área y recursos con que cuentan en cada institución donde los lobos se encuentran albergados.

Tamaño: En los lineamientos se contempla un tamaño mínimo de  $900\text{m}^2$  para una pareja en este tipo de encierros, lo cual equivaldría a  $450\text{m}^2$  por individuo. El área propuesta para este encierro en el CCCLM es de  $500\text{m}^2$  por individuo, pensando en albergar un máximo de 4 individuos se obtiene un total de  $2000\text{m}^2$ , con la posibilidad de dividir este encierro en caso de que sea necesario separar a los ejemplares, ya sea por sexo para evitar la reproducción o para evitar agresiones entre ellos, esta cerca deberá tener la característica de ser removible o puesta fácilmente por los manejadores, pero segura para evitar el traspaso de los animales sin bordes que puedan causarles lesiones.

Forma y topografía: La forma propuesta en este trabajo para el encierro es trapezoidal, de forma que la base o lado mayor quede a la vista del público y el lado opuesto sirva para los refugios y casetas de manejo. Se cuidará que el terreno presente una topografía irregular, pero cuidando la posibilidad de visualización de los ejemplares.

Colindancia, visualización y tipo de actividad antrópica: La colindancia del lado mayor será hacia la zona de observación del público, del lado opuesto hacia las casetas de manejo y sus refugios y en los lados adyacentes, por un lado hacia la vegetación natural y por el otro hacia la zona del museo, donde también se podrán observar los lobos a través de acrílicos polarizados. La visualización (visualización directa de los lobos hacia individuos externos) será de aproximadamente un 60% y únicamente hacia personas, por lo que la actividad antrópica estará relacionada con el paso frecuente de personas en la zona de observación pública.

Tipo de vegetación y cercado: El tipo de vegetación deberá ser originaria del lugar, con poca alteración y se modificará solo cuando sea necesario para cubrir con los objetivos de este encierro (estéticos y funcionales), se propone que sea poco abundante en las zonas de observación y abundante en las zonas de refugio. El cercado para este encierro será variable en relación a los lados de que se trate, en general se manejará una combinación de zanjas, mallas, bardas y cemento, las dos últimas procurando darle forma de grandes rocas o acantilados, simulando una barrera física natural.

Bebederos, madrigueras y casetas de vigilancia: De acuerdo con Mech *et. al* (2003), los lobos buscan establecer sus madrigueras cerca de fuentes de agua, por lo que se recomienda la instalación de bebederos rústicos cerca de sus refugios. Además, por razones de visibilidad de los ejemplares, se recomienda instalar otros bebederos en áreas donde pueden

ser fácilmente observados. Se recomienda también la construcción de 2 madrigueras artificiales y una caseta de observación y/o vigilancia.

**Tipo de individuos:** El tipo de individuos requeridos para este encierro, son aquellos que se encuentren habituados al contacto visual y auditivo con la gente, que no estén contemplados en los programas de reproducción ya sea por sus características genéticas o por su edad.

En el anexo 9.1, se muestran algunos tipos de cercados, bebederos, casetas de acorralamiento y vigilancia y madrigueras, utilizadas en diferentes encierros ya existentes que pueden servir de modelo para ser utilizados en el CCCLM.

**B) Área de Oficinas:** Esta área pretende concentrar la mayor parte de las oficinas y departamentos con el fin de optimizar el flujo de información y equipo de oficina entre los trabajadores y contará con una enfermería para brindar servicios prehospitalarios de emergencia que pudieran suscitarse dentro de las instalaciones, ya sea por parte del personal laboral como de los visitantes. Además, deberá contar con un acceso para ambulancia. Las características para la enfermería y la proyección de obra se observa en el anexo 9.2.

**C) Área Médica y de Alimentos:** Esta área debe ser de acceso restringido al público, en este trabajo se proponen los siguientes recintos considerados como mínimos para poder dar atención adecuada a los animales que lo requieran: quirófano con su área para asepsia, sala de recuperación, cuarentena, rayos X, farmacia, sala de pediatría, vestidores, bodega, área de observación para enseñanza veterinaria, dormitorios para las guardias y oficina para los médicos veterinarios y área para traslado de ejemplares. Separado del área médica, pero cercana a esta, se habilitará el área de alimentos, la cual se subdivide en un área de control de alimentos (preparación de los alimentos), un almacén y una zona para vestidores. El área

médica y de alimentos estará distribuida de tal forma que facilite el acceso hacia los tres tipos de encierros. El área médica contará también con sala de necropsias con cámaras refrigeradas para cadáveres, esta sala estará aislada del resto de las áreas (ver anexo 9.3). En el anexo 9.2 se ejemplifica la proyección de obra utilizada para el área médica del zoológico de San Diego, California, la cual se puede usar de referencia para este trabajo, no obstante, se debe considerar que tal proyección está pensada para la atención de varias especies de animales de diferentes tamaños, y la propuesta para el Centro de Conservación y Crianza está enfocada solo al lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*).

**D) Área de encierros:** Comprende los encierros de Reproducción y preliberación con sus casetas de manejo respectivas. A continuación se muestran los resultados sobre la estimación del tamaño de los encierros de acuerdo al número de individuos y las características del hábitat:

A).- Encierro de Reproducción:

Tamaño: El tamaño de los encierros para lobo mexicano juega un papel importante, ya que este puede influenciar en el comportamiento y bienestar de los individuos, además se debe cuidar también la calidad de estos encierros. Los objetivos de este encierro están enfocados a obtener el éxito reproductivo de los individuos, brindándoles el espacio y características necesarias para la reproducción y cuidado de los cachorros:

Objetivos:

1.- Brindarles a los individuos las instalaciones con las características adecuadas que conlleven al éxito reproductivo de los ejemplares.

2.- Brindarles el cuidado y aislamiento adecuado para que se presenten las conductas reproductivas y parentales propias de la especie.

En los lineamientos creados dentro del SSP (Plan de supervivencia de especies) sobre el mantenimiento en cautiverio del lobo mexicano, se contemplan las dimensiones siguientes para el tamaño de los encierros: 9300 m<sup>2</sup> para semicautiverio (Mexican Gray Wolf Keeper Training Workshop, 1998) y 9000 m<sup>2</sup> Para semicautiverio (Proyecto de Recuperación del Lobo Mexicano, INE-SEMARNAT, 2000).

Para obtener una estimación del área propuesta en los lineamientos técnicos con respecto al número de individuos y área por individuo, se incrementó por cada 6 individuos (1 grupo familiar de 2 adultos y 4 cachorros) 9300 m<sup>2</sup> (área base según los lineamientos) y se comparó con el número de individuos y el área por individuo para 10,000 m<sup>2</sup> (1 ha) propuestas en este trabajo para el encierro de Reproducción (área real). Cuadro 1.

<b>Cuadro 1: CUADRO COMPARATIVO ÁREA BASE (LINEAMIENTOS) Y ÁREA REAL (PROPUESTA) POR INDIVIDUO</b>					
<b>Individuos</b>	<b>Area base</b>	<b>m<sup>2</sup>/individuo</b>	<b>Area real</b>	<b>m<sup>2</sup>/individuo</b>	<b>manadas</b>
<b>12</b>	<b>9300</b>	<b>1550</b>	<b>15000</b>	<b>2500</b>	<b>2 manadas</b>
11	18600	1691	10000	909	
10	18600	1860	10000	1000	
9	18600	2067	10000	1111	
8	18600	2325	10000	1250	
7	18600	2657	10000	1429	
<b>6</b>	<b>9300</b>	<b>1550</b>	<b>10000</b>	<b>1667</b>	<b>1 manada</b>
5	9300	1860	10000	2000	
4	9300	2325	10000	2500	
3	9300	3100	10000	3333	
2	9300	4650	10000	5000	

1 ha= 10,000 m<sup>2</sup>

Se encontró que el encierro de 10,000 m<sup>2</sup> puede contener un máximo de 6 individuos (1 manada de 6 individuos) para estar dentro los lineamientos técnicos y cada individuo contará con 1667m<sup>2</sup> de los 1550m<sup>2</sup> planteados en dichos lineamientos como área base y nos servirá como área mínima, pues después de 6 individuos el área por individuo empezará a

decrecer con respecto al tamaño real del encierro. Aunque se puede tener un margen máximo de 10 individuos con  $1000\text{m}^2$  por individuo, no se pretende llegar a ese punto si no mantener un área constante. El número de manadas deseable está dado en función del número de metros cuadrados por individuo, en este caso 6 individuos formando 1 manada, lo cual equivale a aproximadamente 1 hectárea por manada. En este trabajo se plantean dos encierros de reproducción con características similares. En la temporada reproductiva, cuando las crías hayan alcanzado la madurez sexual, estas deberán ser separadas de los progenitores, o bien separar a las hembras de los machos para evitar la reproducción y para evitar agresiones dentro de la manada. Para este fin, deberá haber otro encierro de separación pequeño (aproximadamente  $5,000\text{ m}^2$ ) próximo a los encierros de reproducción.

Forma y topografía: La forma recomendada para el encierro de reproducción es triangular, de tal forma que facilite la captura de los animales, su mantenimiento y vigilancia, al tiempo que se le brinda una buena distancia de desplazamiento y un lugar más alejado para refugiarse (Plano, anexo 3). El terreno debe presentar topografía irregular para estimular la exploración y minimizar la inactividad en los organismos.

Colindancia, visualización y tipo de actividad antrópica: Tomando en cuenta que la forma del encierro es triangular: un lado mayor colinda con el otro encierro de reproducción, con una visualización restringida hacia sus conespecíficos de dicho encierro debido a una zona de vegetación natural y a las respectivas cercas de cada encierro. Deberá haber un pequeño camino entre estos dos encierros para poder dar mantenimiento e inspeccionar las cercas sin tener que entrar a los encierros, además de servir como vía de acceso a casetas de vigilancia y/o observación. Hacia otro de sus lados, colindará con el área de manejo y las

casetas de manejo, y el lado restante, colinda con una franja de amortiguamiento de vegetación natural.

Casetas de vigilancia y observación: Deberán contar con al menos dos casetas las cuales podrán tener la función mixta de observación y vigilancia. Se recomienda colocarlas por fuera de cada encierro, con una altura de por lo menos 3.5 metros dependiendo de las características de cada zona. Se contempla la posible implementación de un mirador interno al cual se deberá acceder por medio de un túnel subterráneo, este mirador deberá aparentar una gran roca en su parte externa, mientras que en la interna estarán las escaleras y en la parte superior una zona con ventanas de acrílico para facilitar las observaciones de patrones conductuales en apoyo a los planes de investigación dentro del centro. Anexo 9.1, Fotos 11 y 12.

Casetas de resguardo o áreas de acorralamiento: Habrá una por cada encierro, localizadas en la unión de los lados del triángulo más cercanos a las casetas de manejo. Fotos 8 y 9, Anexo 9.1. Estas áreas facilitan el manejo de los animales, reduce la utilización de métodos químicos de contención y el riesgo que estos conllevan. Estas áreas deben estar conectadas a los encierros para hacer más sencillo el arreo de animales a espacios más pequeños donde los animales pueden permanecer aislados con el fin de hacer limpieza en el exhibidor, tomar muestras (orina, sangre, heces, etc) del animal confinado, observar animales bajo tratamiento médico, introducción paulatina de nuevos ejemplares, o caso contrario, separar al animal que será transferido a otro lugar y otros casos especiales (problemas de alimentación, problemas durante la preñez y alumbramiento, separación de animales agresivos, o cuando las condiciones ambientales sean adversas, etc.). Algunas características a considerar dentro de estos espacios son: Las paredes pueden ser de concreto, si se usa pintura

o sellador resistente al agua, debe ser no tóxico y se deben usar colores no agresivos para la vista de los animales, según la amplitud de onda que perciben (cafés o color arena), Las puertas para la transferencia o movilización de los animales deben instalarse planeando la localización y tamaño de acuerdo a la función, es recomendable que sean operadas manualmente, pueden ser giratorias o deslizantes (tipo guillotina), estas últimas son más recomendables por ocupar menor espacio. Las entradas a estas áreas en forma de cuello de botella facilitan el arreo. La identificación de cada puerta es muy importante, puede diferenciarse por colores, números, etc. Además deben contar con pequeñas ventanas para poder observar a los animales dentro del área de resguardo antes de entrar y así prevenir lesiones o escapes. Las puertas automatizadas son poco recomendables debido a las fallas mecánicas o eléctricas que eventualmente pudieran presentarse. Para carnívoros grandes generalmente se utilizan puertas de metal sólido (Rosenthal *et al.*, 1996). Por otro lado, los pisos deben ofrecer un buen drenaje, estos pueden presentar una inclinación para favorecer el escurrimiento de los líquidos, generalmente se usa el cemento para la elaboración de los pisos, pero hay que recordar que los animales no deben permanecer mucho tiempo sobre esta superficie pues les puede ocasionar lesiones en la piel. Además, los techos pueden contar con materiales que permitan la entrada de la luz natural, por un lado para economizar costos por utilización de energía eléctrica y por otro para no interferir en los ritmos circadianos dependientes de fotoperiodos, el resto del techo puede ser de concreto sólido. Así mismo, es muy importante que las casetas cuenten con iluminación, drenaje, agua, climatización y ventilación adecuadas.

Vegetación y cercado: El tipo de cercado para todos los lados son: tomando las referencias de los lineamientos técnicos mínimos (INE-SEMARNAT, 2000): malla ciclónica

calibre nueve con una separación de 3.75 cm a 5 cm para prevenir la lesión de extremidades en los individuos, con una altura de al menos 3 m con terminal en forma de "L" dirigida hacia el interior del albergue, con un ángulo de 45 grados con respecto a la tierra y al menos 60 cm de ancho. Además este tipo de cerca impactará menos en el paisaje de la zona. Anexo 9.1, fotos 1-5,

Bebederos: Ya que la zona no cuenta con corrientes de agua natural, deberán implementarse bebederos artificiales distribuidos estratégicamente cerca de los sitios de refugio o madrigueras y en las zonas alejadas a éstas. Anexo 9.1, fotos 13 y 14.

Madrigueras: Se construirá una madriguera artificial, una para cada encierro de reproducción, dando oportunidad a que ellos construyan las naturales. Anexo 9.1, fotos 6 y 7.

Tipo de individuos requeridos: Estos individuos deben estar dentro del proyecto de reproducción, pero fuera del proyecto de reproducción asistida y además deberán ser ejemplares que residan en nuestro país. En el punto 5.3 se proponen individuos para formar las parejas dentro de este encierro tomando en cuenta los coeficientes de endogamia (F).

#### B).- Encierro de Preliberación:

Tamaño: Los objetivos de este encierro están enfocados a desarrollar amplias pautas de comportamiento en los individuos (propias de la especie en vida silvestre), brindándoles el espacio y características necesarias para el desarrollo de estas:

1.- Brindarles a los individuos las instalaciones con las características adecuadas que conlleven al desarrollo de conductas que puedan servirles en vida libre.

2.- Brindarles el cuidado, manejo y aislamiento adecuado para propiciar la presencia de las conductas sociales, reproductivas, parentales y alimenticias propias de la especie.

En los lineamientos creados dentro del SSP para el lobo mexicano se contemplan las dimensiones siguientes para el tamaño de los encierros: 9300 m<sup>2</sup> Para semicautiverio (Mexican Gray Wolf Keeper Training Workshop, 1998) y 9000 m<sup>2</sup> Para semicautiverio (Proyecto de Recuperación del Lobo Mexicano, INE-SEMARNAT, 2000).

Los encierros de preliberación tendrán un área mayor ya que las manadas deben contar con suficiente libertad y espacio para cumplir con la finalidad de este encierro. Tomando como área base los 9300m<sup>2</sup> según los lineamientos y un área propuesta de 15000m<sup>2</sup> (15,000m<sup>2</sup> para cada manada), se observa un tamaño máximo de 9 individuos con 1667m<sup>2</sup> por individuo, ya que a partir de esta cantidad el área por individuo empezará a disminuir. Tomando en cuenta que los requerimientos espaciales para los organismos en este encierro deberían ser mayores, se recomienda mantener una población constante de aproximadamente 12 individuos (2 manadas, en encierros separados de 1.5 ha), asegurando así que cada individuo cuente con un área mínima de 15000m<sup>2</sup> (1.5 ha por manada). Cuadro 2.

<b>Individuos</b>	<b>Área base</b>	<b>m<sup>2</sup>/individuo</b>	<b>Área real</b>	<b>m<sup>2</sup>/individuo</b>	<b>manadas</b>
10	18600	1860	15000	1500	
<b>9</b>	<b>18600</b>	<b>2066</b>	<b>15000</b>	<b>1667</b>	
8	18600	2325	15000	1875	
7	18600	2657	15000	2142	
6	9300	1500	15500	2500	1 manada
5	9300	1860	15000	3000	
4	9300	2325	15000	3750	
3	9300	3100	15000	5000	
2	9300	4650	15000	7500	
1 ha= 10000 m <sup>2</sup>					

Las características en cuanto a forma, topografía, número de casetas de vigilancia y observación, vegetación, cercado, áreas de acorralamiento, bebederos y madrigueras son similares al los del encierro de reproducción.

Colindancia, visualización y tipo de actividad antrópica: Tomando en cuenta que la forma de los encierros es triangular: uno de sus lados colinda con otro del encierro de preliberación, uno de los encierros colinda en un lado con el encierro de reproducción, con una visualización restringida hacia sus conespecíficos debido a una zona de vegetación natural que habrá entre estos y a las respectivas cercas de cada encierro. Habrá un pequeño camino entre estos dos encierros de preliberación para poder dar mantenimiento e inspeccionar las cercas sin tener que entrar a los encierros, además de servir como vía de acceso a casetas de vigilancia y/o observación. Hacia el lado restante, colinda con una franja de amortiguamiento de vegetación natural.

Tipo de individuos requeridos: Estos individuos pueden ser los hijos de los individuos del encierro de reproducción con cachorros formando una pequeña manada. En el programa de manejo demográfico se explica la formación de las manadas para este encierro. Sin embargo, la decisión final será tomada por el Comité Nacional para la Conservación del Lobo Mexicano y aprobada por la Dirección General de Vida Silvestre.

### **5.1.2.- Propuesta gráfica general del diseño (Ver Plano, Anexo 3).**

## **5.2.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO DENTRO DEL CENTRO**

### **5.2.1.- PROGRAMA DE MANEJO DEMOGRÁFICO:**

**5.2.1.1.-** Programa de crecimiento poblacional dentro del CCCLM con respecto al tamaño de cada encierro:

El comité binacional para la conservación del lobo mexicano lleva a cabo reuniones anuales para determinar la formación de parejas reproductoras y qué instituciones las albergarán, realizando una selección artificial de los individuos para poder minimizar la consanguinidad. Las decisiones tomadas en estas reuniones son sometidas a evaluación por la SEMARNAT a través de la Dirección General de Vida Silvestre (para México) y si dicha secretaria las avala, los acuerdos deben ser acatados por todas las instituciones participantes en el proyecto de recuperación del lobo mexicano. Por lo tanto el programa de manejo demográfico que se propone en este trabajo deberá estar bajo evaluación y aprobación del comité, y por ende, de la SEMARNAT, según los objetivos del SSP (Species Survival Plan) para *Canis lupus baileyi*.

Para poder tener un manejo y control adecuado de los eventos reproductivos que posteriormente se reflejaran en el número de individuos por área en cada encierro, es necesario elaborar un plan que contemple el crecimiento poblacional controlado dentro de cada encierro que nos permita saber cuándo se deben tomar ciertas medidas para evitar, por una lado, la sobrepoblación dentro de los encierros, lo cual incrementa los presupuestos de tiempo y económicos, y por otro lado, el mantenimiento de una “producción” constante de individuos que servirán para el proyecto de liberación y restauración de poblaciones naturales. En muchas ocasiones, el no contar con un programa de crecimiento poblacional

altera los resultados deseados que pueden reflejarse en pérdidas o en el incumplimiento de los objetivos del proyecto.

**A).- Crecimiento poblacional controlado en el Encierro de Reproducción:**

Para elaborar este programa, se tomaron los datos de las observaciones hechas por Servín (1997) en una manada de lobo mexicano residente en la Reserva de la Biosfera “La Michilia”, Durango, donde los individuos se encuentran en condiciones de semicautiverio, cuyos datos son:

Solo tienen una camada al año, el promedio de lobos nacidos por camada es de 4.34 lobeznos, la moda del número de lobeznos nacidos es de 4 lobeznos con una proporción sexual de 1:1, el tiempo en que alcanzan la madurez sexual es de 1 a 2 años, el periodo de apareamiento comprende de la 2da semana de enero a la 3ra semana de abril, el periodo de nacimientos va de la 1ra semana de abril a la 1ra semana de mayo, el periodo de gestación dura 62 días, la vida reproductiva de las hembras es de 8 años y el promedio de vida en cautiverio es de 14 años.

Tomando como referencia estos datos, se determinaron los lineamientos a seguir para el cumplimiento del objetivo del programa de crecimiento poblacional controlado dentro del encierro de reproducción para cada pareja, El desarrollo de todo modelo predictivo implica partir de algunos elementos que deben darse por sentados antes de iniciar el trabajo, a estos se les conoce como los supuestos. El modelo de crecimiento para CCCLM aquí presentado se hace bajo los siguientes supuestos:

**Para reproducción controlada dentro del encierro de Reproducción:**

\* Suponiendo que el Comité para la conservación del lobo mexicano y la SEMARNAT lo apruebe.

- \* Que el promedio de crías por camada y la proporción sexual sigan el patrón descrito por Servín (1997).
- \* Que solo se reproduzcan los individuos seleccionados para este fin.
- \* Que haya reproducción entre las parejas propuestas.
- \* Que los organismos seleccionados para pie de cría estén físicamente, fisiológicamente, genéticamente y conductualmente disponibles.
- \* Que no haya mortalidad o morbilidad en los individuos durante el periodo que estarán sometidos a este programa.
- \* Que se les permita la reproducción solo por 3 años dentro las instalaciones del Centro.
- \* Que los apareamientos sean cada 2 años y no anualmente para permitir a las crías convivir más tiempo con los padres.
- \* Que en los tiempos (representados como  $T_i$ ) y número de individuos ( $N_i$ ), se distribuyan de la siguiente manera:  $T_0, N_0$ ;  $T_2, N_2$ ;  $T_4, N_4$ ;  $T_6, N_6$ ; que comprende los meses de enero a junio haya solo una pareja por cada encierro de reproducción.
- \* Que en  $T_1, N_1$ ;  $T_3, N_3$ ;  $T_5, N_5$ ; que comprende los meses de junio a diciembre haya una pareja más 4 cachorros por cada encierro de reproducción.
- \* Que entre los tiempos  $T_0, T_2, T_4$  y  $T_6$  se deje pasar un año sin reproducción.
- \* Que antes del nuevo periodo de reproducción (cumplido el año sin reproducción) las crías anteriores pasen al encierro de Preliberación.
- \* Que solo haya 2 parejas reproductoras que pueden ser removibles.

Bajo estos supuestos, al  $T_0$  habrá un  $N_{Total} = 2$  individuos (1 macho y 1 hembra integrantes de la pareja reproductora), pero al  $T_1$  se espera halla un  $N_{Total} = 6$  individuos (los individuos de la pareja mas los cuatro cachorros), Ver cuadro 1. Se toma el dato de 4

dejará pasar un año sin reproducción (por separación temporal de los progenitores durante el periodo de apareamiento) con el objeto de obtener, por una parte, solo 3 camadas en 6 años de cada pareja reproductora para evitar la consanguinidad, y por otra, controlar el número de individuos del encierro, además de permitir a los cachorros el pasar hacia el encierro de Preliberación cuando estén alcanzando su madurez sexual.

**B).- Crecimiento poblacional Controlado en el Encierro de Preliberación:**

**Supuestos para reproducción controlada dentro del encierro de Preliberación:**

Que se reproduzcan solo 1 año de los 8 de su vida reproductiva; debido a que solo estarían 1 año, máximo 2, en el encierro de preliberación, posteriormente serían puestos a disposición de las autoridades pertinentes (Comité para la conservación del lobo mexicano y SEMARNAT) para considerarlos candidatos a liberar o intercambiar.

Que la reproducción en este encierro sea solo cada 2 años y por diferentes parejas.

Que antes del nuevo periodo de reproducción las manadas anteriores se hayan liberado o intercambiado, cuando esto no sea posible, el proceso de reproducción se detendrá, de manera que al T0, N0; T2, N2 y T4, N4; que comprende los meses de enero a junio, haya 1 pareja y al T1, N1; T3, N3 y T5, N5; de junio a diciembre, haya 1 pareja más 4 cachorros.

cachorros con base a las observaciones de Servín, (1997), que son el promedio y moda de lobos nacidos por camada observados hasta 1997. Antes de empezar el nuevo periodo reproductivo, los cachorros ahora juveniles serán separados de los padres y volverá a empezar el ciclo. Cuando el número de camada sea menor a 2 individuos en alguna pareja o en ambas; se solicitará el cambio de parejas o de 1 individuo de cada pareja, debido a que una tasa de crecimiento poblacional menor a 1 indica que nuestra población decrece.

<b>Cuadro 3: NÚMERO DE INDIVIDUOS TOTALES (NT) EN CADA TIEMPO (t), EN 1 ENCIERRO:</b>				
T	N	FORMULA	NT/t	CRÍAS/CAMADA
0	N0=	1HX1M=	2	
1	N1=	N0+4=	6	4
2	N2=	N1-4=	2	
3	N3=	N2+4=	6	4
4	N4=	N3-4=	2	
5	N5=	N4+4=	6	4
6	N6=	N5-4=	2	
	NT=	NO+(N1-N2)+(N3-N4)+(N5-N2)=	14	
	NTcrías=	(N1-N2)+(N3-N4)+(N5-N2)=	12	

Donde t=Tiempo en años, NT= Número total de individuos

En el cuadro anterior (1), observamos que en el T0 tendríamos a nuestra pareja reproductora, que al T1 esperaríamos que tuvieran 4 cachorros, al empezar T2 los cachorros ahora juveniles, pasarían 2 al encierro de Preliberación y 2 al encierro de separación y se espera nuevamente el apareamiento exitoso de las parejas, para que al T3 nuevamente haya 4 cachorros con la pareja, que al llegar a T4 como juveniles también pasarán al encierro de Preliberación y al encierro de separación quedando de nueva cuenta las parejas progenitoras solas, así sucesivamente hasta llegar a T6 donde cuando los juveniles sean trasladados al encierro de Preliberación habrá un cambio de parejas progenitoras para minimizar el riesgo de endogamia en las manadas a liberar. Debe tomarse en cuenta que entre T0, T2, T4 y T6 se

**DIAGRAMA 1: ENCIERRO DE PRELIBERACIÓN. M= MACHOS, H= HEMBRAS, C= CACHORROS Y J= JUVENILES, PAKS=MANADAS**

ENCIERRO REPRODUCCIÓN			ENCIERRO PRELIBERACIÓN				
T	JUVENILES	TRASLADO	N	PAREJA M (A) x H (B)	PAREJA H (A) x M (B)	PACKS A LIBERAR	RESTANTES
0							
1							
2	1M (A1), 1H (A1)	→	N0	M(A1) X H(B1)	H(A1) X M(B1)		1H(A1), 1M(A1)
3			N1	(M(A1)xH(B1))+4C	(H(A1)xM(B1))+4C	(M(A1)xH(B1))+4C (H(A1)xM(B1))+4C	
4	1M (A2), 1H (A2)	→	N2	M(A2)xH(B2)	H(A2) X M(B2)		1H(A2), 1M(A2)
5			N3	(M(A2)xH(B2))+4C	(H(A2)xM(B2))+4C	(M(A2)xH(B2))+4C (H(A2)xM(B2))+4C	
6	1M (A3), 1H (A3)	→	N4	M(A3)xH(B3)	H(A3)xM(B3)		1H(A3), 1M(A3)
7			N5	(M(A3)+H(B3))+4C	(H(A3)+M(B3))+4C	(M(A3)+H(B3))+4C (H(A3)+M(B3))+4C	

Según el diagrama anterior, los juveniles provenientes del encierro de Reproducción pasarán hacia el encierro de Preliberación donde se manejará la formación de parejas con los hijos de la pareja reproductora (M (A) y H (A)) y 2 individuos del sexo opuesto que designe el Comité Técnico Consultivo para reducir la endogamia. En total se formarán dos parejas, una formada con un macho proveniente de la camada en el T1 del encierro de reproducción (M (A1)) y una hembra designada por el Comité (H (B1)), y la otra pareja formada con una hembra proveniente de la camada en T1 del encierro de reproducción (H (A1)) y un macho designado por el Comité (M (B1)).

Se espera que su reproducción comience en el T0 del encierro de preliberación (T2 del encierro de Reproducción) y se espera que en el T1 ya tengan cachorros, de este modo las parejas junto con los cachorros serán las manadas para liberar (2 manadas, cada manada con 1 pareja y 4 cachorros).

En el T1 habrá un margen de aproximadamente 6 meses como máximo (junio-diciembre) que servirá para tramitar su liberación (o intercambio) antes de que empiece el T2 y como estrategia para no saturar el tamaño del encierro con un mayor número de individuos. Al T4 del encierro de Reproducción, se repite nuevamente el traslado de los nuevos juveniles hacia el Encierro de Preliberación (en el cual sería el T2), para la formación de las parejas y posteriormente de las manadas. Después de liberar a las manadas en T5 este procedimiento se repite, pero ahora con hijos provenientes de nuevas parejas reproductoras del encierro de reproducción.

Manadas: Se liberarán 2 manadas al año, de acuerdo con Mech (2003) las manadas pueden estar integradas por 1 pareja, sus cachorros y otro individuo adulto o juvenil, que puede ser hermano de uno de los dos integrantes de la pareja, o bien, un hijo de la pareja maduro o juvenil (Carbin *et al.*, 1995).

Restantes: Servirán para reemplazar o sustituir, pues son adecuados para el reforzamiento de las manadas a liberar si algún miembro de las parejas o manadas previamente formadas llega a morir. También pueden ser manejados como candidatos para el intercambio o donación con otras instituciones.

## **5.2.2.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MANEJO GENÉTICO:**

**5.2.2.1.- Aspectos genéticos para la elección de parejas reproductivas de *Canis lupus baileyi* para el CCCLM:**

Los estudios genéticos tienen un impacto primordial en varios ámbitos de la biología como: conservación, evolución, análisis de paternidad y sistemática (Awise 1996). La genética de la conservación se aboca al estudio de taxa raros o en peligro; en estos estudios, los datos genéticos son obtenidos a través de diversos marcadores (moleculares, morfológicos y fenológicos) que son analizados utilizando las herramientas generadas por la genética de poblaciones y la sistemática; con el fin de estimar parámetros que pueden conducir las estrategias de manejo y conservación tales como los indicadores de la diversidad genética (promedio de alelos por locus, porcentaje de loci polimórficos, heterocigosis observada y esperada), la endogamia (coeficientes de endogamia local ( $F_{IS}$ ) y global ( $F_{IT}$ )), la diferenciación poblacional ( $F_{ST}$ ) y el flujo génico (Awise, 2004).

Se ha sugerido que en poblaciones pequeñas la endogamia y la deriva génica reducen el éxito reproductivo y la supervivencia de los individuos, contribuyendo a la pérdida de variabilidad genética (Lande 1988). La reducción en la diversidad genética debido a cruzas endógamas aumenta la proporción de individuos homocigos y, consecuentemente, la frecuencia de enfermedades deletéreas hasta causar depresión por endogamia (Lande, 1995). Por otro lado, la deriva génica contribuye a la pérdida aleatoria y la fijación de varios alelos, aumentando la frecuencia de los individuos homocigos (Wright 1978). Por lo anterior, es recomendable incorporar en los planes de conservación, análisis genéticos para disminuir el efecto de la endogamia y la deriva génica.

El correcto entendimiento de los indicadores de diversidad genética conduce al establecimiento adecuado de estrategias de manejo y conservación. El ignorar la endogamia y la deriva génica en los planes de recuperación de las especies puede subestimar el riesgo de extinción (Brook *et al.*, 2002).

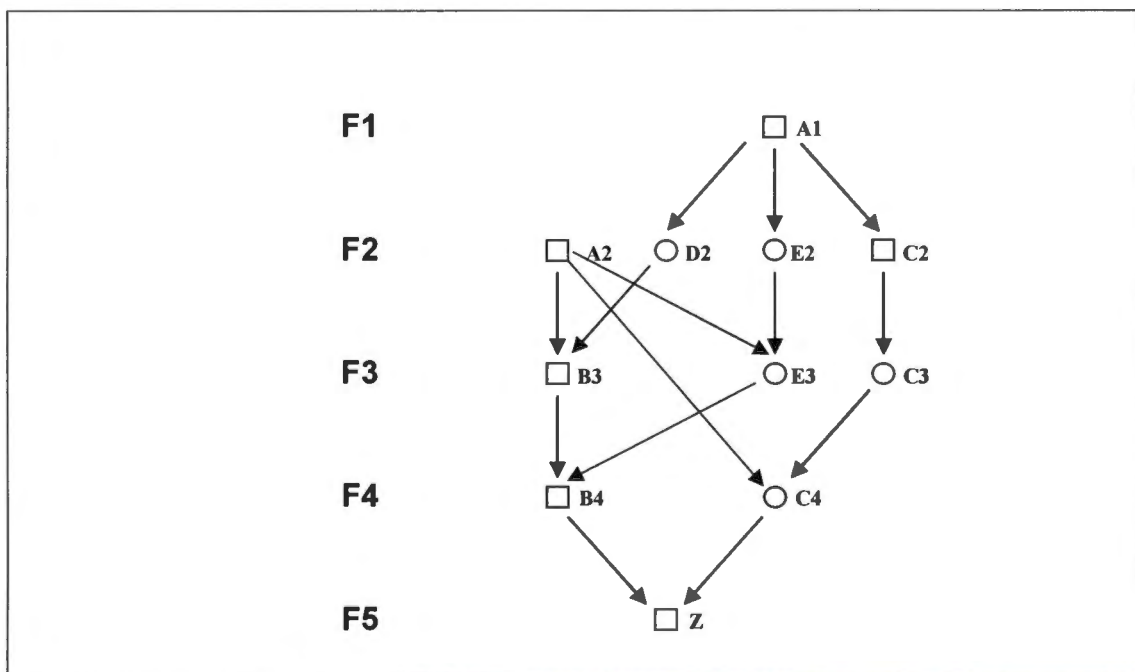
En este trabajo se calcularon los coeficientes de endogamia (F) para proponer parejas que sería recomendable usar como reproductivas a utilizar en el CCCLM.

Para determinar los coeficientes de endogamia, se identificaron las “líneas parentales” (son líneas que relacionan a individuos que comparten un ancestro común) de todos los individuos vivos hasta el 16 de julio del 2003 y se construyeron los respectivos árboles genealógicos (Stud Book, 2003), utilizando el programa Pedigree Viewer® (B. Kinghorn, S. Kinghorn; 2005) que utiliza el algoritmo propuesto por Li (1978):

$$F_x = \Sigma [(1/2)^N (1+F_A)]$$

De donde  $(1/2)^N$  representa la mitad de los cigotos en una población con N individuos. Esto se debe a que la información genética contenida en los gametos solo contiene  $1/2$  de la información genética de cada “parental” (individuo paterno). En este caso N, representa la totalidad de los individuos considerados como ancestros del individuo X (es por ello que el coeficiente de endogamia F tiene el sufijo X).  $F_A$  representa el coeficiente de endogamia del ancestro común más alejado de X en el pedigrí. Es necesario sumar las posibles derivaciones de ancestría y los múltiples antecesores en un árbol genealógico, por lo que la fórmula implica la sumatoria de todos los valores de las líneas que unen a individuos emparentados, antecedida por el símbolo  $\Sigma$ , indicando que el proceso se repetirá cuantas veces sea necesario según el número de individuos emparentados para un ancestro común. En el caso particular de

los lobos, debido al desconocimiento del coeficiente de endogamia para los individuos fundadores (Linaje Mc Bride: fundadores ♂W1, ♂11 y ♀5; Linaje Aragón: ♂209 y ♀210 y Linaje Ghost Ranch: ♂293 y ♀294) se les asignó un coeficiente de endogamia nulo (0) suponiendo que no existía parentesco entre ellos. Para poder entender el proceso de cálculo es necesario recurrir a un ejemplo: Representemos a los machos de un linaje cualquiera con el símbolo □ y las hembras con el símbolo ○. Partiendo de un individuo denominado A1 en la primera generación (F1), podemos representar una genealogía hasta un individuo Z. Para hacer más fácil este ejemplo nombraremos a cada individuo con diferente numeración (Fig. 3):



**Figura 3:** Ejemplo para calcular coeficientes de endogamia utilizando reconstrucciones genealógicas.

Utilizando estos elementos es posible determinar el coeficiente de endogamia del individuo Z:

Ancestro Común	Genealogías (N)	$(\frac{1}{2})^N$
A1	C4,C3,C2,A1,D2,B3,B4	$\frac{1}{2}^{3+3} = 0.015625$
	B4,E3,E2,A1,C2,C3,C4	$\frac{1}{2}^{3+3} = 0.015625$
	B4,B3,D2,A1,E2,E3,B4*	$\frac{1}{2}^{3+3} = 0.015625$
A2	B4,B3,A2,C4	$\frac{1}{2}^{2+1} = 0.125000$
	B4,E3,A2,C4	$\frac{1}{2}^{2+1} = 0.125000$
	B4,B3,A2,E3,B4*	$\frac{1}{2}^{2+2} = 0.062500$
$F_{A1}$ y $F_{A2} = 0$ por lo tanto: $1 + F_A = 1$	$\Sigma (\frac{1}{2})^N = 0.359375$	
$F_X = \Sigma [(\frac{1}{2})^N (1 + F_A)]$	$F_X = 0.359375$	
<p><b>Tabla 2:</b> Cálculo de los coeficientes de endogamia para el individuo Z en la figura 1.</p> <p>*este dato se repite en la genealogía, por lo que no se toma en cuenta para la ecuación.</p> <p>**se debe considerar que el individuo Z solo tiene la mitad de la información de B4 y C4, por lo que es necesario aumentar <math>\frac{1}{2}</math> a la ecuación final (Ejemplo modificado de Li, 1978.)</p>		

Este resultado nos indica que el 35.93 % de los genes de Z son compartidos por descendencia. En relación, el coeficiente de endogamia esperado en una cruce de hermanos completos es del 25% ( $\frac{1}{2}$  del genotipo materno multiplicado por  $\frac{1}{2}$  del genotipo paterno; estos modelos solo se aplican a organismos diploides y dióicos). Cuando los eventos reproductivos entre hermanos completos se repiten varias generaciones, el coeficiente de endogamia tiende a aumentar hasta llegar a la unidad; lo que equivaldría a una identidad genética total. En este sentido, el coeficiente de endogamia para el individuo Z del ejemplo es bastante alto.

Con el programa Pedigree Viewer® (B. Kinghorn, S. Kinghorn; 2005) se calcularon los coeficientes de endogamia (F) para todos los individuos y se seleccionaron posteriormente los que cumplieran con los siguientes criterios:

- e) Individuos vivos al 31 de julio de 2005
- f) Menores de 7 años y mayores de 1 año
- g) Residentes en México
- h) Que su coeficiente de endogamia fuera menor a 0.1, de acuerdo a Lande (1998)

Es necesario que los individuos sean menores a 8 años pues la implementación del CCCLM se calcula a 5 años, tiempo en que los individuos todavía serán reproductivos. Además, la mayor mortalidad se presenta en animales menores a 1 año y mayores a 12 (Siminski, 2003). Por otro lado, no se incluyen individuos residentes en los E.U.A., debido a las dificultades para su traslado e ingreso a nuestro país.

El criterio de endogamia sugerido por Lande (1998), establece que para poder conservar el acervo genético en una población es necesario que los individuos compartan menos del 10% sus genes.

**Tabla 4:** Individuos que cumplen con los criterios de selección

Individuos	Sexo	Línea	Vivo	Edad	F	Localización en 2005
779	M	(Mb+Ar)+(Gr+Mb)	Si	3	0.07422	Sn. J. de Aragón
848	M		Si	2	0.07422	Sn. J. de Aragón
573	M	Mb+Ar	Si	7	0	León
697	M	(Mb)+(Gr+Mb)	Si	4	0	Monterrey
699	M	(Mb)+(Gr+Mb)	Si	4	0	Monterrey
700	M	(Mb)+(Gr+Mb)	Si	4	0	Guadalajara
701	M	(Mb)+(Gr+Mb)	Si	4	0	Monterrey
538	F	Mb+Ar	Si	8	0	Guadalajara
777	F	(Mb+Ar)+(Gr+Mb)	Si	3	0.07422	Chapultepec
778	F	(Mb+Ar)+(Gr+Mb)	Si	3	0.07422	Chapultepec
849	F		Si	2	0.07422	Chapultepec
776	F	(Mb+Ar)+(Gr+Mb)	Si	3	0.07422	León
517	F	Gr+Mb	Si	8	0	Chapultepec
698	F	(Mb)+(Gr+Mb)	Si	4	0	La Mesa
703	F	(Mb)+(Gr+Mb)	Si	4	0	Tamatan

Se obtuvieron siete machos y ocho hembras que cubrían con los criterios de selección. Con estos datos se realizó una estimación de los coeficientes de endogamia para las posibles camadas con el programa Pedigree Viewer® (B. Kinghorn, S. Kinghorn; 2005). De las 55 cruzas posibles se seleccionaron aquellas que presentaron un coeficiente de endogamia menor a 0.1 (Tabla 5).

**Tabla 5:** Cruzas posibles entre individuos no emparentados.

	♂ 573	♂ 697	♂ 669	♂ 700	♂ 701
♀517	0.07212				
♀698	0.09961				
♀703	0.09961				
♀538		0.09961	0.09961	0.09961	0.09961

Finalmente, para poder implementar una estrategia de conservación realista se realizó una proyección demográfica a 100 generaciones considerando las tasas de crecimiento poblacional ( $\lambda$ ) reportadas por el Stud book para las poblaciones liberadas, calculando además promedios, mínimos, máximos e inversos de estos valores. De igual manera se calcularon los coeficientes de endogamia utilizando el inverso de la fórmula (Li, 1978) :

$$1 - \left(\frac{1}{2N}\right) * (1-F)$$

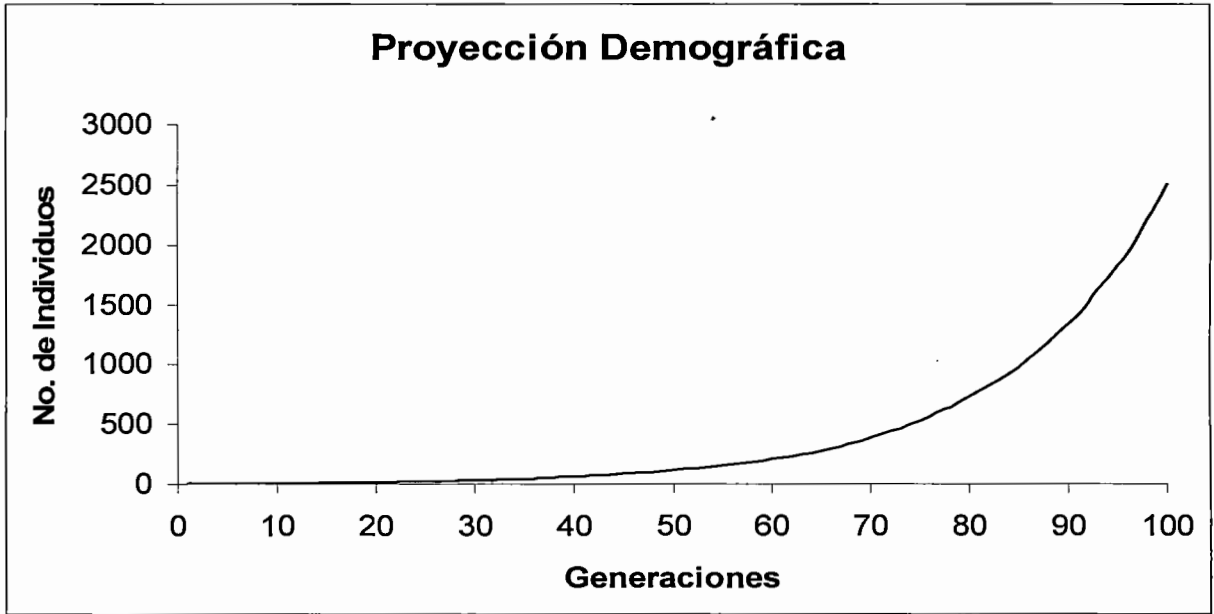
Donde  $1-(1/2N)$  representa la proporción de alelos disponibles en una población con N individuos, y  $1-F$  representa la proporción de alelos provenientes de cruzas exógamas. Los valores de N y F varían en el tiempo dependiendo de la proyección demográfica partiendo del número de individuos liberados y del coeficiente de endogamia para las manadas liberadas; que en este caso equivale a 0.14404 para la manada 1 y 0.16922 para la manada 2.

Estas proyecciones se consideran estocásticas debido a que se utilizaron 5 diferentes valores de  $\lambda$  en un modelo de re-muestreo aleatorio con iteración de 256 pasos a 100 generaciones con la misma probabilidad de incidencia.

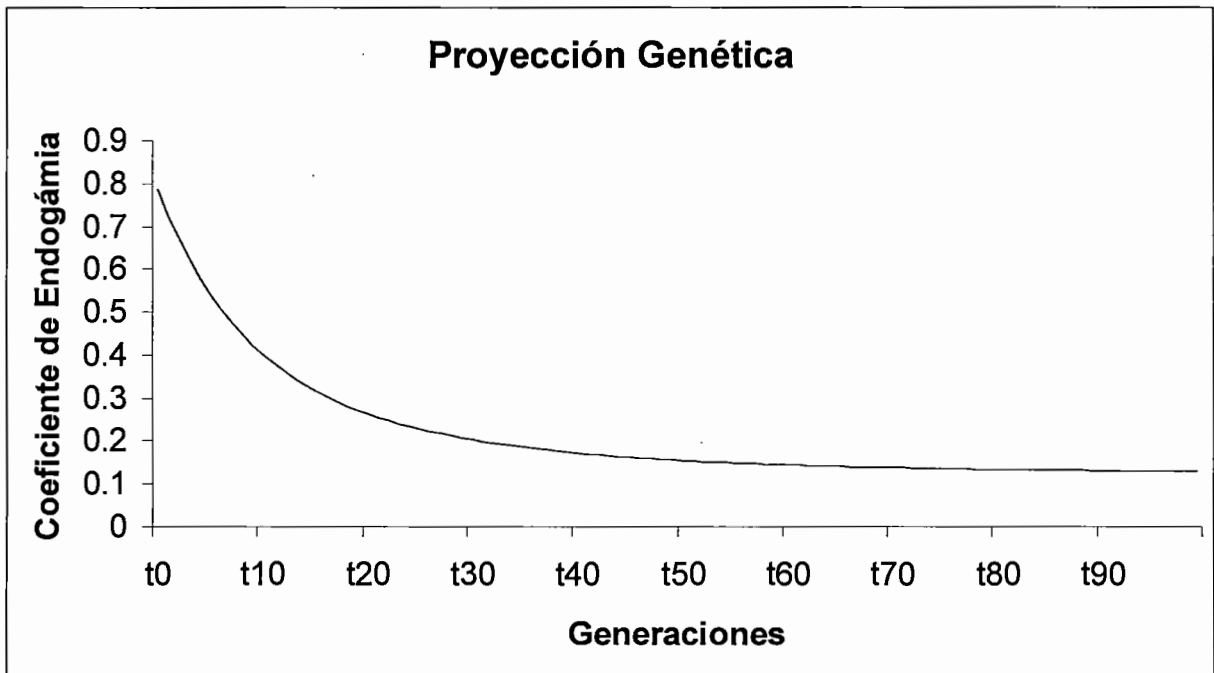
- 1)  $\lambda$  para los ♂: 1.1044
- 2)  $\lambda$  para las ♀: 1.1417
- 3)  $\lambda$  promedio para ♀ y ♂: 1.12305
- 4)  $\lambda$  en estructura estable: 1
- 5)  $\lambda$  inversa al promedio de ♀ y ♂: 0.87695

El panorama demográfico es alentador debido a que las tasas de crecimiento poblacional son mayores a la unidad en su mayoría. Después de 100 generaciones, el promedio de la iteración (100 pasos) equivale a 2508 individuos (Gráfica 1).

Además, el coeficiente de endogamia disminuye conforme se incrementa el número de individuos en la población, debido al incremento en la probabilidad de cruza exógamas. El coeficiente de endogamia se estabiliza en 0.13, lo que equivale a que los individuos de ambas manadas compartirían el 13% de sus genes, manteniéndose el 87 % de su diversidad genética (Gráfica 2).



Gráfica 1.- Proyección demográfica a 100 años, a partir de las manadas liberadas



Gráfica 2.- Coeficientes de endogamia proyectados a 100 años

De acuerdo a los criterios demográficos propuestos por Lande (1988), el tamaño mínimo viable para una población de mamíferos es de 500 individuos. En esta proyección este

número se alcanza en la generación 73. En las primeras generaciones la endogamia es importante, pero al incrementarse el número de individuos exponencialmente la posibilidad de cruza entre hermanos se vuelve prácticamente nula.

Con los datos aquí presentados se puede determinar que la población existente en México en el 2005 es capaz de auto sostenerse y alcanzar un número estable de individuos, si la capacidad de las instalaciones de mantenerlos en condiciones adecuadas no fuera una limitante, esta población desarrollaría un nivel de endogamia relativamente bajo asegurando su viabilidad genética.

Es muy probable que debido a la manifestación de enfermedades hereditarias, a la reducción del acervo genético y a la limitación de espacio y alimento, las tasas de crecimiento poblacional se vuelvan negativas en algún punto. Para prevenir estos problemas es recomendable incrementar el número de individuos fundadores considerando al menos un 10% de endogamia.

## **5.2.3.- PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANEJO CONDUCTUAL PARA LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO DENTRO DEL CCCLM**

### **5.2.3.1.- CONDUCTAS DESEABLES DE LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO:**

Los sitios de conservación ex situ tienen como meta última el proveer individuos para reforzar las poblaciones silvestres o reintroducciones de aquellas que están prácticamente extintas de las poblaciones silvestres. Por lo tanto, el enfoque en estos lugares de conservación está centrado en cuestiones genéticas y demográficas, sin embargo, existe un tercer factor tan importante como estos y por el cual los planes de reproducción han fallado, este es el estudio conductual (Wielebnowski, 1998).

Los principales problemas que se presentan en los planes de reproducción en cautiverio están relacionados a patrones conductuales: no hay eventos reproductivos, altos índices de mortalidad en infantes por alteraciones en el cuidado parental, etc. por lo que el manejo conductual puede tener un efecto crucial.

Cuando la meta es preservar animales como representativos de sus ancestros silvestres para la posteridad, investigación, educación y para potencialmente retornarlos a la vida silvestre, entonces la preservación de las conductas naturales podría ser un factor clave para todas esas cuestiones. La cautividad puede resultar en pérdida de conductas silvestres, esta diversidad de conductas transmitidas de generación en generación en cada manada pueden ser perdidas mucho más rápidamente que la diversidad genética. Esto es importante cuando el objetivo final del programa es la reintroducción (Wielebnowski, 1998).

El establecimiento de parejas en lobo mexicano ha estado basado solo en aspectos genéticos y no se ha tomado en cuenta el aspecto conductual, del mismo modo para los lobos

que han sido considerados para el programa de liberación en los EUA han basado la elección en liberar a los individuos “excedentes” cuando existe una sobre representatividad de los alelos en un grupo, de esta manera si los individuos liberados no sobreviven existen ejemplares en cautividad con esa representatividad alélica.

A continuación se desglosan las características conductuales deseables que ayudarían al lobo a enfrentar los retos ambientales, en un ambiente físico y social cambiante que influye en las conductas reproductivas, físicas y sociales, esta lista de conductas deseables están basadas en los estudios conductuales y observaciones de Servín (1994, 1997), Bernal (1994), Packard (2003), Mech y Boitani (2003). Se toma como referencia la clasificación utilizada por Packard, (en Mech, *et. al* Edts. 2003) para el agrupamiento de las conductas, mostrando cómo pueden relacionarse y separarse patrones referentes a las interacciones entre características conductuales individuales, en el ambiente social y en el ambiente físico (Cuadro 4).

<b>Cuadro 4: Agrupamiento de las conductas:</b>				
<b>Fluctuación previsible</b>	↔	<b>Cortejo y Reproducción</b>	↔	<b>Cohesión Social y Conflicto</b>
Características en Adultos y Juveniles	Características en Adultos	Características en Juveniles	Características en Adultos y Juveniles	
<i>Aprendizaje e inteligencia</i>	<i>Anidación</i>	<i>Fase de dependencia</i>	<i>Temperamentos y Relaciones</i>	
<i>Patrones de actividad</i>	<i>Cuidado parental</i>	<i>Fase de transición</i>	<i>Acceso al alimento y reproducción</i>	
<i>Liderazgo y desplazamiento</i>		<i>Fase de maduración prolongada</i>	<i>Interacciones en el grupo</i>	
<b>AGRUPAMIENTO DE LAS CONDUCTAS</b>				

**A).- Fluctuación previsible:**

Características conductuales deseables en lobos en cuanto al aprendizaje e inteligencia en adultos y juveniles:

1.-Que los juveniles sean capaces de aprender a su debido tiempo, las conductas que los adultos les muestran, y que estas sean reflejadas en su capacidad para resolver problemas, ayudados también por su instinto.

2.-Que los adultos sean capaces de desplegar conductas propias de la especie en un contexto individual y social, pues esto afecta directamente en el aprendizaje de los cachorros y juveniles. Según Packard (2003), desde una perspectiva determinística los lobos necesitan ayuda de otros miembros de la familia para capturar presas cooperativamente y defender a la manada de sus enemigos. Desde una perspectiva estocástica, la habilidad de los lobos para resolver problemas bajo una amplia gama de circunstancias puede ser explicado por un proceso básico de aprendizaje presente en todos los mamíferos:

a) Innato, decisión simple, reglas que gobiernan, aprendizaje general, situaciones encontradas en la historia evolutiva de las especies.

b) La habilidad de aprender de las consecuencias de sus actos (condicionamiento operante).

c) La habilidad de asociar diversos conjuntos de señales con situaciones constantes específicas (aprendizaje asociativo).

d) Un umbral emocional asociado con el contexto social de aprendizaje y respuesta a lo novedoso (estado afectivo).

En referencia a las experiencias individuales, podemos influir en el aprendizaje e ir examinando y evaluando el desempeño de los organismos, permitiendo la investigación conductual dentro del centro que lleve al diseño de un plan de enriquecimiento ambiental que promueva una búsqueda de soluciones constante por parte de los lobos de cara a las nuevas circunstancias que se les van proponiendo, así como los métodos para la evaluación de las conductas desplegadas en los individuos.

Características conductuales deseables en los lobos en cuanto a sus patrones de actividad:

Los patrones de actividad en los lobos juveniles y adultos están estrechamente relacionados con la fenología, por que los cambios estacionales en su ciclo de vida se encuentran relacionados con la meteorología y el clima y éstos afectan en su comportamiento, en especial en sus patrones de actividad. Las características deseables son:

- 1) Que los individuos muestren un aprendizaje sobre la actividad de sus presas relacionado con la temperatura e intensidad de la luz.
- 2) Que los individuos sean capaces de ajustar su actividad dependiendo de las variaciones en el clima y estaciones del año, pues son factores que también influyen en la actividad de sus presas y en su estación reproductiva.

Esto puede ser medido teniendo a los ejemplares expuestos al ambiente cambiante (cuidando su integridad) y proporcionándoles una dieta con presas vivas, evaluando las conductas mediante la observación de los patrones de actividad en relación a la caza de la presa, presencia de conductas del período reproductivo, etc.

Características conductuales deseables en los lobos en cuanto al liderazgo y capacidad de desplazamiento:

- 1) Que exista capacidad de liderazgo en la pareja reproductiva, sobretodo en el macho.
- 2) Que los individuos sean capaces de establecer jerarquías dentro de una manada.
- 3) Que el individuo líder (que en la mayoría de los casos es el macho que se reproduce) muestre capacidad de defensa de territorio, exploración de áreas, desplazamiento hacia otros sitios y sea el que encabeza el desplazamiento de la manada).
- 4) Que el individuo líder tome iniciativas, guiando las actividades de la manada, y vigilando las actividades de los demás miembros del grupo.
- 5) Que el líder tenga capacidad de reproducirse.

Este tipo de conductas pueden ser fácilmente observables y evaluadas mediante un test que deberá elaborarse para este efecto.

### **B).- Cortejo y reproducción:**

Características conductuales deseables en lobos en cuanto al cortejo estacional en adultos:

- 1) Que los individuos muestren conductas de cortejo estacional en los tiempos comunes para la especie.
- 2) Se deben buscar individuos que preferencialmente ya hayan procreado anteriormente.
- 3) Que dentro del cortejo estacional se desplieguen las conductas propias de los diferentes periodos de acercamiento gradual. A continuación se mencionan los periodos y algunas conductas que deben presentarse:

En el periodo del proestro las conductas que se deben presentar son, primeramente, que el macho y la hembra muestran interés recíproco para formar una pareja, el marcaje incrementa en los machos lo cual se relaciona con los elevados niveles de testosterona, el macho muestra gran interés en los olores de orina y la vulva de su pareja. Esta comunicación olfatoria funciona como un detonador en la sincronización conductual sexual en las parejas. En esta fase se observa una solicitud activa reflejada en conductas para llamar la atención, frotamientos corporales, manoteos, hociqueos, colocar la barbilla sobre la espalda de la pareja, la hembra suele acercar sus genitales a la nariz del macho, etc. (Packard, 2003).

En la fase estral la hembra ya se encuentra receptiva para copular, la hembra permanece estática cuando el macho la monta e incluso desvía su cola despejando la zona de la vulva, si el macho se distrae durante la monta, la hembra llama su atención manoteando o frotándose contra él, pueden ocurrir varias montas antes de la cópula, existe un continuo

olfateo de los genitales y pueden ocurrir conductas de juego y conflicto durante el cortejo. Cuando las hembras no están receptivas presentan conductas agresivas, intentan morder, gruñen o pueden simplemente retirarse, echarse, voltearse o empujar al macho lejos de ella. Se ha observado que el estro conductual en hembras cautivas dura menos de una semana presentándose varios picos de actividad sexual. La gestación y pseudogestación se presentan en el diestro donde existen cambios físicos y conductuales asociados con la preñez. La fase del anestro dura de junio a diciembre (Kreeger, 2003). La duración de cada fase es determinada por el fotoperiodo que determina la tasa a la cual los folículos u ovarios se desarrollan y maduran en las hembras en cada período (Packard, 2003).

Características conductuales deseables en los lobos en cuanto a la anidación en machos adultos:

- 1) Que el macho reproductivo permanezca con la hembra y ayude en la construcción o elección del sitio de la madriguera para el parto y crianza de los cachorros.
- 2) Que el macho reproductivo provea de cuidado y alimento a la hembra preñada.
- 3) Que los individuos no reproductores, pero miembros de la manada, también brinden cuidado parental indirecto mediante la defensa general del territorio y el hogar y ayudando a conseguir el alimento.
- 4) Que sea notorio que el macho tiene interés en la hembra reproductiva.

Características conductuales deseables en los lobos en cuanto al cuidado parental en hembras adultas:

- 1) Que la madre permanezca continuamente en el nido con sus cachorros, sobre todo de las tres a cuatro primeras semanas de vida.
- 2) Que la madre provea de alimento (leche materna) amamantando a los cachorros.

- 3) Durante el período neonatal, la madre debe estimular a los cachorros a defecar y orinar lamiéndoles el área inguinal, con esto ayuda en el desarrollo de la coordinación a través de los reflejos.
- 4) Que la madre provea de cuidados y aseo a los cachorros brindándoles calor, manteniendo la madriguera seca y limpia, incluso sacando los desechos.
- 5) Que el padre contribuya en la defensa del hogar y provea el alimento para la madre durante el periodo de lactancia.
- 6) Que la madre vigile a sus cachorros y los cargue y lleve de regreso a la madriguera cuando éstos se alejen.
- 7) Que los padres (y ocasionalmente los individuos no reproductivos) provean de alimento a los cachorros (cuando puedan ingerir alimento sólido) por medio de la regurgitación.
- 8) Que los adultos permitan a los cachorros (después de los tres meses de edad) seguirlos para aprender técnicas de cacería, dónde encontrar el alimento, cómo comerlo y cómo esconderlo.

Características conductuales deseables en lobos durante la fase de dependencia:

- 1) Los cachorros tienen una fase de dependencia total de la madre en su periodo neonatal, el cual comprende de su nacimiento hasta que abre los ojos (dura de 12 a 14 días aproximadamente).
- 2) Los cachorros deberán ser capaces de buscar y succionar la leche materna y buscar el calor de la madre.
- 3) Las conductas de los cachorros en el periodo neonatal estarán basadas en juegos con rutinas interactivas encaminadas a desarrollar coordinación en sus movimientos durante esta fase.

Características conductuales deseables en los lobos durante la fase de transición:

Este periodo comprende de una vez abierto los ojos a 20 días después, en ésta fase comienza la transición a la comida sólida.

- 1) Los cachorros en este periodo deberán intentar caminar por primera vez, y empezarán a explorar la madriguera y a observar al exterior de ella.
- 2) Los cachorros empezaran a defecar y orinar fuera de la madriguera, sin alejarse mucho de ella y regresando pronto a su resguardo.
- 3) En este periodo empezarán a jugar y a lamerse.
- 4) En este período empezarán a desarrollar el sentido del tacto, el olfato y a desarrollar las conexiones neuronales en el cerebro gracias a la experiencia con su madre y hermanos en la madriguera.
- 5) Los cachorros deben presentar un aprendizaje rápido durante este periodo, el cual tiene implicaciones importantes en el aprendizaje posterior del contexto social.

Características conductuales deseables en los lobos durante el periodo de socialización y maduración:

- 1) Los cachorros en este periodo, empezarán a hacer exploraciones fuera de la madriguera y cada vez más lejos.
- 2) Empezarán a solicitar cuidados de otros miembros de la manada.
- 3) Empezarán a ingerir mayor cantidad de alimento sólido y menor cantidad de leche.
- 4) Deben empezar a seguir a los adultos por largas distancias sin separarse de ellos.
- 5) Empezarán a solicitar alimento por regurgitación, frotando su hocico alrededor del de sus padres u otros miembros de la manada.
- 6) Los cachorros deben empezar a aprender a esconder el alimento.

- 7) En este periodo, las rutinas de juego combativo incrementan en complejidad y las diferencias individuales son marcadas, ocasionando un establecimiento de jerarquías.
- 8) Deben aprender a identificar a los miembros de la manada y a diferenciarlos de otros, además deben aprender a identificar y evadir los encuentros hostiles.
- 9) Dentro de las características típicas de juego pueden estar incluidas acciones también observadas en otros contextos (gruñidos, manoteos, etc.); señales de meta comunicación (movimientos con la cola, arquear el lomo, movimientos con la cabeza, etc.); repetir y exagerar movimientos indicando una cualidad de jerarquía donde pueden cambiarse los roles (es decir, el perseguidor empieza a ser perseguido) manteniendo una mutua participación.

**C).- Cohesión social y conflicto:**

Características conductuales deseables en los lobos en cuanto a temperamentos, interrelaciones e interacciones en el grupo:

- 1) Se debe observar un balance entre conductas cohesivas y conflictivas dentro de la manada, lo cual sugiere un balance en la composición de la misma y que hay disponibilidad alimenticia (Packard, 2003).
- 2) Los individuos deben promover la cohesión de la manada aunque se presenten con agresiones.
- 3) Los padres deben tener una influencia estabilizadora en las peleas entre hijos.
- 4) Se pueden observar variaciones en la conducta del lobo alfa debido a cambios en las condiciones físicas externas y en su estado interno (enfermedad, edad, estado reproductivo, condición nutricional, experiencias traumáticas, disponibilidad de recursos, etc.).
- 5) Se deben evitar individuos que sean poco sociables y que presenten conductas agresivas la mayor parte del tiempo.

Características conductuales deseables en los lobos en cuanto al acceso al alimento y a la reproducción:

- 1) Es normal observar que la pareja reproductora, sobre todo el macho, limita el acceso al alimento intimidando a los demás miembros del grupo; sin embargo, después de que come permite la alimentación de los otros.
- 2) Los individuos jóvenes no pelearán con la madre o el padre por el alimento, esperarán a que terminen de comer o solicitarán el alimento sin buscar conflictos y de forma tolerante.
- 3) Los cachorros aprenderán tácticas para defender y adquirir piezas de carne de presas muertas.
- 4) Se observarán conductas de conflicto en torno al acceso al alimento.
- 5) La rivalidad sexual puede ocurrir cuando las crías que aún permanecen en la manada llegan a una edad de madurez reproductiva, la rivalidad deberá evitarse separando a los machos de las hembras o a la pareja reproductora de su progenie que ya ha alcanzado la edad reproductiva.
- 6) Se deben propiciar las relaciones monógamas y la evasión del incesto.
- 7) Se cuidará que los individuos reproductivos no se sientan atraídos por sus crías.
- 8) Si se presentan conductas de cortejo entre hermanos, este deberá ser interrumpido.

#### **5.2.3.2.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y/O DE MANEJO PARA FOMENTAR LAS CONDUCTAS DESEABLES EN LOS EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO DENTRO DEL CCCLM:**

A fin de fomentar la diversidad de comportamientos en los patrones de actividad se recomienda que la estructura del encierro sea heterogénea y el ambiente presente diferencias estructurales, por ejemplo: zonas arboladas, claros, zonas con sotobosque denso, etc. El

encierro debe contar con zonas apropiadas para la construcción de madrigueras lejanas a los límites del encierro para evitar fugas.

Las actividades de liderazgo pueden ser fomentadas por el establecimiento de zonas preferenciales que faciliten el “cuidado o defensa del territorio”, así por ejemplo la presencia de rocas o sitios elevados tienden a ser seleccionados y defendidos por los individuos dominantes.

En el plan de manejo, la inclusión de presas de mediano y gran tamaño como venados, además de favorecer el reconocimiento de las presas favorecerá también el desarrollo de habilidades y tendencias de liderazgo ya que Servín (1994) menciona que las actividades de liderazgo se manifiestan durante la cacería.

Durante la época de cortejo se deberá reducir al máximo el contacto con la gente o cualquier elemento que pueda causar estrés o distracción a los ejemplares, en la época de apareamiento no se deberá introducir elementos novedosos al encierro como presas vivas (si estas no han sido introducidas anteriormente).

Estructuralmente, debe haber sitios que favorezcan la construcción de madrigueras elaboradas por los individuos, esto es, sitios de tierra suelta, poco compactada de preferencia en laderas o junto a troncos. A la par se puede proveer de madrigueras artificiales que deben tener la posibilidad de abrirse y cerrarse al interés del manejador, principalmente en la época de crianza en la que los individuos hembras puedan requerir o sentir la necesidad de cambiar a los cachorros de madriguera.

El aporte de alimentos ya sea en presas vivas o muertas en forma de piezas, fomentará que el macho lleve alimento a la hembra y a los cachorros, así mismo, fomentará la conducta

de entrenamiento para almacenaje de alimento, mismo comportamiento que se estimulará presentándoles el alimento de manera aleatoria y poco predecible.

En cuanto al cuidado parental, el reducir los factores de estrés eliminando o minimizando la presencia de distractores también fomentará el cuidado parental. Pueden introducirse algunos elementos de simulación de pseudoamenaza (leve) dirigidas al macho y a los juveniles mayores a fin de fomentar en ellos el comportamiento de defensa, sin que esto provoque excesivo estrés en la hembra y en los cachorros (un ejemplo puede ser la proyección de una sombra de un perro u otro lobo en ciertas zonas del encierro lejanas a la madriguera o la reproducción de sonidos que llamen su atención).

Estas simulaciones de pseudoamenaza pueden repetirse durante la fase de periodo de socialización, a fin de que los cachorros reconozcan los comportamientos a seguir ante tales amenazas. Así mismo esta es una buena época para fomentar la aversión a los humanos, elemento que resultará de particular interés durante la vida libre. Sin embargo, la implementación de este tipo de programas en zonas restringidas como el CCCLM debe ser sumamente cuidadoso ya que el someter a un estímulo agresivo a los animales que no pueden huir puede desembocar en excesivo estrés e incluso provocar conductas aberrantes como el comportamiento estereotipado.

## **5.2.4.- PROPUESTA PARA EL CUIDADO VETERINARIO Y MANTENIMIENTO DE EJEMPLARES DE LOBO MEXICANO EN EL CCCLM:**

Los ejemplares de lobo mexicano requieren de cuidados veterinarios para su bienestar, tales que cubran aspectos básicos de salud, alimentación, condiciones físicas adecuadas que, reduzcan la morbilidad y la mortalidad de los ejemplares cautivos para así poder tener individuos sanos para la liberación, con mayores posibilidades de sobrevivir en el medio silvestre. Para cumplir con este propósito, el médico veterinario es el único profesional autorizado legalmente para ejercer prácticas de medicina en animales domésticos y silvestres. A continuación se detallan algunas prácticas para el cuidado y mantenimiento de los ejemplares de lobo mexicano, basadas en experiencias previas de los responsables de estos organismos, documentadas con literatura impresa (Servín, 1994; López Islas *et al.*, 1998; Rivera *et al.*, 1998; Navarrete, 1998; Ramos, 1998; INE-SEMARNAP, 2000; Kreeger, 2003; Cuevas, 2004; etc.) y por pláticas personales con aquellas personas que se han dedicado al cuidado de estos animales.

### **5.2.4.1.- Medicina preventiva, manejo médico y métodos de identificación:**

**Medicina preventiva:** La medicina preventiva tiene el objeto de evitar o disminuir la incidencia de enfermedades fortaleciendo la resistencia física e inmunológica de los animales y reduciendo los vectores causantes de las enfermedades (virus, bacterias, parásitos, hongos, ectoparásitos) y sus fuentes de transmisión. Se relaciona también con la higiene, calidad de las instalaciones y calidad nutricional en los animales (Fowler, 1986).

**Manejo con respecto al mantenimiento diario para el encierro de exhibición (higiene e instalaciones):**

a) Se deberá hacer limpieza diaria del encierro de exhibición recogiendo las heces, restos de alimento y cualquier otro material que pudiera ser causa de incidencia y propagación de vectores, parásitos intestinales y enfermedades, se establecerá un horario fijo de limpieza para familiarizar a los animales con esta actividad y reducir, en lo posible los factores de estrés. El aseo puede limitarse durante el periodo reproductivo.

b) Se deberá hacer una desinfección periódica (quincenal) de las jaulas de manejo, en paredes, techos, pisos, áreas de alimento y bebederos internos. Se pueden utilizar el cloro o yodo o desinfectantes fenólicos, es importante enjuagar bien para evitar que el desinfectante pueda dañar los cojinetes, piel o mucosas de los animales y secar las áreas para evitar problemas con la humedad. El personal que realiza la limpieza debe usar ropa protectora especial (overol, goggles, guantes y botas de hule) y utensilios de limpieza (escobas, cubetas, etc) que solo deben utilizarse para ese fin y ser específicos para cada albergue, lo que ayudará a prevenir que los animales de otros encierros se contagien y evitará la transmisión de enfermedades zoonóticas (enfermedades transmisibles de los animales al hombre).

c) La limpieza en el encierro podrá hacerse mientras los animales se encuentran en las jaulas de manejo y la limpieza en las jaulas se realizará cuando estén en el encierro. Se puede condicionar a que los lobos entren voluntariamente a las jaulas de manejo si se les ofrece ahí el alimento, de esta forma se puede evitar el arreo, reduciendo el estrés en los animales y el riesgo en los manejadores.

d) En caso de ser necesario el arreo, este deberá realizarse tomando en cuenta los siguientes aspectos: Siempre que se acceda al encierro en presencia de los lobos, deberá hacerse con más de dos personas y llevando un instrumento que sirva de protección, haciendo

el menor ruido posible, evitando movimientos bruscos y siguiendo un mismo patrón de acorralamiento hacia las jaulas de manejo, respetando no rebasar la distancia de ataque.

e) En todos los casos se deberá utilizar un tapete sanitario (desinfectante líquido para el calzado) al entrar y salir de las jaulas de manejo y el encierro.

f) Los manejadores deberán observar a los animales buscando indicios de enfermedades o lesiones que pueden ser detectadas a simple vista, reportando cualquier anomalía al médico veterinario a cargo.

g) Se deberá hacer una revisión diaria de las instalaciones del encierro con el propósito de buscar deterioros, rupturas, etc., por donde los animales puedan fugarse o lastimarse. Cualquier anomalía deberá reportarse.

h) Se deberán hacer reportes diarios con información general sobre las actividades realizadas dentro del encierro y jaulas de manejo encaminadas a prevenir enfermedades y lesiones. Cuadro 5.

**CUADRO 5.-** Reporte de mantenimiento diario (Keeper Training Work Shop –KTWS-) con algunas modificaciones.

**REPORTE DE MANTENIMIENTO DIARIO**

FECHA: \_\_\_\_\_ PERSONAL: \_\_\_\_\_  
 CONDICIONES CLIMÁTICAS: \_\_\_\_\_ ENCIERRO: \_\_\_\_\_  
 HORA DE ENTRADA: \_\_\_\_\_ HORA DE SALIDA: \_\_\_\_\_  
 LIMPIEZA EN JAULAS DE MANEJO Y BEBEDEROS (SI / NO): \_\_\_\_\_

**1.- ARREO, RECOLECCIÓN DE HECES, CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ANIMALES E INSTALACIONES:**

No. DE IDENTIFICACIÓN	NECESIDAD DE ARREO (SI / NO)	CONDUCTAS AGRESIVAS EN EL ARREO (SI* / NO)	NÚMERO DE PERSONAS PARA EL ARREO	CONDICIÓN FÍSICA OBSERVADA EN LOS ANIMALES**	# DE HECES RECOLECTADAS	CONSISTENCIA DE LAS HECES***

\*CONDUCTAS AGRESIVAS EN EL ARREO:  
 EN CASO DE SER SI ESPECIFICAR

\*\*CONDICIÓN FÍSICA OBSERVADA EN LOS ANIMALES:  
 A) BUENA  
 B) MALA (ESPECIFICAR)

\*\*\* CONSISTENCIA DE LAS HECES:  
 A) BIEN FORMADAS  
 B) CON POCA FORMA  
 C) SIN FORMA  
 D) DIARREA

REVISIÓN DE INSTALACIONES (SI / NO): \_\_\_\_\_  
 FALLAS EN LAS INSTALACIONES Y LOCALIZACIÓN (ESPECIFICAR): \_\_\_\_\_

PERSONAL QUE REVIZÓ LAS INSTALACIONES: \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIONES:

**2.- RECOLECCIÓN DE RESTOS DE ALIMENTOS:**

TIPO DE RESTOS ALIMENTICIOS RECOLECTADOS	CANTIDAD DE RESTOS ALIMENTICIOS RECOLECTADOS (gr)
CROQUETAS	
POLLO	
CARNE ROJA	
RESTOS DE PRESAS VIVAS	
OTRO (ESPECIFICAR)	
OBSERVACIONES:	

**3.- DESINFECCIÓN DE JAULAS DE MANEJO:**

FECHA DE DESINFECCIÓN ACTUAL (DD/MM/AA): \_\_\_\_\_  
 FECHA DE DESINFECCIÓN ANTERIOR (DD/MM/AA): \_\_\_\_\_  
 FECHA DE DESINFECCIÓN PRÓXIMA (DD/MM/AA): \_\_\_\_\_  
 DESINFECTANTE UTILIZADO PARA ESTA DESINFECCIÓN: \_\_\_\_\_ %  
 MARCAR DESINFECCIÓN HECHA EN: PISOS / PAREDES / TECHOS / BEBEDEROS / ÁREA DE ALIMENTO / DORMITORIO.  
 PERSONAL ENCARGADO: \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIONES:

**Propuesta con respecto a las prácticas de manejo en medicina preventiva y manejo médico para el encierro de exhibición:**

a) Cuarentenas: Todo animal de nuevo ingreso a las instalaciones deberá pasar por un estado de cuarentena, el periodo recomendado puede variar en función de la sospecha de

alguna enfermedad específica y del criterio del médico veterinario a cargo. El equipo, utensilios y ropa utilizados para esta área de cuarentena no deberá mezclarse con los de otros albergues para evitar el riesgo de contagio de alguna posible enfermedad. Las personas que laboran en esta área deberán cuidar su higiene personal y realizar la desinfección de su ropa, calzado y demás herramientas de trabajo. Durante la cuarentena se realizará la revisión y examen médico completo de los animales (evaluando endo y ectoparásitos, evaluaciones hematológicas y serológicas) brindándoles la atención médica si lo requieren. Este periodo puede usarse para la adaptación de los organismos a las nuevas instalaciones y dietas.

b) Control de parásitos: Los lobos pueden y suelen presentar parásitos internos (endoparásitos) tales como céstodos: *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena*; nemátodos como *Toxascara canis*, *T. leonina*, *Ancylostoma spp.* y *Trichuris vulpis*, *Dirofilaria immitis*, *Spirocerca lupi*, *Strongyloides stercoralis*, entre los más comunes y externos (ectoparásitos) como pulgas (*Ctenocephalides spp.*), ácaros, garrapatas y piojos (*Demodex canis*, *Sarcoptes scabiei*, *Linognathus setosus*) generalmente los daños que causan estos parásitos se agravan con la presencia de otros factores como: la desnutrición o la enfermedad causada por agentes bacterianos o virales (Kreeger, 2003). Para poder determinar qué tipo de parásitos son más frecuentes, se recomienda realizar exámenes coproparasitológicos (pruebas de flotación fecal, frotis, etc.) cada 4 ó 6 meses dependiendo de la incidencia. Se recomienda que se realicen antes de empezar la temporada reproductiva para evitar infestaciones en las crías. Esto deberá ser evaluado por el médico veterinario a cargo.

c) Control de enfermedades virales (inmunizaciones): La vacunación de los adultos se debe realizar de manera general anualmente, sin embargo, dependiendo de la zona, estas

pueden ser necesarias más de una vez al año, de ahí que se proponga el CCCLM en una zona fría y alejada de sistemas ganaderos. Esto será evaluado por el médico veterinario a cargo. El cuadro de vacunación de los lobos normalmente incluye: inmunización contra el moquillo (distemper), hepatitis, leptospirosis, parainfluenza y parvovirus canina (DHLPP). La vacuna antirrábica debe ser con virus muerto (Rivera *et al.*, 1994).

CACHORROS: Las inmunizaciones en las crías comprenden la vacuna contra el parvovirus canino, el distemper y adenovirus canino y leptospirosis, y la antirrábica, sucesivamente; iniciándose a los dos meses de edad. Las primeras dos vacunas se deben aplicar con refuerzo a los 15 días cada una. La vacuna antirrábica se aplicará a los 4 meses de edad. La vacuna antirrábica y contra el parvovirus canino deberá ser con inoculaciones a virus muerto. Posteriormente de haber cubierto este cuadro de vacunación, la revacunación será anual (Rivera *et al.*, 1994).

d) Control de enfermedades bacterianas: Las enfermedades bacterianas comunes en los lobos son: Ántrax, brucelosis, leptospirosis, listeriosis, pseudotuberculosis (Rivera *et al.*, 1994). Para evitar el riesgo de infección bacteriana se deberá tener especial cuidado en la calidad de los alimentos y agua que se les da a los ejemplares. La bacterina que contiene 10 serovariedades de leptospira puede ser aplicada cada 6 meses.

e) Profilaxis dental: Los lobos en cautiverio deben ser sometidos a una limpieza dental anual, para disminuir los daños o pérdidas de sus piezas dentales que repercutan en deficiencias en su alimentación. La profilaxis dental se realizará cuando se haga el examen médico anual, para no realizar contenciones innecesarias posteriores.

f) Control de moscas: Las moscas son un problema común para los lobos, pues muerden sus orejas y ovopositan en cualquier herida. Según las experiencias reportadas por

This work is a proposal for a conservation and reproduction center, an *ex situ* facility exclusively for Mexican wolves. Proposal is based on three main aspects for the wolves reproduction and eventual repopulation of wild populations design: 1) Structure, 2) Managing plans and 3) Financing sources. The first of them takes in account not only the physical structure but also personal organization required, in the second part a demographic development plan for the population within the center and a genetic perspective for the future. Also I provide a list of possible sources either for construction or operation of the center as well an abstract of the main legislation that will evolve a center with these purposes. In order to provide better approximation for the center this work locates the proposal on the Izta-Popo National Park; however it can be adapted anywhere in Mexico.

The center itself would pursuit the following objectives: To preserve and reproduce Mexican Wolves, Environmental education centered in Mexican wolf conservation, research and to prepare individuals for future releases to the wild.

This proposal points out that creation and operation of centers like this require a multidisciplinary work with participation of different professional in a wide variety of specialties and allows confirming that the Biology of conservation is a real interdisciplinary science.

\* Trastornos respiratorios: Se reportan neumonías de origen mixto (viral-bacteriano) diagnosticadas solo por sintomatología de descarga nasal mucopurulenta, estertores y fiebre (Rivera *et al.*, 1994).

\* Trastornos del sistema hemolinfático: Relacionados con anemias posteriores a diarreas crónicas (Rivera *et al.*, 1994).

\* Otros problemas médicos reportados son: soplos cardiacos congénitos de los descendientes de los lobos # 12 y # 23, monorquidismo y criptorquidismo, alopecia, metritis y mastitis y la presencia de *Ehrlichia titer* positiva, transmitida por ectoparásitos (piquetes de garrapatas) (López Islas *et al.*, 1998). Recientemente se han reportado varios lobos que han fallecido como resultado de Carcinoma nasal (Rivera, presentación en la reunión binacional sobre el lobo mexicano 2004).

i) Exámenes físicos: Se recomienda hacerlos anualmente, en la misma captura hecha para la vacunación. Puede incluir inspección visual de condiciones externas (orejas, ojos, piel, dientes), palpación (nódulos linfáticos palpables, cuello, tórax, abdomen, incluyendo testículos, próstata y glándulas mamarias), peso corporal y medidas morfométricas, auscultación de corazón y campos pulmonares y se pueden incluir exámenes de sangre (López Islas *et al.*, 1998). Signos vitales como temperatura corporal (38-39°C), frecuencia cardiaca (90-100 latidos por min.) frecuencia respiratoria (18-20 ventilaciones por min.), estado de hidratación (examinar mucosas y estado de turgencia de la piel), tiempo de llenado capilar (1-2 seg.) y las pulsaciones por minuto (Cuevas, 2004). Deberán ser evaluados por el médico veterinario a cargo. El CCCLM deberá mantener estricto cuidado en los aspectos zoonosanitarios ya que los animales producidos ahí deberán ser aptos para la vida libre.

j) Eutanasia y necropsia: La eutanasia será autorizada por las autoridades encargadas (médico encargado, director y otros especialistas) únicamente cuando se ha determinado que la salud de un lobo está comprometida. La necropsia debe ser realizada en todos los ejemplares tan rápidamente como sea posible después de su muerte. Se recomienda seguir el protocolo formulado por Linda Munson (López Islas *et. al*, 1998).

Registros médicos: Dentro de los registros que deben tomarse están: El historial médico, registro de tratamientos recibidos, (medicamentos, dosis y duración), registro de procedimientos quirúrgicos, registro de procedimientos médicos preventivos (inmunizaciones), registro de anestias (tipo, dosis y efecto), registro de salud reproductiva, registro de enfermería o crianza (dieta, cantidad de alimento, ganancia de peso, etc.), registros conductuales, registro de necropsia, registro alimenticio y registros reproductivos. Todos estos registros deberán ser enviados junto con el ejemplar cuando este sea transferido (López Islas *et al.*, 1998). Cada vez que se realiza un manejo médico, debe llenarse una bitácora como la que se ejemplifica a continuación:

**CUADRO 6: BITÁCORA PARA PRÁCTICAS DE MANEJO EN MEDICINA PREVENTIVA Y MANEJO MÉDICO**

Ejemplar: _____	Número de microchip: _____
Sexo: _____	
Lugar y fecha de nacimiento: _____	
Padres: Padre (Identificación/ microchip): _____	
Madre (identificación / microchip): _____	
Lugar y fecha de procedencia: _____	

**Tabla de vacunación; anotar fecha de suministro de la vacuna respectiva**

Rabia	Distemper, Hepatitis, Leptoepirosis	Parvovirus	Coronavirus	Otro (anotar)

**Enfermedades y padecimientos; anotar fecha del padecimiento respectivo y remitir al archivo correspondiente**

Padecimiento	Fecha	Revisión	Alta (fecha)

Ejemplar (identificación): _____ Fecha: _____ Hora: _____ Condiciones climáticas: _____ Alimento (tipo): _____ Cantidad ofrecida (g): _____ Cantidad aceptada (g): _____
--

**Bitácora de alimentación y revisión diaria**

**D).- Métodos de identificación (ID):** Sirven para poder reconocer y diferenciar a los individuos de entre sus conespecíficos. Existen dos métodos de identificación que pueden usarse en lobo mexicano: Tatuajes e implantación de microchips, actualmente son más utilizados los últimos. Para la identificación estándar de los animales dentro del Centro se recomienda la utilización de microchips (Transponder). Los de 2mm por 10mm son los de menor tamaño, más baratos y la distancia para el lector puede oscilar entre 8cm hasta 16 cm. La marca recomendada para el lector es DESTRON, pues es el más económico y tiene la ventaja de leer también los implantes de las marcas AVID<sup>R</sup> y TROVAN<sup>R</sup>, estas son los tres tipos de marcas comerciales utilizadas en lobos (Cuevas, 2004).

**5.2.4.2- Contención:**

**A).- Conceptos básicos:**

La contención es la acción de controlar o mantener dentro de ciertos límites al animal. La contención en los lobos solo se debe realizar cuando sea estrictamente necesario y debe ser planeada con anticipación, eligiendo el método de contención adecuado para cada caso, previniendo riesgos en los manejadores y en los animales.

Importancia de la contención: La contención es necesaria para poder manejar a los animales cuando se requiere vacunarlos, desparasitarlos, hacer exploraciones y chequeos médicos, para toma de muestras y en algunos casos como medida de seguridad en contingencias, cuando se pretende hacer un traslado del animal y para separar parejas o hembras próximas a parir.

Tipos de contención: Contención física, se realiza mediante métodos físicos (redes, acorralamiento con valla de personas, jaulas de compresión, domadores, escobas, etc.). Contención química, se realiza utilizando métodos y compuestos químicos con inyección remota o manual. Contención por entrenamiento, se condiciona al animal a entrar a las jaulas de manejo por medio de estímulos positivos (presencia de alimento), a esto también se le llama condicionamiento operante. Es común utilizar una combinación de los tres tipos de contención.

#### **B).- Propuesta para la contención de animales de los distintos encierros en el CCCLM:**

Antes de hacer la contención se deberá planear: la necesidad de realizarla, el tipo de contención, el daño que se causará al individuo, el número de personas participantes y el papel que jugará cada una, la seguridad de las personas y el animal. Se debe capacitar con anticipación a las personas involucradas en la contención.

El tipo de contención recomendada para los animales dentro del encierro de exhibición es la contención por entrenamiento, ya que estos animales estarán familiarizados con el personal de mantenimiento y otras personas, además se pretende eliminar el estrés resultante de repetir la operación varias veces asegurando que los animales entren a las jaulas de manejo por sí solos buscando el alimento puesto ahí a una hora específica y como segunda opción la

contención física, para acorralar a los animales con valla humana y hacerlos entrar en las jaulas de manejo, una vez ahí, se utilizan los extensores para hacerlos entrar en las jaulas de compresión, o bien, si el manejo no se hará dentro de las jaulas de compresión, se utilizan los lazos sujetadores y el palo de escoba, en este caso siempre se debe colocar el bozal. La contención con métodos químicos únicamente se realizará cuando sea estrictamente necesario, a criterio del médico veterinario a cargo y bajo su responsabilidad.

El tipo de contención recomendada para el encierro de reproducción es por entrenamiento y/o física, pero no se llevarán acabo tan frecuentemente para evitar reacciones secundarias, además no se deberán realizar cuando las parejas estén en periodo reproductivo o crianza. El procedimiento es similar al anteriormente descrito para el encierro de exhibición.

Para el encierro de preliberación se recomienda la contención química ya que esta, si se realiza correctamente, reduce al máximo el estrés y hace que el animal sedado no relacione la presencia de humanos con ese estrés. La contención se realizará solo cuando sea absolutamente necesaria (en situaciones normales, no más de 2 contenciones al año), ya que los animales de este encierro deben tener el menor contacto posible con la gente.

En todos los casos se deben hacer reportes sobre la contención, especificando el motivo, método (s), compuestos químicos usados, hora y fecha, etc.

#### **5.2.4.3.- Alimentación y nutrición:**

Es importante planear el tipo alimentación y nutrición que se les dará a los organismos en los centros de conservación *ex situ*, se ha observado que se puede presentar hasta un 15% de mortalidad asociada con el alimento (Fowler, 1986). Se debe elaborar un cuadro de alimenticio base que contemple la dieta de los animales para cada encierro, que cubra las necesidades energéticas y nutricionales, tomando en cuenta que los requerimientos pueden

variar dependiendo del estado físico, edad, o etapas fisiológicas (gestación, lactancia, etc.) en las que se encuentre el organismo.

Según las evaluaciones hechas por el Wild Canid Survival and Center sobre la dieta para los lobos adultos, se encontró que cubren con sus requerimientos básicos nutricionales diarios incluyendo sus necesidades energéticas (Tasa metabólica basal y energía de mantenimiento) si dicha dieta aporta: Proteína (28.5%), grasa (18%), y fibra 4% (Mexican Gray Wolf Keeper Training Workshop, 1998). La fórmula para calcular la tasa metabólica basal (BMR) es la siguiente:

$$\text{BMR} = (K) (w^{.75}) = \text{Kcal/día}$$

Donde K es el alimento proporcionado en gramos y w es el peso del animal.

El tipo de alimentación que se les proporciona a los lobos consiste en general de: carne de pollo, carne roja (por lo general de caballo), alimento comercial para perro en forma de croquetas, presas vivas, agua y suplementos vitamínicos. Aunque como ya se mencionó, depende de las características fisiológicas de los organismos. Una dieta mal balanceada puede causar desnutrición, o bien, obesidad. Se debe tener cuidado al cambiar las dietas pues a menudo ocasiona trastornos estomacales cuando dicho cambio es súbito. Los productos alimenticios altos en proteína, grasas y carbohidratos son recomendables en cachorros. A continuación se da un ejemplo de un tipo de dieta balanceada para un lobo mexicano adulto de 35kg/ 2975 Kcal./24 hrs.; 40 a 50 g de alimento por Kg. de peso corporal (Cuevas, 2004).

Cuadro 7:

CUADRO 7: DIETA BALANCEADA PARA LOBO MEXICANO.	
Cantidad de alimento	Kcal.
700 g. de concentrado	= 1856.6 Kcal.
950 g de carne de caballo	= 1118.4 Kcal. (aprox.)
650 g de hueso	-
15.3 g de carbonato de calcio	-
Total = 2300 g.	= 2975 Kcal.

Dieta compuesta por:

- Alimento concentrado comercial para perros domésticos (croquetas), cantidad 700g.
- Carne de caballo con hueso, cantidad 1,600 g. Que debe incluir por lo menos 950 g. de carne y el resto de hueso.
- Carbonato de calcio 15.3 g.
- Agua *ad libitum*

Esta dieta considera los siguientes aportes:

1 Kg. de concentrado en promedio en México = 3536.4 Kcal., de este solamente el 75% es utilizable por lo que 1 Kg. proporciona 2652.3 Kcal.

1 Kg. Caballo: proporciona 1180 kcal.

1 Kg. Pollo: proporciona 1700 kcal.

Pollo: Proteína 18.2%, grasas 10.2%, calcio 140 mg/Kg

Carne de equino: Agua 55%, proteína 20.6%, grasas 2.7%, calcio 130 mg/Kg

Alimento concentrado promedio: Proteína 21%, grasas 7.6%, carbohidratos 45.74%, humedad 10.8%, fibra 4.7%, cenizas 10.16%.

La manera en que se proporciona el alimento a los animales (frecuencia entre uno y otro, variación en el tipo, etc.) influye en las conductas que pueden desplegar.

De manera general en este trabajo se recomienda proporcionar el alimento de la siguiente manera:

Con el número 1 se representa el tipo de alimento consistente en Croquetas, pollo y/o caballo.

Con el número 2 se representa el ayuno (sin alimento).

Con el número 3 se representa la adición en la dieta de suplementos vitamínicos y calcio.

Con el número 4 se representa el tipo de alimento de Presas vivas (conejos, pollos, guajolotes, etc.).

<b>CUADRO 8: TIPO DE ALIMENTO RECOMENDADO PARA EL ENCIERRO DE EXHIBICIÓN:</b>						
lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	sábado	domingo
2	1	1	1	1	1	1
	3	3	3	3	3	3

El tipo de alimentación para este encierro incluye un día de ayuno (2) y el resto de la semana proporcionarles croquetas, pollo y carne de caballo (1) adicionando suplementos y calcio (3).

**CUADRO 9: TIPO DE ALIMENTO RECOMENDADO PARA EL ENCIERRO DE REPRODUCCIÓN:**

lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	sábado	domingo
1	1	2	4	1	1	1
3	3			3	3	3

Para este encierro, la alimentación incluye cinco días con croquetas, pollo y carne de caballo (1), adicionando suplementos y calcio (3), un día de ayuno (2) seguido de un día de alimentación con presas vivas (4), el ayuno favorecerá el consumo de las presas vivas y por lo tanto la cacería.

**CUADRO 10: TIPO DE ALIMENTO RECOMENDADO PARA EL ENCIERRO DE PRELIBERACIÓN:**

lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	sábado	domingo
2	4	1	1	2	4	1
		3	3			3

El tipo de alimentación recomendado para este encierro incluye dos días de ayuno (2), seguidos cada uno de un día de alimentación con presas vivas (4), 3 días con croquetas, pollo y carne de caballo (1) adicionando suplementos y calcio (3).

Una vez determinada la dieta se proporcionan croquetas en la mañana y carne en la tarde para favorecer en consumo del alimento comercial, ya que este cubre con los requerimientos alimenticios de estos cánidos. Los lobos cautivos deben tener una limpieza o profilaxis dental por lo menos una vez al año, pues el solo hecho de comer carne no

proporciona una limpieza de calidad en los dientes. En cambio, en los lobos silvestres la alimentación predispone a limpiar de forma más regular las piezas dentales.

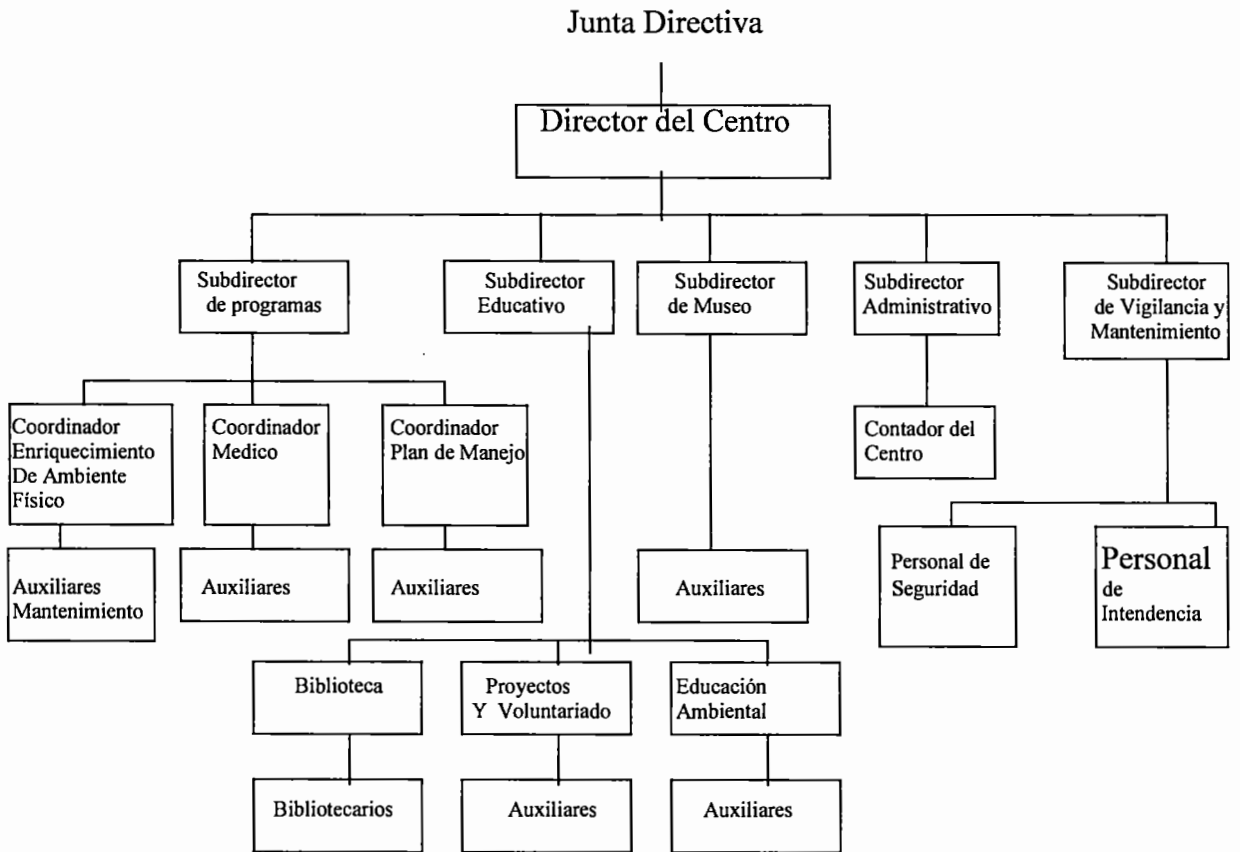
La dieta deberá ser evaluada cada 6 meses en función de determinar la cantidad de alimento que es desperdiciado para hacer los ajustes necesarios y asegurar que el consumo real de la dieta satisfaga íntegramente las necesidades nutricionales de cada uno de los individuos en el albergue.

### **5.3.- PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MANEJO**

#### **ADMINISTRATIVO:**

Este programa tiene como objetivo planificar el tipo de profesionistas necesarios para poder cubrir todas las áreas del C.C.C.L.M y que éstas funcionen adecuadamente, hace una aproximación sobre el número de personas necesarias para trabajar dentro del centro y es una herramienta básica para la coordinación y ejecución de los demás programas, debe establecer un sistema de evaluación y apoyo para dichos programas. Es necesario para administrar convenientemente los recursos materiales, económicos y humanos y dar apoyo oportuno, adecuado en equipo, materiales, medios de transporte, etc. a los proyectos y actividades que realizarán los diferentes programas. Debe establecer y hacer valer un reglamento interno y sistemas de control eficientes para guiar labores de asistencia, entrada y salida del personal, seguridad, protección civil, evaluación de actividades, mantenimiento, etc., coordina reuniones, presenta informes, analiza y aborda procedimientos legales, procura la cooperación científica o económica de personas e instituciones nacionales e internacionales, proporciona medios de capacitación para el personal involucrado, etc. (Hernández, 1996).

### 5.3.1.- Organigrama de operación:



#### **Recursos humanos (Puestos propuestos y áreas a cubrir):**

**Director del Centro:** Es el profesional encargado del desarrollo y manejo del centro de conservación y crianza para lobo mexicano, es el personaje de enlace entre la coordinación técnica y administrativa. Preferentemente debe ser un especialista en el manejo de lobos con una formación profesional en Biología o Medicina Veterinaria y Zootecnia. Un entrenamiento sobre manejo de personal es recomendable. Sus funciones serán:

1.- Supervisar y fomentar las actividades de todos los programas que integran el plan de manejo.

2.- Fomentar la interrelación con instituciones nacionales, estatales y municipales que tuvieran alguna incidencia en la reserva.

3.- Establecer contacto con instituciones de apoyo para el mejor desarrollo del Centro.

4.- Rendir informes a la junta directiva.

No. De personal requerido: 1 (apoyado de una secretaria).

El director estará apoyado por 5 Subdirectores de área:

**1) Subdirector administrativo:** Se recomienda una formación profesional en contaduría o administración. Será encargado de supervisar los recursos económicos del centro y contratar los recursos humanos. Será apoyado por un contador público y una secretaria. Rendirá informes al director del centro.

**2) Subdirector de programas:** Profesionista con especialidad en manejo de personal. Estará encargado de supervisar los diversos programas encaminados a cumplir con las metas de cada encierro. Rendirá informes al director del centro. Estará apoyado por 3 coordinadores:

**Coordinador de enriquecimiento ambiental:** Profesionista, pasante o profesional técnico en biología, zootecnia, comportamiento o afines. Tiene como función desarrollar, dirigir e implementar los proyectos para proporcionar un ambiente físico en favorable que ayude al cumplimiento de los objetivos de cada encierro y al bienestar de los animales. Rendirá informes al subdirector de programas. Deberá contar con auxiliares.

**Coordinador médico:** Se recomienda una formación profesional en Medicina Veterinaria. Su función estará encaminada a procurar el bienestar y cuidado de las condiciones de salud de los ejemplares de lobo mexicano en cada encierro. Para este fin deberá contar con auxiliares. Rendirá informes al subdirector de programas.

**Coordinador de los planes de manejo:** Se recomienda una formación profesional en Biología o Medicina Veterinaria y Zootecnia. Será el encargado de dirigir e implementar los planes de manejo para los individuos de lobo mexicano de las áreas de preliberación, reproducción, separación exhibición y área de manejo. Contará con auxiliares y rendirá informes al subdirector de programas.

**3) Subdirector educativo:** Se recomienda una formación profesional en Pedagogía y Biología. Estará encargado de supervisar los diversos programas para cumplir con las metas encaminadas a la educación y difusión. Rendirá informes al director del centro. El subdirector educativo contará con el apoyo de 3 coordinadores y un bibliotecario:

**Coordinador del área de Educación Ambiental:** Se recomienda una formación profesional en Pedagogía de preferencia con experiencia en enseñanza de la Biología, contará con auxiliares y rendirá informes al subdirector educativo.

. Estará encargado de desarrollar, dirigir e implementar los programas de educación ambiental, encaminados a concientizar al visitante y a los habitantes de la zona de influencia del CCCLM, sobre de la importancia de la conservación del lobo mexicano, así como difundir las actividades que se ofrecen en el mismo. Además deberá:

1.- Coordinar las acciones necesarias a fin de promover al público en general el significado y finalidad del centro, enfatizando la importancia y fragilidad de la especie y su entorno.

2.- Coordinar al personal auxiliar para el cumplimiento del inciso 1, cuya formación profesional puede ser en Biología, Pedagogía o Trabajo Social. Sus funciones serán:

\* Mostrar al visitante el ambiente del centro mediante la utilización de técnicas educativas e interpretativas.

\* Establecer amplia difusión de las actividades realizadas dentro del centro.

\* Desarrollar un programa de educación sobre la protección del lobo mexicano entre los jóvenes de la región.

\* Establecer un centro de capacitación para los interesados en la conformación de nuevos centros.

\* Brindar al visitante la oportunidad de realizar actividades que estén acordes con el ambiente natural del centro.

**Coordinador de proyectos y voluntariado:** Profesional técnico en administración de personal. Tendrá como función la recepción y revisión de proyectos; dirigir, coordinar y promover el apoyo de voluntarios para las actividades, como personas en servicio social. Contará con auxiliares y rendirá informes al subdirector educativo.

**Coordinador del área de investigación:** De acuerdo a la naturaleza del centro y en base a la cantidad de proyectos de investigación que se puedan desarrollar en él, se considera necesaria la contratación de personal que coordine y apoye las diferentes actividades a desarrollar en el centro. Este tipo de personal esta dividido en eventuales (Está considerado personal de apoyo a investigadores, servicios sociales y proyectos personales autorizados para la administración de la reserva) y de base (Este personal será integrado de acuerdo a los proyectos autorizados, por profesionistas de la Biología y Medicina veterinaria, principalmente).

Las funciones del coordinador de área serán:

- 1.- Diseñar y llevar a cabo los proyectos de investigación, hasta la publicación y aplicación de los resultados.
- 2.- Presentar un informe mensual al coordinador de las actividades realizadas, observaciones y requerimientos para mejorar su desempeño.

**Bibliotecario:** Su función será administrar, conservar, actualizar el material bibliotecario y coordinar al personal auxiliar en el uso y préstamo del material en custodia y del buen ambiente en las instalaciones. Contará con auxiliares y rendirá informes al subdirector educativo.

**4) Subdirector del museo:** La función del museo será dar a conocer las características físicas y de hábitat del lobo en forma visual y audiovisual, en forma amena e ilustrativa y que genere un impacto enriquecedor y de conciencia en los visitantes. Las funciones de subdirector de museo se encaminarán a promover un espacio con material interactivo que promueva valores de la importancia de la protección del lobo y el ecosistema que lo rodea y vigilar por el buen mantenimiento y actualización de la información del museo. Se recomienda una formación profesional en Diseño y Artes Gráficas.

Contará con auxiliares con formación en Biología y Pedagogía y rendirá informes al director del centro.

**5) Subdirector de vigilancia y mantenimiento:** Técnico con experiencia en seguridad industrial. Será el encargado de proteger la integridad de los recursos muebles e inmuebles del centro y de las personas que se encuentran dentro de las instalaciones. Sus funciones serán:

- 1.- Contar con una persona encargada de la protección civil que vigile las acciones de servicios médicos de urgencia, supervisión de los elementos de seguridad a fin de evitar accidentes.
- 2.- Proteger los bienes dentro de las instalaciones
- 3.- Proporcionar seguridad y apoyo al personal así como evitar actos de vandalismo.

4.- Presentar semanalmente un informe al director de las actividades encaminadas en su función y de los requerimientos para mejorar su desempeño.

5.- Proporcionar el adecuado mantenimiento a la infraestructura y equipo requerido por el personal que colabore en el centro.

6.- Mantener transitables y limpios todos los senderos, áreas de manejo, áreas destinadas al campismo e instalaciones en general.

7.- Presentar un informe mensual de sus actividades al director sus observaciones y requerimientos para mejorar su desempeño.

Para cumplir con este fin requerirá de personal de seguridad e intendencia.

### **5.3.2.- Programa de desarrollo y seguimiento:**

El CCCLM debe ser una institución que alcance gradualmente su máximo potencial, debido al alto costo y complejidad de la estructura y de la función del centro éste deberá aprender de sus propias experiencias y errores. Deberá elaborarse un programa de seguimiento para poder tener la capacidad de evaluar los avances de los programas de las diferentes áreas (mediante un sistema de evaluación), determinando la factibilidad de dichos programas o en dado caso su derogación o abrogación. Para este propósito se deberá crear un comité evaluador interno.

## **5.4.- MARCO LEGAL RELACIONADO CON LA SUBESPECIE**

Todas las actividades que el hombre realiza están reguladas por leyes, refiriéndonos al derecho positivo (derecho escrito en leyes, normas, constitución, etc) con el fin de dar un orden, evitar el caos y establecer derechos y el alcance de las obligaciones. Para este trabajo, es necesario conocer el marco legal que involucra el manejo de una subespecie silvestre en peligro de extinción, la planeación e implementación de un Centro de Conservación y Crianza para la preservación de dicha especie y el uso del suelo en áreas naturales protegidas, ya que existen una serie de leyes y ordenamientos que no debemos ignorar pues nos refieren la forma de realizar dichas actividades conforme a derecho, la observancia de las leyes evitará que seamos infractores debido al desconocimiento del marco legal, lo cual no justifica su incumplimiento. Además de las leyes nacionales, se deben tener en cuenta aquellas de tipo internacional, en este caso, aquellas que normen el intercambio de especies silvestres entre países. Para el caso del lobo mexicano, el intercambio que pudiera presentarse entre nuestro país y los Estados Unidos. Se debe recalcar que las leyes internacionales no están por encima de la Constitución Política (o sus similares) de cada país.

### **5.4.1.- Aspectos legales aplicables la especie en la legislación Internacional (CITES).**

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres) es un tratado internacional concertado entre las partes o Estados, encargado de regular el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestres (vivos y muertos) y que este comercio no constituya una amenaza para su conservación. Fue redactada el 3 de marzo de 1973 con representantes de más de 80 países en Washington DC. EUA, como resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN

(Unión Mundial para la Naturaleza) celebrada en 1963, sin embargo entraría en vigor hasta el 1 de julio de 1975. Esta Convención no está por encima de las legislaciones nacionales de cada parte, sin embargo, sirve como marco para que cada Estado establezca su propia legislación de acuerdo a esta convención.

Los Artículos de esta Convención aplicables a la subespecie (*Canis lupus baileyi*), son:

Art. II, Sobre los principios fundamentales, en el cual menciona que el Apéndice I de la presente Convención incluye a todas las especies amenazadas o en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio.

Art. III, Sobre la reglamentación del comercio de especímenes de especies incluidas en el apéndice I. En sus puntos: 1, sobre las disposiciones del comercio; 2, sobre su exportación, incisos a), b) c) y d); 3, sobre la importación, incisos a), b) y c) y 4, sobre la reexportación de estos especímenes, incisos a), b) y c).

Art. VI, Sobre los permisos y certificados. En sus puntos: 1, sobre las disposiciones de los permisos y certificados; 2, sobre los permisos de exportación y la información específica que contendrá; 3, sobre la certificación y el número de control de los permisos o certificados; 4, Sobre las copias de los permisos o certificados; 5, Sobre los permisos y certificados individuales para cada embarque; 6, sobre la función de la Autoridad Administrativa del Estado para cancelar y conservar los permisos de exportación o certificado de reexportación y cualquier permiso de importación correspondiente presentado para amparar la importación de ese espécimen; y 7, sobre la competencia de la Autoridad Administrativa para marcar especímenes.

Art. VII, Sobre las extensiones y otras disposiciones especiales relacionadas con el comercio. En sus puntos: 1, sobre el tránsito de especímenes mientras permanecen en control aduanero; 2, sobre el tiempo de aplicación de las disposiciones; 6, sobre las aplicaciones de las disposiciones al préstamo, donación o intercambio no comercial entre científicos e instituciones científicas registrados con la Autoridad Administrativa de su Estado de especímenes vivos y preservados; y 7, sobre la dispensa de los requisitos del Art. III y los movimientos sin permisos o certificados de especímenes que formen parte de un parque zoológico, circo, colección zoológica o botánica u otras exhibiciones ambulantes, guardando lo dispuesto en los incisos a), b) y c).

Art. VIII, Sobre las medidas que deberán tomar las partes. En sus puntos: 1, sobre la adopción de las partes de las medidas necesarias para velar por el cumplimiento de sus disposiciones, incluyendo lo establecido en sus incisos a) y b); 3, sobre la agilización en tiempo de las formalidades, designado puertos de salida y entrada para el despacho de los especímenes y su cuidado para causarles el menor daño posible; 6, sobre el registro de los especímenes, de acuerdo con los incisos a) y b); 7, de los informes a la secretaría sobre la aplicación de las disposiciones de la presente Convención, incluyendo lo dispuesto en los incisos a) y b); y 8, sobre la disponibilidad de la información.

Art. IX, Sobre las Autoridades Administrativas y Científicas. En sus puntos 1, sobre la designación de las Autoridades Administrativas y Científicas, de acuerdo a los incisos a) y b); 2, De la comunicación por parte del Estado sobre el nombre y dirección de la Autoridad Administrativa autorizada para comunicarse con las otras partes y con la Secretaría; 3, Sobre la comunicación de los cambios en las designaciones o autorizaciones previstas en este

artículo y 4, sobre la transmisión de sellos u otros medios utilizados para autenticar permisos o certificados.

Art. XIV, Del efecto sobre la legislación nacional y convenciones internacionales. En sus puntos: 1, Que las disposiciones de la presente Convención no afectaran en modo alguno el derecho de las partes para adoptar medidas incluidas en los incisos a) y b); 2, Que la convención no afectará las disposiciones emanadas de tratados o acuerdos internacionales referentes a otros aspectos de comercio, captura posesión o transporte de especímenes, incluyendo medidas de aduana, salud pública o a las cuarentenas; 3, Que las disposiciones de la presente Convención no afectarán las disposiciones u obligaciones emanadas de tratados, convenciones o acuerdos internacionales entre Estados y que crean una unión o acuerdo comercial regional que establece regímenes aduaneros entre las partes; y 5, Sin perjuicio de las disposiciones de los Artículos III, IV y V para la exportación de un espécimen capturado de conformidad con el párrafo 4 de este Artículo, solo se requerirá un certificado de una Autoridad Administrativa del Estado que señale que el espécimen fue capturado conforme a las disposiciones de los tratados o acuerdos internacionales pertinentes.

#### **5.4.2.- Legislación Federal.**

Son muchas las legislaciones federales que regularán la construcción y operación del CCCLM, y sería muy difícil escribirlas todas, quien fuera el director del Centro deberá conocer esta legislación y proveerse de asistencia legal a fin de no incurrir en ninguna falta administrativa en el manejo, exhibición y/o traslado de los ejemplares relacionados al centro. A continuación se enlistan algunos de los artículos mas relevantes que repercuten en el desarrollo del centro.

**A).- Aspectos legales aplicables a la subespecie en las Normas Oficiales Mexicanas:**

Aspectos legales aplicables a la subespecie de la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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:

En su punto 5 hace mención de las categorías de riesgo considerando las siguientes:

- \* En peligro de extinción
- \* Amenazada
- \* Sujeta a protección especial
- \* Probablemente extinta en el medio silvestre

De acuerdo a los Anexos Normativos “Se considera al lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) en la categoría de riesgo de Probablemente extinta en el medio silvestre (E), con una distribución No endémica”.

Aspectos legales aplicables a la subespecie de la **Norma Oficial Mexicana NOM-045-ZOO-1995**, Características Zoonosanitarias para la Operación de Establecimientos donde se Concentren Animales para Ferias, Exposiciones, Subastas, Tianguis y Eventos similares:

En sus puntos 1, 1.1, 1.2, 1.3; que hacen referencia a los objetivos de esta norma y el campo de aplicación: La observancia es obligatoria en todo el territorio nacional para las actividades relacionadas con la exhibición de fauna silvestre, la cual se expide con el fin de evitar el riesgo de transmisión de plagas y enfermedades infectocontagiosas. La vigilancia de la misma corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y a los gobiernos de los estados en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales y de

conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos. La aplicación de las disposiciones contenidas en esta Norma, compete a la Dirección General de Salud Animal y a la Dirección General de Ganadería, así como a las Delegaciones Estatales de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales.

En sus puntos 4, 4.1-4.9; que hacen referencia a las disposiciones generales aplicadas a especies de canideos, entre otras y en el caso de fauna silvestre, la Secretaría (SAGARPA) determinará aquellas en que, por razones técnicas, considere que sea aplicable esta Norma en los lugares y tiempos requeridos y será la dependencia encargada de autorizar este tipo de eventos con supervisiones periódicas por parte de médicos veterinarios oficiales. Para el caso de fauna susceptible a contraer la rabia, se debe exigir el cumplimiento de la NOM-011-SSA2-1993, para la prevención y control de la rabia, en su punto 5.2.2.1. inciso c). Cada animal deberá contar con un Certificado Zoosanitario.

De acuerdo con el capítulo IV, artículos 18 y 19 de la Ley Federal de Sanidad Animal, los propietarios, así como en su caso, el administrador único o los encargados de la administración de establecimientos en donde se concentren animales con motivo de exposiciones o eventos similares, serán responsables del cumplimiento de las normas oficiales aplicables en los establecimientos correspondientes y estarán obligados a proporcionar las facilidades necesarias al personal de la SAGARPA para verificar el cumplimiento de dichas normas.

En sus puntos 5, 5.1-5.3, 5.5 y 5.6; referentes a las actividades de ferias, exposiciones, subastas y eventos similares, así como a la vigilancia del estado de salud de los animales, el trato humanitario de los mismos, de los requisitos a cumplir para la autorización de estos

eventos y el control de ectoparásitos, fauna nociva y manejo de excretas y deshechos, que deben ser autorizados y supervisados por la SAGARPA.

En su punto 7 referente a las sanciones por el incumplimiento a las disposiciones contenidas en la presente Norma conforme a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Animal y a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Aspectos legales aplicables a la subespecie según la **Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995**, Trato Humanitario en la Movilización de Animales:

En sus puntos 1, 1.1-1.5; que hacen referencia a los objetivos de esta norma y el campo de aplicación: La presente norma oficial mexicana tiene como objetivo establecer los sistemas de movilización de animales para disminuir su sufrimiento durante su traslado. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y es aplicable a la movilización de animales y su vigilancia corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y a los Gobiernos de los Estados, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales, y de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos. La aplicación de las disposiciones contenidas en esta norma, compete a la Dirección General de Salud Animal, así como a las Delegaciones Estatales de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y a los Gobiernos de los Estados, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales.

En sus puntos 4, 4.1 (4.1.1 - 4.1.6) Referente al la seguridad, comodidad, alimentación e hidratación, salud, estado fisiológico, condición física, edad, sexo, peso o tamaño, función zootécnica, o temperamento de los animales para su movilización.

En sus puntos 4.2 (4.2.1 – 4.2.16 y 4.2.19), Referente al manejo (maniobras necesarias para la movilización de animales) que incluye: el acopio, arreo, enjaulado, embarco, traslado

y desembarco, que en todos los casos se realizarán con precaución y con calma; inspección sanitaria y trámites. Evitando en todo momento situaciones de estrés, traumatismos, peleas, agresiones, aglomeraciones, etc. Los vehículos deben ser adecuados para la movilización dependiendo de las características de la especie y el número de individuos a trasladar, forma de sujeción de los animales y restricciones a las mismas y sobre los periodos de descanso. En caso de ser necesario observar lo establecido en el NOM-033-ZOO-1995 para el sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres, en los capítulos correspondientes.

En sus puntos 4.3 (4.3.1 – 4.3.11) Referente a los vehículos, contenedores y jaulas que deben ser diseñados o adaptados con el fin de movilizar de la mejor manera posible a los animales, cumpliendo con lo estipulado en esta norma. La movilización aérea de cualquier especie animal se hará de acuerdo con las normas establecidas por la International Air Transport Association (IATA). Deberán observarse las disposiciones generales para el embarque y desembarque, seguridad, mantenimiento, higiene, dispositivos de emergencia, etc.

En su puntos 4.4 (4.4.1 – 4.4.3) Referente a las rampas y embarcaderos en cuanto a su ubicación accesibilidad, manejo y características.

En sus puntos 4.5 (4.5.1 – 4.5.4) Referente a las capacidades del transportista, el recorrido y la documentación necesaria, relevos por ocurrir, contingencias como descompostura del vehículo, etc.

En sus puntos 4.6 (4.6.1 y 4.6.2) Donde refiere las condiciones necesarias durante estancias de animales en terminales de viaje, puertos y aduanas.

En su punto 5 que hace referencia a los requisitos particulares de movilización por especie.

En su punto 6 que hace referencia a los requisitos generales durante la movilización de fauna silvestre y en su punto 6.5.2. que especifica la movilización para el caso de carnívoros:

**a)** Para evitar que los animales escapen o produzcan lesiones al personal que los maneja, en todos los casos deberán tomarse las medidas de seguridad pertinentes.

**b)** Cualquier contenedor donde se movilicen animales silvestres de preferencia se colocará en lugares oscuros o con poca luz para disminuir el estrés durante el viaje, pero siempre evitando los objetos que obstaculicen su ventilación o que pudieran caer sobre él.

**c)** Cualquier caja, jaula o contenedor donde se movilicen animales silvestres debe permitir una abundante ventilación de los ocupantes en su interior; deben contar con orificios en la tapa y en las paredes, los cuales serán de un diámetro tal que impida la salida de la cabeza o de alguna extremidad.

**d)** En todos los casos cuando se movilicen animales silvestres en grupo deberá evitarse el hacinamiento.

**e)** La jaula o contenedor debe contar siempre con una identificación o etiqueta visible y bien adherida que cuente con la siguiente información:

\* Datos del destinatario y del remitente.

\* Contenido: nombre común y científico del animal y número de ejemplares.

\* Datos relevantes acerca de la temperatura o alimentación para el mantenimiento de los ejemplares durante el periodo de movilización.

\* Indicaciones especiales, como ejemplo: productos utilizados para sedación.

\* Documentación que se acompaña.

\* Flechas dibujadas que señalen la posición correcta de la jaula o contenedor.

\* Leyendas de importancia como: " animales vivos", "Manejar con cuidado" u otros.

\* En su caso, incluir una leyenda de " animales peligrosos".

\* Incluir una leyenda de "fauna silvestre".

**6.5.2. Carnívoros:** Las cajas para movilizarlos deben ser lo suficientemente amplias para que los animales se puedan mover y darse vuelta cómodamente. En su diseño se debe considerar una doble puerta de preferencia y los implementos necesarios para cargar o mover la caja en forma segura,. El material de construcción debe ser lo suficientemente resistente y seguro, de acuerdo con el tamaño del animal que se desea movilizar, para que resista los movimientos bruscos del mismo, así como la acción de colmillos o garras que puedan dañar esos materiales. Cuando viajen hasta 24 horas no requieren de alimento ni agua, excepto para animales en crecimiento o especies de tamaño pequeño que por lo menos requieren agua, pero si la movilización es de mayor duración siempre se les ofrecerá comida y agua.

En su punto 8, de las sanciones, donde refiere que el incumplimiento a las disposiciones contenidas en la presente norma, se sancionará conforme a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Animal y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Aspectos legales aplicables a la subespecie de la Norma Oficial Mexicana **NOM-033-ZOO-1995**, Sacrificio Humanitario de los Animales Domésticos y silvestres:

En sus puntos 1, 1.1-1.3; que hacen referencia a los objetivos de esta norma y el campo de aplicación cuya observancia es obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, establecer los métodos de insensibilización y sacrificio de los animales, con el propósito de disminuir su sufrimiento, evitando al máximo la tensión y el miedo durante este evento.

La vigilancia de esta Norma corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, así como a los gobiernos de los estados en el ámbito de sus respectivas

atribuciones y circunscripciones territoriales, de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos. La aplicación de las disposiciones previstas en esta Norma compete a la Dirección General de Salud Animal, así como a las Delegaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales.

En sus puntos 6, 6.1 inciso b) y c); que hacen referencia al trato humanitario para el sacrificio de los animales de compañía (se toman en cuenta algunos puntos referentes a perros por su similitud con los lobos):

**b) Sacrificio humanitario para perros adultos y cachorros.-** Se utilizará una sobredosis de barbitúrico vía intravenosa o cualquier otro anestésico fijo, que produzca primero inconsciencia y después paro respiratorio y cardíaco hasta la muerte del animal, sin causarle angustia, convulsiones o cualquier otro sufrimiento.

**c) Sacrificio humanitario para cachorros menores de un mes y gatos.-** Sobredosis de barbitúricos por vía intracardiaca, previa tranquilización profunda en todos los casos.

En sus puntos 7, 7.1, 7.2 y 7.2.5 inciso a); que hacen referencia al sacrificio de emergencia en todas las especies, que se aplica a animales que al ser transportados sufran un accidente que les ocasione lesiones graves, deben atenderse a la brevedad posible, dándoles tratamiento médico, si esto no es posible y el sufrimiento del animal es intenso, debe realizarse el sacrificio de emergencia utilizando los métodos que se describen en esta Norma.

En su punto 8; que hace referencia al sacrificio de fauna silvestre en cautiverio, específicamente bioterios, zoológicos y granjas cinegéticas. Establece el uso de:

CARNIVOROS: Lobos: Ketamina, Xilacina, Barbitúricos (Sobredosis) previa tranquilización. Método electroinsensibilización (lobos y coyotes).

En su punto 9; que hace referencia a las sanciones a las que se hacen acreedores quienes incumplan con las disposiciones contenidas en la presente Norma, será sancionado conforme a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Animal y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**B).- Fundamentos: Se tienen como fundamento jurídico de las anteriores normas:**

### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

Art. 27 párrafo tercero.

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el

medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.

De lo anterior se desprenden las siguientes leyes:

### **LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL**

Art 1 : La presente ley es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto fijar las bases para el diagnóstico, la prevención, control y erradicación de las enfermedades y plagas de los animales, con excepción de los que tengan como hábitat el medio acuático.

Sus disposiciones son de orden público e interés social.

Art 3: La aplicación de esta ley corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la SAGARPA.

Art 4: Son atribuciones de la Secretaría en materia de sanidad animal:

I.- Promover, fomentar, organizar, vigilar, coordinar y ejecutar en su caso, las actividades en materia de sanidad animal, en las que participen las diversas dependencias y entidades de la administración pública federal, gobiernos estatales y municipales, así como particulares;

III.- Expedir normas oficiales, así como verificar y certificar su cumplimiento y mantener actualizados y en operación los Comités Consultivos Nacionales de Normalización en Salud Animal;

V.- Aprobar médicos veterinarios, organismos nacionales de normalización, organismos de certificación, unidades de verificación y laboratorios de prueba en materia zoosanitaria;

Art. 12: Las normas oficiales podrán comprender las siguientes medidas zoosanitarias:

- I.- La educación en materia zoonosanitaria;
- II.- El establecimiento, operación y verificación de los servicios de asistencia zoonosanitaria;
- III.- El control de la movilización de animales, sus productos o subproductos y productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios, para uso en animales o consumo por éstos;
- IV.- El establecimiento de cordones zoonosanitarios;
- V.- La retención y disposición de animales, sus productos y subproductos, así como de productos biológicos, químicos, farmacéuticos y alimenticios, para uso en animales o consumo por éstos, que puedan ocasionar enfermedades o plagas en los mismos;
- VI.- La inmunización para proteger y evitar la diseminación de las enfermedades de los animales;
- VII.- La cuarentena y el aislamiento;
- VIII.- El diagnóstico e identificación de enfermedades y plagas de los animales;
- IX.- Las prácticas de saneamiento, desinfección, desinfestación, esterilización, uso de germicidas y plaguicidas en animales, locales y transportes, para evitar la transmisión o infestación de enfermedades o plagas de animales;
- X.- La aplicación de quimioterapia utilizada en los animales;
- XI.- El sacrificio de los animales enfermos o expuestos al agente causal;
- XII.- La cremación o inhumación de cadáveres de animales;
- XIII.- La vigilancia e investigación epizootiológica;
- XIV.- El trato humanitario; y

XV.- Las demás que se regulan en esta ley, así como las que, conforme a la tecnología y a los adelantos científicos, sean eficientes para cada caso.

Art 13: Las normas oficiales, además de fundarse y motivarse, deberán:

I.- Sustentarse en principios científicos, tomando en cuenta, cuando corresponda, las diferentes condiciones geográficas y otros factores pertinentes;

II.- Estar basadas en una evaluación de costo-beneficio, que incluya un análisis de riesgo;

III.- Tomar en cuenta las normas directrices o recomendaciones internacionales pertinentes; y

IV.- No ser mantenidas cuando ya no exista una base científica que las sustente.

Art. 16: La Secretaría expedirá normas oficiales que establezcan las características y especificaciones zoosanitarias que deberán reunir:

I.- Los productos y subproductos animales, así como los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios, para uso en animales o consumo por éstos y su proceso, que constituyan un riesgo zoosanitario; y

II.- Los envases, embalajes y la información zoosanitaria que deberán contener las etiquetas e instructivos de los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios, para uso en animales o consumo por éstos, que impliquen un riesgo zoosanitario.

Las normas oficiales fijarán tanto los límites máximos permitidos de residuos de antibióticos, compuestos hormonales, químicos y otros en productos y subproductos, así como el tiempo de eliminación de los mismos en animales vivos.

Art. 17: La Secretaría expedirá las normas oficiales que establezcan las características y especificaciones zoosanitarias para:

I.- El trato humanitario;

II.- El cuidado zoonosanitario para que todo poseedor de animales los inmunice contra las enfermedades transmisibles de la especie prevalentes en la zona, así como le proporcione la alimentación, higiene, movilización y albergue ventilado necesario, a fin de asegurar su salud; y

III.- Las técnicas de sacrificio de animales.

Art. 31: La Secretaría expedirá normas oficiales que establezcan las campañas y cuarentenas de animales necesarias.

Art. 32: Las normas oficiales que establezcan campañas, deberán fijar, cuando menos, su área de aplicación; la enfermedad o plaga a prevenir, controlar o erradicar; las especies animales afectadas; su obligatoriedad; su duración; las medidas zoonosanitarias aplicables; los requisitos y prohibiciones aplicables; los mecanismos de verificación y métodos de muestreo; los procedimientos de diagnóstico; en su caso, la delimitación de las zonas de control o de erradicación; así como la forma de levantar la campaña.

Art. 33: Las normas oficiales que establezcan cuarentenas, además de fijar las medidas zoonosanitarias a aplicarse, deberán determinar las siguientes zonas:

I.- Focal, que será el área dentro de la cual los animales infestados o infectados estarán sujetos a observación y aislamiento. Dichos animales, así como los insumos, materiales y equipo que hayan estado en contacto con ellos, no podrán ser movilizados sin autorización expresa de la Secretaría; y

II.- Perifocal, que será el área dentro de la cual se vigilará que no se presente la enfermedad o plaga, así como el cumplimiento de los requisitos que deberán observarse para la movilización de animales, sus productos y subproductos.

Art. 44: La Secretaría podrá verificar, en cualquier tiempo y lugar el cumplimiento de las normas oficiales que se señalan en esta ley.

Asimismo, la Secretaría podrá, aleatoriamente, verificar los animales sus productos y subproductos, así como los productos biológicos, químicos, farmacéuticos y alimenticios, para uso en animales o consumo por éstos, que cuenten con certificado zoosanitario, con objeto de comprobar el cumplimiento de las normas oficiales en materia de sanidad animal.

Las unidades de verificación aprobadas sólo podrán realizar actos de verificación a petición de parte, y los dictámenes que formulen sobre el particular serán reconocidos por la Secretaría.

La Secretaría expedirá una norma oficial en la que se, indique la duración normal de los procedimientos de verificación o comunicará a quien lo solicite, la duración prevista.

Art. 47: Son puntos de verificación zoosanitaria, los siguientes:

I.- Las aduanas;

II.- Las estaciones cuarentenarias;

III.- Las casetas de vigilancia; y

IV.- Aquellos que se ubiquen en territorio extranjero, de conformidad con los tratados y acuerdos interinstitucionales que se suscriban.

Las instalaciones y operación de los puntos de verificación se sujetará a lo establecido en las normas oficiales correspondientes, e invariablemente la verificación se llevará a cabo por personal de la Secretaría.

## **LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

Art. 32 bis, I , IV:

ARTÍCULO 32 Bis.- A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

I. Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable;

IV. Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales, normas oficiales mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descargas de aguas residuales, y en materia minera; y sobre materiales peligrosos y residuos sólidos y peligrosos;

Art. 35 fracc. IV

ARTÍCULO 35.- A la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

IV. Fomentar los programas y elaborar normas oficiales de sanidad animal y vegetal, así como atender, coordinar, supervisar y evaluar las campañas de sanidad;

### **LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN**

Art. 1: La presente Ley regirá en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social. Su aplicación y vigilancia corresponde al Ejecutivo Federal; por conducto de las dependencias de la administración pública federal que tengan competencia en las materias reguladas en este ordenamiento. Su vigilancia está a cargo de la Secretaría de Economía y Fomento Industrial.

Esta Ley especifica el procedimiento para la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas y establece las Unidades Métricas a usar en nuestro país. Esta ley nos refiere la forma de proponer Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas, sus modificaciones, abrogaciones y derogaciones.

## **REGLAMENTO PARA CAMPAÑAS DE SANIDAD ANIMAL**

Art. 1: Corresponde a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a quien en el curso del presente se le designará "La Secretaría", llevar a cabo la dirección y control de las actividades tendientes a combatir plagas y enfermedades, epizooticas o enzoóticas.

Art. 3: El combate de plagas, enfermedades y epizootias que ataquen a los animales, podrá realizarse mediante campañas de prevención, control o tratamiento tendientes a lograr su erradicación.

Art. 4: Toda actividad zoonosanitaria será realizada o supervisada por personal especializado de la SAGARPA.

Art. 7: Las campañas podrán ser de observancia obligatoria en todo el territorio nacional; en uno o varios Estados o para regiones determinadas y durarán el tiempo que la Secretaría determine a través de las declaratorias y programas respectivos.

Art. 9: Los programas de las campañas zoonosanitarias se realizarán en coordinación con las autoridades locales, expidiéndose los manuales necesarios.

Art. 11: Cuando se establezca en una entidad federativa alguna campaña zoonosanitaria, en el Acuerdo respectivo, deberá señalarse mediante disposiciones precisas, los procedimientos de movilización de animales y sus productos.

Art. 12: Los planes de las campañas una vez publicados, no podrán ser modificados sino por Acuerdo expreso del Secretario del Ramo, publicado en el "Diario Oficial" de la Federación.

Art. 15: Los propietarios o poseedores de animales y sus dependientes, tienen la obligación de permitir al personal autorizado de la Secretaría el acceso a los lugares en que se encuentren los animales sujetos a inspección o vigilancia.

Art. 16: En casos de emergencia justificada, el personal adscrito a las campañas de sanidad animal, bajo su responsabilidad dictará o aplicará las medidas necesarias para hacer efectiva la vigilancia y la inspección de los animales. Estas medidas serán dadas por escrito, en todos los casos, y serán acatadas por sus dependientes o los poseedores de animales.

Art. 17: En la toma de muestras para análisis de laboratorio, el personal de las campañas tendrá acceso a los animales las veces que sean necesarias para establecer el diagnóstico respectivo.

Art. 23: Las disposiciones de emergencia dictadas por el personal de la campaña serán de inmediato cumplimiento y en el caso de resistencia de los interesados, se procederá coactivamente, con el apoyo de la fuerza pública, sin perjuicio de aplicar las sanciones legales que procedan.

Art. 25: Cada campaña establecerá las condiciones específicas de los productos adecuados para cada caso.

Art. 26: Los propietarios de animales que no apliquen los medicamentos o productos recomendados por las autoridades de la campaña, serán sancionados en los términos de ley.

Art. 30: En el desarrollo de las campañas, la movilización de animales deberá estar estrictamente controlada por las autoridades que la dirijan y las infracciones sobre este aspecto serán sancionadas con el máximo de las multas establecidas en la Ley de Sanidad Fitopecuaria, sin perjuicio de las responsabilidades penales que pudieran existir.

Art. 31: Cuando una región se considera erradicada una enfermedad o plaga de los animales, seguirán aplicándose aquellas medidas de seguridad convenientes para evitar reinfecciones o reinfestados, durante el tiempo que la Secretaría determine.

Art. 33: Los responsables de las campañas determinarán las medidas de emergencia que deban tomarse en cada caso y la forma de cumplirlas.

Reglamento interior de la secretaría del medio ambiente y los recursos naturales

Art. 6 , VIII: Al frente de cada Subsecretaría habrá un Subsecretario, quien tendrá las siguientes atribuciones:

VIII.- Participar y en su caso presidir, cuando sean designados para ello, los comités, subcomités y grupos de trabajo en donde se analicen y elaboren las normas oficiales mexicanas que sean competencia de la Secretaría, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

## **LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

Art. 9 , III, V: Corresponde a la Federación:

III . La identificación de las especies y poblaciones en riesgo y la determinación de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas relacionadas con las materias previstas en la presente Ley.

Art. 56: La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información,

para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Ecológica.

Art. 57: Cualquier persona, de conformidad con lo establecido en el reglamento y en las normas oficiales mexicanas, podrá presentar a la Secretaría propuestas de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para especies silvestres o poblaciones, a las cuales deberá anexar la información mencionada en el primer párrafo del artículo anterior.

Art. 58: Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de

propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

## **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

Art. 79, III, Sobre la preservación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; V Sobre el fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblación de especies de fauna silvestre;

Art. 80, Fracción I.- Sobre el otorgamiento de concesiones, permisos y, en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de la flora y fauna silvestres;

Art. 82, Refiere que las disposiciones de esta Ley son aplicables a la posesión, administración, preservación, repoblación, propagación, importación, exportación y desarrollo de la flora y fauna silvestre y material genético, sin perjuicio de lo establecido en otros ordenamientos jurídicos.

Art. 86, Refiere que a la SEMARNAT le corresponde aplicar las disposiciones que sobre aprovechamiento y conservación de especies de la fauna silvestre establezcan esta y otras leyes, y a autorizar su aprovechamiento en actividades económicas, sin perjuicio de las facultades que correspondan a otras dependencias, conforme a otras leyes.

Art. 87, 159, No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan.

**REGLAMENTO DE LA LEY DE SANIDAD FITOPECUARIA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS EN MATERIA DE MOVILIZACIÓN DE ANIMALES.**

Art. 2, 3, 5, 9, 17, 18, 19, Referentes a la seguridad fitopecuaria.

**Otras Leyes y Reglamentos Relacionados:**

**REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA, Y DESARROLLO RURAL (Art. 12 , XXIX, XXX)**

**LEY FEDERAL DE DERECHOS (Art. 174 a y b, 238 a)**

**LEY FEDERAL DE CAZA (Art. 3 al 9, 17)**

**LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES**

**LEY DE ARMAS Y EXPLOSIVOS**

**C).- Aspectos legales aplicables a la formación y operación del Centro de Conservación y Crianza para Lobo Mexicano:**

El gobierno mexicano a través de la SEMARNAT regula los proyectos que se realizan referentes al manejo, explotación y conservación de los recursos naturales y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se establecen los reglamentos y normas a seguir para poder desarrollar dichos proyectos dentro de un reglamento y marco teórico de disposiciones que deberán cumplirse en beneficio de los recursos naturales y de la misma sociedad. En el caso de la creación de un Centro de Conservación y Crianza para Lobo Mexicano, por la naturaleza de este, podemos incluirlo dentro del Sistema de Unidades de Manejo Silvestre (SUMA), el cual es un esquema de gestión y administración que busca promover el desarrollo de alternativas de producción compatibles con el cuidado de la biodiversidad y el ambiente a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos

naturales. Las unidades básicas del SUMA son las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) cuyo objetivo es favorecer el manejo integral y la conservación de la vida silvestre a través de la creación de incentivos para su incorporación al ámbito económico y productivo, tanto a nivel local como regional y nacional, promoviendo el desarrollo de fuentes alternativas de ingreso para los legítimos propietarios de la tierra y las comunidades rurales con una amplia participación social.

Las UMA pueden ser criaderos o predios de fomento de flora y fauna silvestres, centros de exhibición, reproducción o investigación, incluyendo cualquier otra forma viable de propagación de ejemplares y generación de servicios, productos y subproductos que pueden ser incorporados a un marco legal y certificado. Las unidades deben operar con base a un plan de manejo autorizado y registrado que asegure la viabilidad de cada proyecto y la de los hábitats, las poblaciones o los ejemplares de las especies de interés. Dentro de las UMA se da seguimiento permanente a las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres de interés y a sus hábitats, con el fin de dar cumplimiento a varios objetivos ya que pueden funcionar en labores de educación ambiental, como centros de exhibición, productores de pies de cría, bancos de germoplasma o investigación, funcionando como alternativas viables que permiten la conservación, reproducción y propagación de especies de flora y fauna silvestres, incluyendo a aquellas que se encuentran en alguna categoría de riesgo. Las UMA son ranchos cinegéticos, acuarios, viveros, jardines botánicos, zoológicos, entre otros.

En general se conciben dos modalidades de UMA: La UMA de manejo intensivo, es aquel manejo zootécnico de ejemplares confinados para la producción de pies de cría, para reproducción de especies amenazadas, la exhibición, la educación ambiental y la investigación y en general para la producción o generación de ejemplares, bienes y servicios

de la vida silvestre destinadas a satisfacer las demandas del mercado nacional e internacional, de manera compatible con las necesidades de conservación. Por otro lado, las UMA en vida libre que incluye criaderos intensivos están basadas en el aprovechamiento directo del medio natural (cosecha sustentable). En el caso del Centro de Conservación y Crianza, queda enmarcado dentro de la UMA de manejo intensivo.

**Registro:** Cualquier persona física o moral que demuestre su legal posesión o tenencia de la tierra puede establecer una UMA, tramitando su registro y autorización de operación ante la SEMARNAT. Con el registro, la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), compilará datos básicos para construir un sistema de información de acceso público para llevar un control de las actividades de cada Unidad, evaluar su funcionamiento y promover interacciones ordenadas entre las UMA para generar servicios, planificar y ejecutar de manera integral y coordinada diversas tareas de conservación. La DGVS asignará un número de registro único a cada Unidad para distinguirlas del resto.

**Plan de Manejo:** Es elaborado por el responsable técnico de la UMA de acuerdo a los términos de referencia que al efecto establece la DGVS, su autorización está sujeta a dictamen, considerando que las necesidades de manejo específicas son diferentes en cada Unidad, en función de sus objetivos y de numerosas variables como la infraestructura, el tipo de vegetación y su estado de conservación, la topografía, el clima, el tipo de especies a aprovechar, el tamaño del predio y aspectos sociales, entre otros. El Plan de Manejo debe estructurarse de tal manera que la operación de la Unidad sea integral, es decir, estableciendo un equilibrio dinámico entre sus actividades y objetivos con el desarrollo de otras actividades productivas locales y regionales.

**Aprovechamiento sustentable:** Los resultados del monitoreo o seguimiento, tanto de las poblaciones o ejemplares de las especies autorizadas como del hábitat, permiten establecer tasas o cuotas de aprovechamiento, así como los períodos de extracción, colecta, o captura y determinar las necesidades de manejo para asegurar la conservación y aprovechamiento sustentable del recurso, con la debida consideración de aquellas que por su estatus de conservación requieren de un manejo orientado a la recuperación. El aprovechamiento racional de la vida silvestre en el marco del SUMA se fundamenta en la interpretación de la información derivada de los monitoreos y en la práctica planificada y ordenada de las actividades de producción.

**Certificación de la producción:** La certificación de la producción de las UMA proporciona el marco de certidumbre y confianza necesario para generar inversiones. Los sistemas de marcaje y certificación son muy variados y su aplicación depende del tipo de especies, productos o subproductos de que se trate. La certificación facilitará las tareas de las autoridades responsables de la inspección y vigilancia. Cada Unidad contará con un sistema de control e identidad, como parte del Padrón Nacional de Productores Certificados que acompañará su producción. El método de certificación será elegido por el titular de la UMA, el cual puede ser: anillos, microchips, tatuajes, etc.

**Vigilancia participativa:** La vigilancia y la denuncia ciudadana son elementos centrales para la operación de las UMA. Esta consiste en el involucramiento organizado de la sociedad en su conjunto, para apoyar a las autoridades competentes. El esquema operativo de las UMA ofrece la posibilidad de establecer mecanismos eficientes de colaboración y participación cívica, a través de convenios, alianzas y otros instrumentos que favorezcan la compartición de responsabilidades y la educación para reforzar el cumplimiento de la Ley.

## **5.5.- BASE DE DATOS PARA LA BÚSQUEDA DE POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO:**

Para implementar este tipo de proyectos es imprescindible contar con recursos económicos, para lo cual se realizó una búsqueda bibliográfica de posibles fuentes de financiamiento de Organizaciones No Gubernamentales Nacionales (ONG's-Nals.) e Internacionales (ONG's-I). Las organizaciones no gubernamentales (ONG's) están conformadas por miembros de la sociedad en general y muchos grupos se han creado por el interés en proteger los recursos naturales (Directorio Ambiental Fronterizo, 1994) y las organizaciones gubernamentales generalmente están mayormente relacionadas con cuestiones políticas, legislativas y normativas (Sutherland, 2000), por lo cual, para esta base de datos solo se tomaron en cuenta las ONG's. Se registraron 70 posibles fuentes de financiamiento de las cuales 31 pertenecen a Organizaciones no Gubernamentales Nacionales y 39 a Organizaciones no Gubernamentales Internacionales. La lista contiene datos disponibles sobre nombre de la organización, propósitos, actividades, dirección, RFC, teléfonos, a quién dirigirse, correo electrónico y página web en el caso de contar con esta, entre otros datos de interés. Se encuentran ordenadas alfabéticamente y subdivididas en Organizaciones No Gubernamentales Nacionales y Organizaciones No Gubernamentales Internacionales.

### **5.5.1.- Organizaciones No Gubernamentales Nacionales:**

#### **B**

##### **BANCO MUNDIAL-BM**

DIRECCIÓN: Insurgentes Sur No. 1605, Piso 24, Torre Mural, San José Insurgentes, C.P. 03900, México, D.F.

TEL (S): (5) 5480-4200, FAX: (5) 5480-4222, 4282, 4271.

AT'N.: (Representante en México: Gerente del Sector Agricultura y Medio Ambiente)

PÁGINA WEB: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

#### **C**

##### **CLUB ROTARIO COMITÉ DE ECOLOGÍA**

ACTIVIDADES: Educación ambiental

DIRECCIÓN: Av. Castellanos Quinto No. 87, Centinela, C.P. 04450, México D.F.

TEL (S): (5) 5689-0969, FAX: (5) 5549-8810

AT'N.: (Coordinador)

##### **CLUB VESTA, A.C.**

ACTIVIDADES: Ayudar a varias instituciones por medio de

donativos.

CALLE SONORA NO. 742 NORTE  
OBREGON SONORA  
TELS. 137-828  
ATN.: SRA. MARIA ANA VALENZUELA DE PADILLA  
(PRESIDENTE)

**COMISIÓN FRANCISCANA DE JUSTICIA, PAZ Y ECOLOGÍA**

DIRECCIÓN: Retorno 813 No. 27, Centinela-Ciudad Jardín,  
C.P. 04370, México, D.F.  
TEL (S): (5) 5549-5440, FAX: (5) 5544-6375  
AT'N.: (Titular)

**COMITÉ DE ECOLOGÍA DE INDUSTRIAS RESISTOL**

ACTIVIDADES: Intercambio internacional de programas  
ecologistas.  
DIRECCIÓN: Bosque de los Ciruelos No. 180, Fracc. Bosques  
de las Lomas, C.P. 11700, México D.F.  
TEL (S): (5) 5723-2876, 5596-3588, FAX: (5) 5723-2874  
AT'N.: (Coordinador)

**CONSERVACIÓN HUMANA A.C.**

PROPÓSITOS: La conservación de la diversidad biológica y  
cultural e impulsar el desarrollo económico y sostenible y el  
conocimiento científico de los procesos que afectan la calidad de  
vida en el país.

ACTIVIDADES: Planeación y desarrollo de proyectos,  
investigación.

RFC: CHU950918184

TEL (S): (5) 5211-5935, 5553-4358, FAX: (5) 5514-6710

AT'N.: (Presidente y Responsable legal)

CORREO-e: [conservación@aol.com](mailto:conservación@aol.com)

PÁGINA WEB: [www.conservación\\_humana.org](http://www.conservación_humana.org)

**COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USOS DE LA BIODIVERSIDAD-CONABIO**

PROPÓSITOS: Promover, coordinar y apoyar actividades  
dirigidas a crear, mantener y difundir la información sobre la  
biodiversidad de México, para lograr su conservación, uso y  
manejo sustentable.

ACTIVIDADES: Conformar y mantener actualizado el Sistema  
Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB); apoyar  
proyectos y estudios sobre el conocimiento y uso de la  
biodiversidad; brindar asesoría a dependencias gubernamentales  
y a otros sectores; realizar proyectos especiales; difundir el  
conocimiento sobre la riqueza biológica; dar seguimiento a  
convenios Internacionales y prestar servicios al público.

DIRECCIÓN: Liga Periférico Sur No. 4903 (Periférico-  
Insurgentes), Parques del Pedregal, C.P. 14010, México, D.F.

TEL (S): (5) 5528-9100, 9125, 9130

AT'N.: (Representante)

CORREO-e: [servtext@xolo.conabio.gob.mx](mailto:servtext@xolo.conabio.gob.mx)

PÁGINA WEB: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

**COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL, OFICINA DE ENLACE EN MÉXICO-CCA**

PROPÓSITOS:

ACTIVIDADES:

DIRECCIÓN: Liga Periférico Sur No. 4903 (Periférico-  
Insurgentes), Parques del Pedregal, C.P. 14010, México, D.F.

TEL (S): (5) 5528-9100, 9125, 9130

AT'N.: (Representante)

CORREO-e: [servtext@xolo.conabio.gob.mx](mailto:servtext@xolo.conabio.gob.mx)

PÁGINA WEB: [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

**CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA-CONACYT**

DIRECCIÓN: avenida constituyentes 1046 Col. lomas altas.  
C.P. 11,950, México, D.F.

TEL (S): (5) 5327-7400/7575, 5327-5705/7574/7611, fax: 5327-  
7609

AT'N.: Director general; Director adjunto de investigación  
científica o Director adjunto de coordinación del sistema SEP-  
CONACYT

PÁGINA WEB: <http://info.main.conacyt.mx>

**E**

**ECOLOGÍA, DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, A.C. ECODEMA**

ACTIVIDADES: Ecología

DIRECCIÓN: Calle Amistad A MNZ X lote No. 64, Campestre  
Aragón, C.P. 06530, México, D.F.

TEL (S): (5) 5753-0266, FAX: (5) 5753-0266

AT'N.: (Coordinador)

**ECOLOGÍA Y DESARROLLO DE TLAXCALA Y PUEBLA, A.C., (ECOTLAXPUE)**

ACTIVIDADES: educación Ambiental, investigación ecológica,  
asesoría y capacitación en producción orgánica, herbolaría y  
comercio justo. Organización de mujeres campesinas.

DIRECCIÓN: Apartado postal No. 332, Centro, C.P. 90000,  
Tlaxcala, México.

RFC: EDT9509OSV54

TEL (S): (246) 289-96, FAX: (246) 289-96

AT'N.: (Coordinador)

CORREO-e: [edtp@tlax.net.mx](mailto:edtp@tlax.net.mx)

**ECOLOGÍA Y POBLACIÓN, A.C. ECOPOL**

ACTIVIDADES: Ecología

DIRECCIÓN: Mier y Pesado No. 120, Del Valle, C.P. 03100,  
México, D.F.

TEL (S): (5) 5536-8861, FAX: (5) 5669-0562

AT'N.: (Director)

**F**

**FOMENTO SOCIAL BANAMEX, A.C.**

ACTIVIDADES: a) Orienta sus esfuerzos y recursos a  
instituciones, sociedades y asociaciones civiles, autorizadas para  
recibir donativos, b) promueve, con los medios a su alcance,  
diversas actividades asistenciales en beneficio de la salud, así  
como de tipo educativo, científico y tecnológico y fomenta  
acciones que favorezcan el mejoramiento social. c) Promover y  
prestar los apoyos de ayuda material, económica y moral a  
personas necesitadas, desvalidas o marginadas, tales como  
enfermos hospitalizados o no, niños huérfanos en orfanatos o  
fuera de ellos, ancianos abandonados o reclusos en asilos,  
jóvenes en centros de readaptación social o rehabilitación y en  
general, prestar auxilio a individuos cuyo estado físico,  
económico o moral les impida bastarse a si mismos y necesiten  
ayuda para salir adelante.

DIRECCIÓN: ISABEL LA CATOLICA N. 44 COL. CENTRO  
HISTORICO DELEG. CUAUHEMOC MEXICO D.F. CP.  
06000

TELS. (5) 225-6393 225-6394 FAX 225-5051

PAGINA WEB: [www.banamex.com](http://www.banamex.com)

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT'N.: SR. ALFREDO HARP HELU (PRESIDENTE)

**FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA, A.C.**

ACTIVIDADES: Promover, fomentar, desarrollar y apoyar toda clase de actividades que tiendan a fortalecer la capacidad de organizaciones mexicanas en su labor de conservar los recursos biológicos y los ecosistemas del país. Esto incluye capacitación de especialistas, adquisición de equipo, elaboración de campañas educativas y planificación, manejo y conservación de áreas protegidas. Incrementar el financiamiento disponible y proveer financiamiento de mediano y largo plazo a proyectos integrales de conservación y desarrollo sustentable en regiones prioritarias desde el punto de vista de la biodiversidad. Fomentar la educación y conciencia medioambiental en nuestro país.

DIRECCIÓN: DAMAS NO. 49 COL. SAN JOSE INSURGENTES MEXICO D.F. CP 03900  
TELS. (5) 611-9779

CORREO\_e: [fmcndher@datasys.com.mx](mailto:fmcndher@datasys.com.mx)

PAGINA WEB: [www.fmcn.org](http://www.fmcn.org)

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: ING. LORENZO ROSENZWEIG (DIRECTOR GENERAL)

**FUNDACION CARMEN TOSCANO, I.A.P.**

ACTIVIDADES: Dar espacios a la educación, cultura, investigación, arte, bellas artes y artesanías; abrir sus instalaciones al público, dedicar a ello las propiedades y fondos legados por sus fundadores, el estímulo, mediante becas, premios, promoción de congresos, seminarios, cursos, etc. a la cultura, la investigación, las bellas artes, las ciencias y las artesanías y la preservación de la finca " Los Barandales ", para transformarla en centro de arte, investigación, experimentación agrícola, difusión de cultura, enseñanza, publicaciones y centro de seminarios.

DIRECCIÓN: PRADO NORTE N. 450 P.H. COL. LOMAS DE CHAPULTEPEC DELEG. MIGUEL HIDALGO, MEXICO D.F. CP. 11000

TELS. (5) 596-0521 245-2023 FAX 251-0709

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: LIC. OCTAVIO MORENO TOSCANO ( PRESIDENTE )  
DRA. ALEJANDRA MORENO ( TESORERA )

**FUNDACION GBM ATLANTICO, I.A.P.**

ACTIVIDADES: a) Apoyo a proyectos educativos, b) servicio asistencial.

DIRECCIÓN: AV. HIDALGO N. 128 COL. DEL CARMEN DELEG. COYOACAN, MEXICO D.F. CP. 04020

TELS. (5) 626-2570 626-1006 FAX 626-1657

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: SR. JORGE ROJAS MOTA VELASCO ( DIRECTOR ),  
SR. JAIME CORTEZ ROCHA ( SECRETARIO )

**FUNDACION J.P. MORGAN, A.C.**

DIRECCIÓN: PASEO DE LAS PALMAS N. 405 PISO 16 COL. LOMAS DE CHAPULTEPEC DELEG. MIGUEL HIDALGO

MEXICO D.F. CP. 11000

TELS. (5) 540-9333 FAX 540-9322

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: SRA. LUZ VIVAR (REPRESENTANTE)

**FUNDACION MEXICO UNIDO, A.C.**

ACTIVIDADES: Promover y difundir el conocimiento, aprecio, arraigo y vivencia de los valores propios y genuinos de nuestra cultura nacional, principalmente en los siguientes campos de acción: familia, niñez, juventud, educación, arte, ciencia y cultura, deporte y entrenamiento, salud y vivienda, comunidades

indígenas y rurales, campo, marginación y pobreza, mundo obrero del trabajo y de la empresa, medio ambiente y desarrollo tecnológico, participación ciudadana, unidad y soberanía nacional.

DIRECCIÓN: FUEGO N. 719 COL. JARDINES DEL PEDREGAL DELEG. ALVARO OBREGON MEXICO D.F. CP. 01900

TELS. (5) 568-1433 FAX 568-2904

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: SRA. ALEXANDRA KAWAGE DE QUINTANA (PRESIDENTA DEL PATRONATO ), SRA. CECILIA HERNANDEZ DE GONZALEZ (SUBDIRECTORA DE INTEGRACION)

**FUNDACION MIGUEL ALEMAN, A.C.**

ACTIVIDADES: a) Contribuir al desarrollo social de México, b) apoyo al desarrollo rural, c) apoyo a la investigación médica y especialistas, d) apoyo al desarrollo turístico y capacitación, e) publicaciones sobre historia de México e históricas y f) protección al medio ambiente y la ecología.

DIRECCIÓN: DELEG. MIGUEL, HIDALGO RUBEN DARIO N. 187 COL. CHAPULTEPEC MEXICO D.F. CP. 11570

TELS. (5) 531-1936 531-7065 FAX 250-1043

PAGINA

WEB:

[www.fundacion.miguelaleman.org.mx](http://www.fundacion.miguelaleman.org.mx)

CORREO

ELECTRONICO:

[fundmaleman@mexis.com](mailto:fundmaleman@mexis.com)

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: SR. MIGUEL ALEMAN VELASCO (PRESIDENTE),  
SRA. BEATRIZ ALEMAN DE GIRON ( TESORERA ).

**FUNDACION MURRIETA, A.C.**

ACTIVIDADES: a) Elevar la calidad de vida de los mexicanos, b) ayudar al desarrollo del país y la prevención de los recursos naturales, c) apoyar programas en las siguientes áreas: ecología, arte y cultura, microempresa, educación y salud.

DIRECCIÓN: PUENTE DE ALVARADO N. 42 5TO. PISO COL. TABACALERA DELEG. CUAUHTEMOC MEXICO D.F. CP. 06030

TELS. (5) 566-3269 705-2916 FAX 705-6173

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT\*N.: SR. MARCO ANTONIO HERNANDEZ M. (PRESIDENTE), SRA. MAGDALENA SALGADO CAMPOS (DIRECTORA DE PROYECTOS)

**FUNDACIÓN PARA EL ESTUDIO CONSERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, A.C.**

ACTIVIDADES: Promoción ambiental.

DIRECCIÓN: Tlaxcala, Tlaxcala.

TEL (S): (246) 223-13

AT\*N.: (Representante)

**FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS BIÓTICOS. A.C. FUNDAREB**

ACTIVIDADES: conservación y uso sostenible de los recursos bióticos y manejo de áreas naturales protegidas. Creación de áreas naturales, promoción de la mujer, educación, programas para crear una conciencia bioética revalorizando la relación hombre-naturaleza.

DIRECCIÓN: Zamora No. 3169-7, Condesa, C.P. 06140, México, D.F.

RFC: FUN920603C57

TEL (S): (5) 5553-2698, 5256-4434, FAX: (5) 5256-4434

AT\*N.: Dr. Arturo Gómez Pompa (Director)

**FUNDACION PATRONATO DE ESCUELA DE EXTENSION AGUSTIN ANFOSSI, I.A.P.**

ACTIVIDADES: a) Impartir enseñanza educativa en todos sus grados, a través de escuelas, instituciones académicas y cualquier organismo educativo y cultural, así como la enseñanza de algún arte u oficio, b) otorgamiento de becas para adquirir y sostener bibliotecas, hemerotecas, archivos, museos, así como laboratorios y centros de investigación científica, c) se proporciona educación preescolar a preparatoria o normal para personas carentes de recursos económicos.

DIRECCIÓN: AMORES N. 1317 COL. DEL VALLE DELEG. CUAUHTEMOC

MEXICO D.F. CP. 03100

TELS. (5) 542-5025 542-5385 FAX 542-7336

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT'N.: LIC. DAVID LUIS KURI SHAAR (PRESIDENTE), SR. J. GABRIEL IBAÑEZ SANTANA ( DIRECTOR GENERAL )

**FUNDACION VAMOS, A.C.**

DIRECCIÓN: PETEN N. 204 COL. NARAVARTE DELEG. BENITO JUAREZ

MEXICO D.F. CP. 03020

TELS. (5) 536-6125 687-6424 FAX 687-7911

CORREO ELECTRONICO: [vamos@laneta.apc.org](mailto:vamos@laneta.apc.org)

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT'N.: SR. JAVIER VARGAS MENDOZA (PRESIDENTE DEL CONSEJO)

**G**

**GRUPO SIETE ECOLOGÍA A.C.**

PROPÓSITO: Fomento a la reproducción de especies en peligro de extinción en cautiverio.

ACTIVIDADES: Concientización del estado actual de la flora y fauna silvestre para aminorar el problema de la extinción de especies, conciencia del hombre integral, salud preventiva y ecología práctica. Ecodesarrollo urbano, prácticas de apoyo para flora y fauna, clases de cuidado y vida en domésticos, educación y conciencia.

DIRECCIÓN: Fray Juan de Torquemada No. 90 A-bis Altos 1, Obrera, C.P. 06800, México, D.F.

RFC: GSE910522TV7

TEL (S): (5) 5519-0780, 5538-6514, FAX: (5) 5538-3456

AT'N.: (Representante)

**I**

**INSTITUTO MANATLAN DE ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

ACTIVIDADES: educación Ambiental e investigación de flora y fauna.

DIRECCIÓN: Independencia Nacional No. 51, C.P. 58900, Autlán de Navarro, Jalisco.

TEL (S): (338) 11-165, FAX: (338) 727-49

AT'N.: (Director)

**INVERTIR PARA LA SUSTENTABILIDAD, A.C.**

PROPÓSITO: Apoyar e impulsar empresas sociales campesinas y proyectos que son útiles en términos sociales, económicos, políticos y ecológicos.

ACTIVIDADES: encontrar mecanismos que faciliten el actual proceso de reconversión que están enfrentando las empresas sociales campesinas para que inicien un programa de desarrollo de largo alcance, en donde se incluye una serie de elementos y acciones que ayuden al mejoramiento de sus capacidades productivas, empresariales y comerciales; se posesionen como proveedores sostenibles de insumos o productos procesados, así como puedan acceder directamente a financiamientos comerciales y aborden nichos específicos y especializados del mercado nacional e internacional bajo conceptos exitosos de sustentabilidad económica, social y ecológica.

DIRECCIÓN: Río Pánuco 55, despacho 913 Col. Cuauhtémoc 06500 México

TEL (S): (5) 5592-3388/3443 fax 5705-6848

personal asociado Bernardo Barranco director general

CORREO\_e: [invertir@Internet.com.mx](mailto:invertir@Internet.com.mx)

**N**

**NATURALIA, COMITÉ PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES SILVESTRES, A.C.**

PROPÓSITO: La ejecución y desarrollo de proyectos de preservación, educación y conservación de flora, fauna y ecosistemas de México.

ACTIVIDADES: Educación ambiental, desarrollo de proyectos de conservación de especies y ecosistemas, desarrollo de información y difusión para la conservación.

DIRECCIÓN: Amores No. 1104, Del Valle, C.P. 03100, México, D.F.

RFC: NCC901024-GJ1

TEL (S): (5) 5559-6330, 5559-3696, FAX: (5) 5559-5696

AT'N.: (Presidente)

CORREO\_e: [info@naturalia.org.mx](mailto:info@naturalia.org.mx)

PÁGINA WEB: [www.naturalia.org.mx](http://www.naturalia.org.mx)

**O**

**ORGANIZACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN, ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA NATURALEZA, A.C.**

DIRECCIÓN: Cinco de Mayo No. 17, Centro, C.P. 53000, Naucalpan, México.

AT'N.: (Representante)

**U**

**UNIÓN NACIONAL DE ORGANIZACIONES MEXICANAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA ECOLOGÍA, A.C.**

DIRECCIÓN: Plaza Aviación No. 75, Moctezuma 1ra Sección, C.P. 15700, México, D.F.

AT'N.: (Representante)

**UNIÓN NAUCALPENSE DE COLONOS/ COMISIÓN DE ECOLOGÍA**

ACTIVIDADES: Promoción ambiental.

DIRECCIÓN: Av Jilotepec No. 59, El Mirador, C.P. 55815, Naucalpan, México.

TEL (S): (5) 5560-3851

AT'N.: (Representante)

## 5.5.2.- Organizaciones No Gubernamentales Internacionales:

### A

#### AMERICAN WILDLIFE RESEARCH FOUNDATION, INC.

ACTIVIDADES: Otorga fondos para la investigación científica sobre vida silvestre, educación ambiental y conservación. Recientemente ha apoyado estudios dirigidos a la conservación de tortugas en Norteamérica.

DIRECCIÓN: P.O. Box 902, Hartsdale, New York 10530-0902 EUA

TEL (S): (914) 761-2653

AT'N.: Peter Roumer (President) and John Hasenjager (Scholarships)

CORREO\_e:

#### ATKINSON FOUNDATION

ACTIVIDADES: Su misión es ayudar a individuos, familias y comunidades de países subdesarrollados. Sus áreas de interés son los puntos medio ambiente, conservación, agricultura orgánica, bosques tropicales, hidrología, educación, desarrollo sustentable de recursos alimenticios, apoyo técnico y capacitación para reforestación.

DIRECCIÓN: 1100 Groundy Lane, Suite 140 San Bruno California 94066-3030 EUA

TEL (S): (978) 356-0038 fax (978) 356-7322

AT'N.: Duane E. Atkinson (President) and Elizabeth H. Curtis (Administrator)

CORREO\_e: atkinfdn@aol.com

### B

#### BENEFICIA FOUNDATION

ACTIVIDADES: Apoya proyectos innovadores que promuevan el uso sustentable de los recursos naturales. Sus prioridades incluyen política ambiental, incentivos económicos para la conservación de la biodiversidad y protección de ecosistemas.

DIRECCIÓN: One Pitcairn Place Jenkinton, Pennsylvania 19046-3593 EUA

TEL (S): (215) 887-6700 (215) FAX: 881-6092

AT'N.: Laren Pitcarin (President) and Carol Gairo (secretary)

#### BIODIVERSITY SUPPORT PROGRAM

ACTIVIDADES: Apoya proyectos innovadores en el campo que tienen como objetivo integrar conservación con desarrollo social y económico, investigación y análisis de técnicas de conservación y desarrollo e intercambio de información. El problema de Latinoamérica y el Caribe lleva diez años trabajando para conservar la biodiversidad en veintiún países, incluyendo México. También ha implementado proyectos regionales para determinar prioridades de hábitats marinos y de agua dulce, así como analizar patrones de apoyo dirigidos a la conservación.

DIRECCIÓN: C/O World Wildlife Found 1240 24th NW Washington, D.C 200037-1175 EUA

TEL (S): (202) 293-4800 (202) 293-9211

AT'N.: Kathryn Saterson

CORREO\_e: BSP@wwfus.org

PÁGINA WEB: www.bsponline.org

### C

#### CENTER FOR CONSERVATION BIOLOGY NETWORK

ACTIVIDADES: Su misión es ayudar a desarrollar los medios técnicos para la protección, mantenimiento y restauración de la vida en el planeta (sus especies, procesos ecológicos y

evolucionar los y su medio ambiente; concientizar, educar y fomentar el involucramiento de académicos y el público en general). Sus metas incluyen promover la investigación, publicar información técnica y científica, fomentar la educación y colaboración entre biología de conservación y otras disciplinas y reconocer los logros sobresalientes de individuos y organizaciones.

DIRECCIÓN: Rice University, 135 Anderson Laboratories 6100 Main Street, MS 170 Houston, Texas 77005 EUA

TEL (S): (713) 348-5480 (520) 623-9797

AT'N.: Dr Allan T. Thornhill (Project head and Executive Director) and Dr Janis D. Bordeaux (Senior Research Scholar)

CORREO\_e: [athornhi@rice.edu](mailto:athornhi@rice.edu)

[about@conbio.rice.edu](mailto:about@conbio.rice.edu)

PÁGINA WEB: [www.conbio.rice.edu](http://www.conbio.rice.edu)

#### CHICAGO ZOOLOGICAL SOCIETY, CONSERVATIONS AND RESEARCH FOUND

ACTIVIDADES: Se interesa en poblaciones animales silvestres y cautivos. Apoya la investigación sobre uso de hábitat en los bosques tropicales. El programa de investigación y conservación contribuye a la conservación de la vida silvestre y el descubrimiento de nuevos conocimientos biológicos. Apoya al Species Survival Commission de la IUCN.

DIRECCIÓN: Conservation And Research Committee 3300 Golf Road Brookfield, Illinois 60513 EUA

TEL (S): (708) 485-0263 (708) 485-7532 (312) 702-0988

AT'N.: George B. Rabb (President) and T. Sullivan (Conservation and Research Program Research Coordinator)

CORREO\_e: [bzconbio@ix.netcom.com](mailto:bzconbio@ix.netcom.com)

PÁGINA WEB: [www.brookfieldzoo.org](http://www.brookfieldzoo.org)

#### CLAIBORNE, LIZ & ART ORTENBERG FOUNDATION

Actividades: Apoya proyectos de Biología de la conservación. Con énfasis en activismo, participación ciudadana local, educación, investigación de campo, asistencia técnica, talleres.

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Becas, fondos semilla

RESTRICCIONES: Sólo costos de operación

MONTO DE FINANCIAMIENTO: hasta \$80.000

IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Carta inicial de contacto incluyendo nombre de la organización y una breve descripción del proyecto.

DIRECCIÓN: 650 Fifth Avenue, New York, New York 10019

CONTACTO: (212) 333-2536 o (212) 333-3988, FAX (212) 956-3531

#### COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL, OFICINA DE ENLACE EN MÉXICO-CCA

PROPÓSITO: A través de la cooperación y la participación del público, la CCA contribuye a la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente en América del Norte. En el contexto de los crecientes vínculos económicos, comerciales y sociales entre Canadá, México y Estados Unidos, trabaja para el beneficio de las generaciones presentes y futuras. El fondo de América del Norte para la cooperación ambiental tiene la misión de otorgar donaciones y conceder fondos en condiciones concesionarias a los países receptores para llevar a cabo proyectos y actividades destinadas a la protección del medio ambiente mundial.

ACTIVIDADES: sus principales temas de interés son medio ambiente, asuntos internacionales, educación ambiental, difusión, leyes y políticas, conservación de la biodiversidad,

específicamente conservación de las aves de América del Norte, red de información sobre la biodiversidad en América del Norte, mapas de eco regiones en América del Norte, protección de los ecosistemas marinos y zonas costeras y participación no gubernamental en la conservación de áreas naturales protegidas y zonas adyacentes. Apoyar proyectos que fortalezcan y desarrollen la capacidad de comunidades, instituciones y organizaciones locales con énfasis en la sustentabilidad y que establezcan lazos entre aspectos ambientales, sociales y económicos.

DIRECCIÓN: Avenida progreso No. 3 planta baja colonia del Carmen, Coyoacán, C.P. 04110 México, D.F.

Si es donataria autorizada.

TEL (S): (5) 5659-5021 fax 5659-5023

AT'N.: Director del oficina de enlace Dr. Hernando guerrero Cázares

CORREO\_e: cca@att.net.mx, guerrero@cec.org

PÁGINA WEB: <http://77www.cec.org>

#### CONSERVATION AND RESEARCH FOUNDATION

ACTIVIDADES: Apoyan la conservación de biodiversidad y ecosistemas, el uso óptimo de recursos naturales renovables, la investigación en ciencias biológicas, la prevención de la contaminación y la educación ambiental.

DIRECCIÓN: P.O. Box 5261, Connecticut College, New London, Connecticut 06320 EUA

AT'N.: Hubert W. Vogelmann (President) and Richard H. Goodwin (Secretary)

### E

#### ECHOING GREEN FOUNDATION

ACTIVIDADES: Ambiente, educación. ENFASIS: "Invertir en personas con ideas innovadoras para producir cambios"

TIPO DE FINANCIAMIENTO: Becas, proyectos pilotos, dinero semilla, asistencia técnica, proyectos de varios años de duración. MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$250 - \$25.000. FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: No hay. IDIOMA: Inglés

DOCUMENTOS A PRESENTAR: Carta con el nombre de la persona o institución postulante, descripción del proyecto y monto solicitado.

DIRECCION: Echoing Green Foundation; 125 East 56th Street; New York, NY 10022 USA

CONTACTO: Edwin C. Cohen, Chairman (212) 888-9191; FAX: (212) 319-4253

COMENTARIOS: Disponible información sobre la fundación.

#### ENVIRONMENTAL ENTERPRISES ASSISTANCE FUND

ACTIVIDADES: Fue establecido en 1990 con el fin de aportar fondos a países en desarrollo para proyectos pequeños y medianos que tengan un impacto positivo en el medio ambiente y que enfatizan en el crecimiento sustentable. Trabaja en Latinoamérica, Indonesia y las Filipinas. Invierte en negocios dedicados a la agricultura, acuicultura, forestería, turismo, energía renovable, energía eficiente, reducción de contaminación y reciclaje.

DIRECCIÓN: 1655 North Fort Meyer Drive, Suite 250 Arlington, Virginia 22209 EUA

TEL (S): (703) 522-5928 (703) 522-6450

AT'N.: Brooks Browne (President) and Cyndi Janetzko (Business Development Officer)

CORREO\_e: eeaf@igc.apc.org

PÁGINA WEB: [www.eeaf.org](http://www.eeaf.org)

#### ENVIRONMENTAL GRANTMAKERS ASSOCIATION

ACTIVIDADES: Es una asociación de fundaciones con programas de donativos a esfuerzos de protección del medio ambiente natural. Sus metas incluyen: facilitar la comunicación, promover la cooperación y desarrollar la colaboración entre sus socios y ayudarlos a mejorar su efectividad como donadores.

DIRECCIÓN: 437 Madison Avenue, 37th Floor Arlington, Virginia 22209 EUA

TEL (S): (212) 812-4260 (212) 812-4299

CORREO\_e: [ega@rffund.org](mailto:ega@rffund.org)

PÁGINA WEB: [www.Ega.org](http://www.Ega.org)

### F

#### FLORA AND FAUNA INTERNATIONAL – FFI

ACTIVIDADES: Su misión es salvaguardar el futuro de las especies de plantas y animales en peligro de extinción. Se dedica a la conservación con énfasis en especies y hábitat en peligro de extinción. Otorga apoyos para la gran diversidad de proyectos, que incluyen inventarios de flora y aún en peligro de extinción; impacto de la actividad humana sobre estas especies; propuestas de manejo de áreas de investigación sobre el tráfico ilegal de flora y cada una.

DIRECCIÓN: Great Eastern House, Tension Road Cambridge, CB1 2DT UK

TEL (S): (44 122) 357-1000 (44 122) 346-1481

AT'N.: Mark Rose (Director Secretarial-uk) and Dr. Abigail Entwistle (Programme Manager)

CORREO\_e: [info@flora-fauna.org](mailto:info@flora-fauna.org)

PÁGINA WEB: [www.ffi.org.uk](http://www.ffi.org.uk)

#### FUNDACION AMERICAN EXPRESS

ACTIVIDADES: a) Apoyar a diferentes instituciones económicamente, mediante una solicitud.

DIRECCIÓN: PATRIOTISMO N. 635 PISO 4 COL. CIUDAD DE LOS DEPORTES DELEG. BENITO JUÁREZ, MEXICO D.F. CP. 03710

TELS. (5) 326-2650 FAX 611-4714

AT'N.: LIC. LETICIA NARVAEZ (DIRECTORA DE RELACIONES PUBLICAS)

#### FUNDACION FORD

ACTIVIDADES: a) Fortalecer los valores democráticos, b) reducir la pobreza y la injusticia, c) promover la cooperación internacional, d) mejoramiento de los logros humanos, e) apoyo en las áreas de pobreza urbana y desarrollo rural, derechos humanos y justicia social, política pública, educación superior, asuntos internacionales, salud reproductiva y desarrollo comunitario.

DIRECCIÓN: ALEJANDRO DUMAS N. 42 COL. POLANCO DELEG. MIGUEL HIDALGO MEXICO D.F. CP. 11560

TELS. (5) 280-3047 FAX 280-3882

PAGINA WEB: [www.fordfound.org](http://www.fordfound.org)

CORREO ELECTRONICO:

[fordmexico@fordfound.org](mailto:fordmexico@fordfound.org)

Tiene autorización para dar recibos deducibles.

AT'N.: DR. PABLO FARIAS (REPRESENTANTE), SRITA. BERTHA HERNANDEZ ( DIRECTORA EJECUTIVA )

#### FUNDACIÓN MCARTHUR

DIRECCIÓN: Vito Alessio Robles 39-103 Col. ex hacienda de Guadalupe, ha Chimalistac, 01050 México

TELS. 5661-2911, fax 5661-7292

CORREO ELECTRONICO: [aliguori@macfdn.org](mailto:aliguori@macfdn.org)

AT'N.: Ana Luisa Liguori, representante en México.

#### **FUNDACION ROCKEFELLER**

ACTIVIDADES: Otorgar donativos según los programas.  
DIRECCIÓN: BLVD. DE LOS VIRREYES N. 1105 COL. LOMAS VIRREYES DELEG. MIGUEL HIDALGO MEXICO D.F. CP. 11000  
TELS. (5) 540-7576 540-5566 FAX 202-7144  
CORREO ELECTRONICO:

[rpuentes@lead.colmex.mx](mailto:rpuentes@lead.colmex.mx)

AT'N.: DR. RUBEN PUENTES (PRESIDENTE)

#### **FUNDACION W.K. KELLOGG**

ACTIVIDADES: Bienestar.  
DIRECCIÓN: AV. 2 DE MARZO N. 39 ESQ. OLIVO COL. JUAREZ  
TEXCOCO, MEXICO CP. 56160  
TELS. (595) 488-15 445-17 FAX 488-15  
AT'N.: DR. HELIODORO DIAZ CISNEROS (REPRESENTANTE)

### **G**

#### **GREENVILLE FOUNDATION**

ACTIVIDADES: Su misión es cuidar el medioambiente conservar especies y hábitats. Apoya proyectos que promueven fuentes alternativas de energía y que establezcan una relación de equilibrio entre preservación de ecosistemas y desarrollo económico.

DIRECCIÓN: 228 Second Street East, Suite A Sonoma, California 95476 EUA

TEL (S): (707) 938-9377 (707) 939-9311

AT'N.: Virginia Hubbel (Administrador)

CORREO\_e: [greenville-brochure@kernodei.org](mailto:greenville-brochure@kernodei.org)

PÁGINA WEB: [www.fdncenter/grantmaker/grnville](http://www.fdncenter/grantmaker/grnville)

### **H**

#### **HOMELAND FOUNDATION**

ACTIVIDADES: El programa de medio ambiente se orienta a la conservación de plantas, animales y sus hábitats, tierras vírgenes, bosques, ríos, regiones costeras y mares.

DIRECCIÓN: 412 North Coast Highway, PMB 359 Laguna Beach California 92651 EUA

TEL (S): (714) 494-0365 (714) 494-8392

AT'N.: Hebert M. Bedolfé (Executive Director)

### **I**

#### **INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY – TIES**

ACTIVIDADES: Su misión es fomentar una sinergia entre empresarios turísticos, investigadores y conservacionistas. Ayuda en el ámbito mundial a profesionales comprometidos que promueven el eco turismo como una herramienta para la conservación y el uso sustentable. Cuenta con un programa de capacitación en ecoturismo.

DIRECCIÓN: P.O. Box 668 Burlington, Vermont 05402 EUA

TEL (S): (802) 651-9818 (802) 651-9819

AT'N.: Lynnaire Sheridan (Information Specialist)

CORREO\_e: [ecomail@ecotourism.org](mailto:ecomail@ecotourism.org)

PÁGINA WEB: [www.ecotourism.org](http://www.ecotourism.org)

### **J**

#### **JESSIE SMITH NOYES FOUNDATION**

ACTIVIDADES: Fortalece instituciones, comunidades e individuos comprometidos a proteger y restaurar los sistemas naturales de la Tierra y promover una sociedad sustentable. Da

apoyos financieros primordialmente en medio ambiente y derechos reproductivos.

DIRECCIÓN: 6 East 39th Street, 12th Floor New York 10016-0112 EUA

TEL (S): (212) 684-6577, FAX: (212) 689-6549

CORREO\_e: [noyes@noyes.org](mailto:noyes@noyes.org)

PÁGINA WEB: [www.noyes.org](http://www.noyes.org)

### **L**

#### **LELAND FIKES FOUNDATION**

ACTIVIDADES: Apoya proyectos de conservación de hábitats, especies, así como de educación ambiental.

DIRECCIÓN: 500 North Akard, Dallas, Texas 75201-6696 EUA

TEL (S): (214) 754-0144, (214) 855-1245

AT'N.: Catherine W. Fikes (Chairperson)

#### **LEVERHULME TRUST**

ACTIVIDADES: Apoya A instituciones educativas y de investigación científica y otorga becas para individuos para investigación o intercambio.

DIRECCIÓN: 1Perverton Row, London, EC4A 3B6 Inglaterra EUA

TEL (S): (020) 7822-6952 (JC), (020) 7822-6892-5084 (SH),

FAX: (020) 7822-5084

AT'N.: Prof. Barry Supple (Director)

CORREO\_e: [polices@everhulme.org](mailto:polices@everhulme.org)

PÁGINA WEB: [www.leverhulme.org.uk](http://www.leverhulme.org.uk)

#### **LINNEAN SOCIETY OF LONDON, PERCY SLADEN MEMORIAL FOUND**

ACTIVIDADES: Promueve el estudio de todos los aspectos de la biología, particularmente los relacionados con la biodiversidad y las interacciones entre organismos. Apoya la investigación y el trabajo en los campos de la conservación y las ciencias de la vida y de la Tierra.

DIRECCIÓN: Burlington Houes, Picadilly London W1V 0BF Inglaterra

TEL (S): (4420) 7434-4479 FAX: (4420) 7287-9364

AT'N.: Sir David Smith (President) and Dr. Jonh Marsden (Executive Secretary)

CORREO\_e: [john@linnean.org.uk](mailto:john@linnean.org.uk)

PÁGINA WEB: [www.linnean.org.uk](http://www.linnean.org.uk)

### **M**

#### **MACARTHUR, THE JOHN D. AND CATHERINE T., FOUNDATION**

ACTIVIDADES: investigación, programas públicos, preservación, manejo. ENFASIS: estudios de áreas tropicales en peligro, programas locales, conservación de hábitat. TIPO DE FINANCIAMIENTO: subsidios para investigación (a través de organizaciones); apoyo a programas. RESTRICCIONES: no financia: acciones políticas ni compra de equipos. FINANCIACION ORGANIZACIONES. MONTO DE FINANCIAMIENTO: \$30.000 - \$420.000. FECHA DE VENCIMIENTO PARA PRESENTAR SOLICITUDES: ninguna. IDIOMA: Inglés DOCUMENTOS A PRESENTAR: una carta de no más de 4 páginas presentando el proyecto y describiendo su relación con las metas de la fundación, presupuesto y descripción de la organización postulante

DIRECCION: World Environment and Resources Program; The MacArthur Foundation; 140 South Dearborn St.; Suite 1100; Chicago, Illinois 60603-5285 USA. <http://www.macfdn.org>

CONTACTO: Mariela Montenegro-Evans, (312) 726-8000, FAX (312) 917-0334, en World Environment and Resources Program

## N

### **NATIONAL FISH AND WILDLIFE FOUNDATION - NFWF**

ACTIVIDADES: Su misión es conservar la vida silvestre. Sus metas incluyen conservación especies, protección de hábitats, educación ambiental, derecho ambiental, manejo de recursos naturales, rehabilitación y restauración de hábitats y ecosistemas y capacitación de profesionales conservacionistas. El NFWF maneja fondos gubernamentales exclusivamente para apoyar proyectos. Sin embargo, el gobierno requiere fondos complementarios recaudados por el NFWF y sus socios de proyectos.

DIRECCIÓN: Quinta Avenida 20-17, Calle 14, Guatemala, Guatemala

TEL (S): (502) 363-5014, FAX: (502) 363-5015

AT'N.: Megan Hill (Director International Programs)

CORREO\_e: [info@nfwf.org](mailto:info@nfwf.org)

PÁGINA WEB: [www.nfwf.org](http://www.nfwf.org)

### **NORCROSS WILDLIFE FOUNDATION, INC.**

ACTIVIDADES: Sus áreas de interés son conservación, manejo de cuerpos acuíferos, áreas costeras, tierras y especies en peligro. Sus objetivos son fomentar y participar en investigación, educación y capacitación en conservación y cooperar con otros grupos e individuos interesados en botánica, ornitología y otras formas de conservación de la naturaleza.

DIRECCIÓN: Caller Box 611 Planetarium Station New York 10024-0414 EUA

TEL (S): (212) 362-4831, FAX: (212) 362-4783

AT'N.: Richard S. Reagan

PÁGINA WEB: [www.norcrossws.org](http://www.norcrossws.org)

## P

### **PEOPLE'S TRUST FOR ENDANGERED SPECIES**

ACTIVIDADES: Apoya a proyectos de investigación para la conservación de especies en peligro de extinción.

DIRECCIÓN: Unit 15 Cloisters Business Center 8 Battersea Park Road London, SW8 4BG Inglaterra.

TEL (S): (0171) 498-4533, FAX: (0171) 498-4459

AT'N.: Valerie Keeble (Contact)

### **PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO-PNUD**

PROPÓSITO: Promover el desarrollo sustentable y la protección de los recursos naturales en países en desarrollo y apoyar en el combate a la pobreza a través de proyectos productivos.

ACTIVIDADES: asistencia técnica y cooperación para la realización de proyectos. Apoyar proyectos de conservación, agricultura sustentable, manejo sustentable de recursos naturales y proyectos productivos social y ambientalmente justos.

DIRECCIÓN: Presidente Mazaryk 29, piso 8 Col. Polanco C.P. 11570 México, D.F.

TEL (S): (5) 5263-9600, 5263-9759 (OL), 5263-9753(BG) fax 5255-0095

AT'N.: Bruno Guandalini, oficial de programas en medio ambiente representante en México

CORREO\_e: [registro@un.org.mx](mailto:registro@un.org.mx)

PÁGINA WEB: <http://www.pnud.org.mx>

## S

### **SIMBIOTA**

ACTIVIDADES: Su objetivo es apoyar a los biólogos y conservacionistas mexicanos y caribeños (profesionales, aficionados o estudiantes) en la obtención de fondos para sus

proyectos. Proporciona ayuda a través de la cual los biólogos y conservacionistas de las Américas pueden compartir ideas para su mutuo beneficio. Publica una lista de fuentes potenciales de financiamiento.

DIRECCIÓN: Department of Wildlife Ecology University of Wisconsin 1630 Linden Drive Madison, Wisconsin 53706 EUA  
TEL (S): (608) 263-7595, FAX: (608) 262-6099

CORREO\_e: [simbiota@macc.wisc.edu](mailto:simbiota@macc.wisc.edu)

PÁGINA

WEB:

[www.wisc.edu/wildlife/simbiota](http://www.wisc.edu/wildlife/simbiota)

### **SMITHSONIAN INSTITUTION (CONSERVATION AND RESEARCH CENTER)**

ACTIVIDADES: Su misión es promover la conservación de la biodiversidad. Es la única unidad del Smithsonian Institution dedicado exclusivamente a estudiar biología de la conservación de la vida silvestre a diversos niveles.

DIRECCIÓN: National Zoological Park, Smithsonian Institution 1500 Redmond Road Front Royal, Virginia 22630 EUA

TEL (S): (540) 635,6522 (CW), 635-6510 (SD), FAX: (540) 635-6551

AT'N.: Chris Wemmer (Associate Director for Conservation)

CORREO\_e: [cwemmer@rc.si.edu](mailto:cwemmer@rc.si.edu)

PÁGINA WEB: [www.si.edu/crc](http://www.si.edu/crc)

## T

### **THE SUMMERLEE FOUNDATION**

ACTIVIDADES: Su misión es aliviar el miedo, el dolor y el sufrimiento causados por los seres humanos a los animales, promover su protección y prevenir la crueldad. En el ámbito internacional apoyan proyectos de proyección e investigación sobre predadores, santuarios y refugios y especies en peligro.

DIRECCIÓN: 5956 Sherry Lane, Suite 1414 Dallas, Texas 75225-8025 EUA

TEL (S): (214) 363-9000, FAX: (214) 363-1941

AT'N.: Melanie A. Lambert (Program Director Animal)

CORREO\_e: [info@summerlee.org](mailto:info@summerlee.org)

PÁGINA WEB: [www.summerlee.org](http://www.summerlee.org)

### **THE SUMMIT CHARITABLE FOUNDATION**

ACTIVIDADES: Se dedica a promover el progreso sustentable, social y económico, enfocado hacia la población, la salud y la protección del medio ambiente. Apoya proyectos integrados en la población, salud y medio ambiente. Propone incentivos comerciales para la conservación.

DIRECCIÓN: 2099 Pennsylvania Avenue NW, Suite 1000 Washington, DC 20006 EUA

TEL (S): (202) 912-2900, FAX: (202) 912-2901

AT'N.: Vicky P. Sant (President) and Susan Gibbs (Program officer)

CORREO\_e: [slgsummit@aol.com](mailto:slgsummit@aol.com)

PÁGINA WEB: [www.summitfdn.org](http://www.summitfdn.org)

### **THRESHOLD FOUNDATION**

ACTIVIDADES: sobreproducción, preservación de especies, tóxicos, biodiversidad, conservación de bosques, agricultura alternativa, creación de cultura ecológicamente sustentable, calentamiento global. ENFASIS: material audiovisual, educación, participación ciudadana.

FINANCIA ORGANIZACIONES. MONTO DE FINANCIAMIENTO: hasta \$50.000, media \$12.220

EJEMPLOS DE FINANCIAMIENTO RECIENTE: colecta y propagación de plantas medicinales en los trópicos, reintroducción de tortugas marinas, programa de educación sobre

bosques antiguos, manejo alternativo de desechos sólidos.  
FECHA DE VENCIMIENTO PARA SOLICITUDES: 15 de marzo. DOCUMENTOS A PRESENTAR: carta de solicitud  
DIRECCION: Threshold Foundation; 1388 Sutter Street, 10th Floor; San Francisco, California 94109 USA  
CONTACTO: Susan Muhlbach, Grants Administrator; (415) 771-4308; FAX (415) 771-0535.

## W

### **WILDERNESS SOCIETY**

ACTIVIDADES: Se dedica a la conservación de tierras vírgenes y vida silvestre. Protege bosques, parques, ríos y zonas costeras.  
DIRECCIÓN: 1615 M Street, NW Washington, DC 20036 EUA  
TEL (S): (202) 833-2300  
AT'N.: William H. Meadows (President)  
CORREO\_e: [tws@wilderness.org](mailto:tws@wilderness.org)  
PÁGINA WEB: [www.wilderness.org](http://www.wilderness.org)

### **WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY-WCS**

ACTIVIDADES: Su misión es trabajar en el ámbito nacional, regional y global para hacer la organización más efectiva dedicada a la conservación, protegiendo y promoviendo un mundo rico vida silvestre y áreas silvestres. En Latinoamérica trabaja para conservar la vida silvestre de la región, operando más de 100 proyectos 17 países, desde México hasta Argentina. A través de su programa de becas apoya proyectos de investigación que conciernen a la conservación de la vida silvestre y sus hábitats.

DIRECCIÓN: Bronx Zoo 2300 Southern Boulevard Bronx New York 10460-1099 EUA  
TEL (S): (718) 220-6864, 220-6807 (AT), (718) 220-5100 (Bronx Zoo), FAX: (718) 364-4275  
AT'N.: Steven E. Sanderson (President)  
CORREO\_e: [feedback@wcs.org](mailto:feedback@wcs.org)  
PÁGINA WEB: [WWW.WCS.ORG](http://WWW.WCS.ORG)

### **WORLD CONSERVATION UNION- UICN (OFICINAS REGIONALES MESOAMERICA-ORMA)**

ACTIVIDADES: Monitorear y evaluar la condición actual de la naturaleza, analiza los obstáculos para una protección más eficaz y promueve la formación de recursos intelectuales y el enlace entre conservacionistas. Promueve la conservación de la biodiversidad, desarrolla y ejecutar programas para estudiar, salvar, restaurar y manejar inteligentemente especies y hábitats.

DIRECCIÓN: Apartado 146-2150 100m Sur de la Iglesia Moravia, San José Costa Rica  
TEL (S): (506) 236-2733, FAX: (506) 240-9934  
AT'N.: Dr. Enrique Laman (Director Regional de Mesoamérica)  
CORREO\_e: [correo@horma.iucn.org](mailto:correo@horma.iucn.org),  
[enrique.laman@horma.iucn.org](mailto:enrique.laman@horma.iucn.org)  
PÁGINA WEB: [www.iucn.org](http://www.iucn.org)

### **WORLD WILDLIFE FUND-PROGRAMA MÉXICO (FONDO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA)**

PROPÓSITO: Tiene como meta conservar la naturales y sus procesos ecológicos a través de la preservación de la diversidad genética de especies ecosistemas; asegurar un gusto sostenible de los recursos naturales renovables en el corto o largo plazo para el beneficio de la vida en el planeta.

ACTIVIDADES: Bajo el esquema general citado por la misión de WWF que se centra en la conservación de la naturaleza mediante cinco grandes estrategias (áreas protegidas, especies de atención especial, uso sustentable de los recursos, fortalecimiento institucional a ONGs locales y desarrollo de políticas de conservación).

DIRECCIÓN: Avenida México, 51 Col. hipódromo C.P. 06100 México, D.F.  
TEL (S): (5) 5286-5631 fax 5286-5637  
AT'N.: Arquitecto Juan E. Bezauri Creel director y representante WWF-programa México  
CORREO\_e: [wwfmex@compuserve.com.mx](mailto:wwfmex@compuserve.com.mx)

### **WILDLIFE TRUST**

ACTIVIDADES: Su misión es conservar especies en peligro de extinción a través de proyectos creativos, en colaboración con científicos locales. Sus programas 2000-2001 apoyan más de 60 proyectos en 18 países. Cada proyecto es diferente pero comparten la meta de salvar vida silvestre y hábitats a través de investigación científica aplicada, medicina de conservación, educación ambiental y capacitación profesional.

DIRECCIÓN: 61 Route 9W Palisades, New York 10964-8000 EUA  
TEL (S): (845) 365-8337, FAX: (845) 365-8177  
AT'N.: Dr. Fred W. Koontz (Director for Conservation Programs)  
CORREO\_e: [Homeoffice@wpti.org](mailto:Homeoffice@wpti.org)  
PÁGINA WEB: [www.wpti.org](http://www.wpti.org)

## **6.- DISCUSIÓN:**

Para poder abordar el problema de la conservación de una manera integral, es necesario sustentar la planeación en estudios que, aparentemente, no están directamente relacionados con las ciencias biológicas, sin embargo en la práctica, los planes y esfuerzos de conservación no podrían aplicarse sin ayuda de herramientas propias de otras disciplinas, tales como administración, arquitectura, ingeniería, legislación, medicina, zootecnia, pedagogía, publicidad, etc. De este modo, la conservación biológica adquiere un carácter multidisciplinario. Este trabajo se apoya en algunas de estas disciplinas para ofrecer un protocolo general, flexible y adaptable a las circunstancias que se presenten en la zona donde se quiera implementar el CCCLM, apoyado en experiencias y estudios previos documentados en la bibliografía y de manera directa con personas que trabajan con lobo gris mexicano.

### **Diseño estructural:**

Para planear un espacio de mantenimiento de individuos dentro de un programa de conservación, se deben tomar en cuenta los requerimientos espaciales mínimos de los animales que se estén manejando. Estos requerimientos varían dependiendo de la especie y de sus estadios fisiológicos. No considerar los requerimientos puede afectar el mantenimiento de las estructuras sociales e interacciones reproductivas y alimenticias que se presentarían de manera natural en vida libre y que resultan necesarios para la cohesión y desarrollo de los grupos, pudiendo afectar incluso la condición física de los organismos. Por otra parte, el área debe estar planeada de acuerdo con la función del encierro y el número de individuos que ahí se alojarán. No todos los encierros en el país cumplen con los requerimientos mencionados. Finalmente, y no menos importante la planeación debe considerar los aspectos prácticos que

faciliten el trabajo del personal que labora así como el permitir el que los ejemplares sean manipulados disminuyendo al máximo el estrés que esto provoca.

En este trabajo se propusieron 4 áreas distintas para conformar un centro para la conservación del lobo mexicano: área de educación ambiental, área de oficinas, área de médica y de elaboración y control de alimentos y el área de encierros. Cada una tiene diferente función, pero todas están encaminadas a apoyar la meta de conservación de la subespecie *Canis lupus baileyi*.

Una de las principales metas a lograr en el diseño de áreas de conservación ex situ donde se exhiben animales, es poder conjugar el bienestar animal con los servicios que se les brindan a los visitantes. A menudo, la información que se proporciona está desligada de lo que el visitante observa en un encierro cuando el tamaño del animal y sus requerimientos de hábitat no son proporcionales al lugar donde se encuentran confinados. En el diseño de este centro, se pensó en implementar un área para brindar educación ambiental referente a la importancia de la conservación de la biodiversidad haciendo especial énfasis en el lobo mexicano. Esta área está conformada por aulas de enseñanza, biblioteca, museo y el encierro de exhibición. El papel que juegan las aulas es importante por que en ellas se puede dar información adicional y una breve introducción sobre la importancia de la conservación de la naturaleza, esta información se refuerza con el museo y el exhibidor, pues en estas zonas los visitantes perciben e interpretan señales dentro de un contexto físico. De esta forma la enseñanza se potencializa, ya que la gente recibe información y al mismo tiempo crea una experiencia personal sobre la naturaleza (Coe, 1996). Se debe tener especial cuidado en que la información que se transmite a través de un exhibidor sea la adecuada, por ejemplo, la superioridad del hombre hacia los animales pues estos están encerrados para la recreación o

curiosidad humana, o mostrar un exhibidor sucio, pequeño, recreando un hábitat diferente al natural donde el animal se muestre incómodo, dará un mensaje contrario al escuchado en las aulas y contrario a los propósitos del centro.

Otro gran problema a enfrentar en el diseño es lograr que los animales en exhibición puedan ser visibles al público sin que esto altere las conductas naturales de dichos animales y sus necesidades de buscar refugio o descansar.

Otra área contemplada es el área de oficinas, la organización para el buen funcionamiento del centro requiere de un espacio para la planeación, evaluación de los avances y trabajos realizados dentro del mismo. El poder concentrar la mayor parte de oficinas en un solo edificio optimizará el flujo de información y puede reducir los costos de adquisición de material y equipo de oficina que pueden ser compartidos si se está en la misma área, por ejemplo, equipo de fotocopiado, equipo de cómputo, etc. También es importante contar un área de atención médica prehospitalaria para poder atender cualquier emergencia que pudiera presentarse en los trabajadores o visitantes.

Para los animales, el área médica y de preparación de alimentos contempla recintos relacionados con la prevención, diagnóstico, atención médica, inspección post mortem y elaboración y control de calidad de los alimentos encaminado al cuidado de la salud de los organismos. Las áreas de cuidados médicos han sido de gran importancia en lugares de conservación *ex situ*, ya que estas han permitido avances en el cuidado y manejo de los animales y han permitido obtener estándares de sanidad, nutrición, y cuidados médicos preventivos. En cuanto al recinto de preparación de alimentos, se sabe que la inocuidad de estos y los requerimientos nutricionales proporcionados adecuadamente (presentación,

palatabilidad, etc.) están estrechamente relacionados con la salud y bienestar de los organismos.

Área de encierros: Se proponen 3 tipos de encierros con funciones y objetivos específicos (exhibición, reproducción y preliberación), que para su planteamiento se consideraron las características físicas de acuerdo con la especie, el manejo, y el tipo de organismos a albergar. Este planteamiento tiene la finalidad de generar animales aptos para apoyar los programas de reproducción, educación ambiental y liberación. La implementación del CCCLM es factible en la zona del Parque Nacional Izta-Popo, aunque el centro puede ser implementado en una zona de características similares.

Varios trabajos sugieren una influencia importante del hábitat sobre la conducta de los organismos. En el leopardo o gato de bengala (*Felis bengalensis*), se observó que el enriquecimiento del hábitat incrementa las conductas exploratorias, además de una reducción en los niveles de cortisol en la orina (indicador de estrés; Wielebnowski, 1998). Otros trabajos en primates manifiestan la disminución de conductas agresivas por enriquecimiento y que un ambiente inapropiado está asociado con movimientos estereotipados, inactividad e infertilidad (Erwin et. al., 1976; Erwin and Dani, 1979; Maple, 1979; Wielebnowski, 1998), lo cual se demostró cuando gorilas (*Gorilla gorilla*) que no habían presentado eventos reproductivos anteriores, empezaron a reproducirse al ser transferidos a un encierro enriquecido (Maple and Stine, 1982). Estos aspectos fueron considerados para generar la propuesta del CCCLM, donde la menor frecuencia de manejo facilitaría la adaptación de los animales al encierro. Es por ello que el tamaño propuesto para los encierros de preliberación y reproducción es mayor que el encierro de exhibición, planteando además un enriquecimiento de los mismos para promover el despliegue de conductas favorables.

Bernal y Packard (1997) mostraron que los lobos presentaban conductas sociales diferentes a lo esperado. Aquellos animales mantenidos en condiciones de enriquecimiento mínimo presentaron mayor número de conductas relacionadas con el cortejo y marcaje, aunque con mayor número de conductas agresivas. Los autores explicaron esta divergencia como producto del manejo que se da en el zoológico y la presencia de coyotes en un encierro próximo, cuyas vocalizaciones estimulaban diversos comportamientos. En nuestro caso, se propone un manejo monoespecífico lo que evita la interacción con otras especies que influyen los comportamientos del lobo.

#### **Programa de manejo demográfico:**

Así como el diseño de las instalaciones es importante para apoyar el bienestar animal, otra herramienta básica que ayuda en este sentido y evita la sobrepoblación dentro de los encierros es la elaboración y seguimiento de un programa de manejo demográfico de la población en general (contemplada en el SSP para lobo mexicano) y otro para los animales dentro de encierros particulares. La planeación demográfica ayuda a evitar la sobrepoblación en los encierros, consideración de vital importancia debido a que la subespecie es territorial. La planeación es un factor determinante en la toma de decisiones sobre el manejo de los individuos para alcanzar los objetivos del programa general de recuperación de la subespecie.

Para diseñar un programa de manejo demográfico en condiciones de cautiverio, es necesario conocer aspectos básicos sobre la historia de vida de la especie a tratar y el conocimiento de las relaciones genealógicas dentro de las poblaciones hasta donde sea posible, con el fin de evitar cruza endógamas y estimular los apareamientos entre individuos seleccionados de acuerdo a características genéticas y conductuales deseadas. El conocimiento de la historia de vida aporta información sobre el manejo adecuado,

alimentación, estrategias de reproducción y prácticas médicas preventivas en etapas fisiológicas específicas. El esquema de crecimiento demográfico dentro del CCCLM es básico dado que considera solo dos parejas, este esquema podrá ser modificado de acuerdo al presupuesto con que se cuente.

Resulta evidente que en el modelo planteado en este trabajo se consideran supuestos sobre la posibilidad de “exportar” (sacar del centro) algunos animales, ya sea que se incorporen al programa de liberación, cuando este se encuentre en marcha o bien que puedan ser cedidos a otras instituciones para exhibición. Actualmente el intercambio de animales entre las instituciones ha sido un factor que afecta la reproducción de la subespecie misma y que ha obligado a adecuaciones importantes en el programa de cría. La falta de sitios que reúnan las características adecuadas y los problemas en el intercambio de ejemplares han hecho que, en algunos casos, la reproducción de algunas parejas haya sido limitada hasta por dos o más periodos de reproducción. Es claro que un centro como el propuesto deberá ajustarse a la planeación interinstitucional que se da por el Comité Binacional.

Otra de las metas del programa demográfico es evitar los apareamientos aleatorios, sobre todo entre individuos con líneas parentales similares, ya que traerá el consecuente incremento de la consanguinidad, por lo cual es necesario elaborar a la par, un programa de manejo genético.

#### **Programa de manejo genético:**

El control de las cruzas permite maximizar la viabilidad poblacional a largo plazo debido al mantenimiento del potencial evolutivo (Lande, 1988). En un programa de conservación *ex situ*, la conservación de la variabilidad genética depende de la cruce controlada de individuos no emparentados.

Debido al reducido número de fundadores de la población cautiva del lobo mexicano, el control de las cruas no emparentadas representa un gran reto. Sin embargo, el éxito que se ha logrado en la recuperación demográfica y genética ha servido para que este SSP se tome como un ejemplo para la recuperación de otros carnívoros con tamaños efectivos poblacionales bajos. Se han documentado estudios en otras especies de cómo es que los factores genéticos contribuyen a la extinción, debido a la depresión por endogamia y el incremento en la frecuencia de enfermedades genéticas, ocasionando un decremento en el número de individuos de una población, haciéndolos más susceptibles a enfermedades, desastres naturales, etc. Tal es el caso del lobo etiope (*Canis simensis*), donde la rabia ha eliminado la mitad de la población silvestre en Bale Mountain (Ginsberg and Macdonald 1990).

En poblaciones silvestres, el flujo génico restringe el efecto de la endogamia al incrementar el número de individuos reproductivos y el acervo genético de las poblaciones (Wright 1975). A la larga el flujo genético homogeniza la diversidad genética entre subpoblaciones o grupos sociales. Extrapolando esta dinámica a centros de conservación *ex situ*, los grupos familiares o encierros representan subpoblaciones aisladas que sin la ayuda de los programas de reproducción y recambio estarían expuestas a los efectos de la depresión por endogamia. Al respecto, este trabajo propone las cruas entre individuos con el menor parentesco posible para la conformación de manadas genéticamente representativas. Además, la propuesta de este trabajo considera un recambio de parejas al final de su etapa reproductiva, lo que aumenta el número de fundadores de la población y mimetiza el efecto del flujo génico. Esto equivale a introducir nueva información genética a las poblaciones liberadas,

minimizando así el efecto de la endogamia. El modelo propuesto parte de una población pequeña y no panmíctica, es decir que no todas las cruzas son posibles.

La utilización para generar el modelo de lobos que se encontraban en territorio mexicano en el momento del cálculo y que eran lobos que realmente existen (o existían al momento del análisis) contrasta con la no inclusión de material genético proveniente de las poblaciones en los Estados Unidos de Norteamérica como ha sucedido en la realidad. Sin embargo, el modelo presentado y los resultados obtenidos resultan importantes para comprender que la utilización de poblaciones cerradas conduce irremediablemente al incremento de los índices de consanguinidad. Una vez más este ejercicio prueba que el CCCLM no puede existir en un estado de aislamiento sino que debe ser parte integral de un proceso multi institucional que permita el intercambio genético de la subespecie.

El SSP del lobo mexicano promueve los intercambios de organismos entre instituciones, basados en las características genéticas de cada individuo, mediante un control estricto de las parejas a reproducirse, dando prioridad al manejo genético (que como se describió anteriormente, es determinante para asegurar la viabilidad genética y por ende la conservación de la subespecie) pero no así a los sistemas de apareamiento natural entre individuos, ocasionando con esto la formación de parejas aparentemente reproductivas, pero con incompatibilidad conductual, con pocas o nulas conductas reproductivas.

El cálculo de los coeficientes de endogamia en este trabajo se realizó con el programa Pedigree Viewer® (B. Kinghorn, S. Kinghorn; 2005) que parte de las fórmulas propuestas por Li (1978), a partir de la reconstrucción genealógica. Con estos datos nos fue posible proponer parejas con la menor consanguinidad posible y proyectar a largo plazo la dinámica genética de la población (bajo los supuestos presentados). Sumando las proyecciones demográficas a

partir de las tasas de crecimiento poblacional reportadas por el StudBook y el manejo de las conductas óptimas de apareamiento para los lobos seleccionados, es posible aumentar el éxito del programa de manejo y liberación.

Finalmente, es necesario considerar la posibilidad de introgresión para las manadas liberadas, lo que incrementaría la variabilidad genética pero con el riesgo de diluir las características particulares de la especie hasta la pérdida total del lobo como entidad genética. Esta pérdida sería irreparable para el lobo gris dado que *Canis lupus baileyi* representa un genotipo único. Para evitar este fenómeno, es importante el suplemento de nuevos individuos a las poblaciones liberadas de manera periódica, lo que equivale a inyectar genes puros al acervo (pull) genético y conservar las características propias de la subespecie. Este evento ha sido registrado para otras poblaciones silvestres de lobo gris en Norteamérica (Lehman *et al.*, 1991).

Se han realizado varios estudios genéticos en poblaciones aisladas de lobos grises en el mundo. Por ejemplo, para poder conocer la variabilidad genética de los lobos grises en la Isla Royal se utilizaron varios marcadores moleculares como el DNA mitocondrial, aloenzimas y microsatélites. Los resultados indican que más de la mitad de los loci analizados fueron monomórficos, lo que indica una importante pérdida de variabilidad genética por acción de la endogamia (Wayne *et al.*, 1991).

La mejor explicación para esta depresión por endogamia es la reducción en los eventos reproductivos debido a la ausencia de adultos y a la disminución del hábitat. La depresión por endogamia ha sido ampliamente documentada en poblaciones cautivas de lobos (Laikre & Ryman, 1991). Estos eventos también podrían explicar la diferenciación genética entre las

subespecies de lobos grises en el mundo, ya que al aumentar la endogamia intrapoblacional aumenta de igual manera la diferenciación genética.

Un estudio realizado a lo largo de la distribución mundial del lobo gris, determina que la diferenciación poblacional es mayor en Europa respecto a Norteamérica, puesto que se presentan genotipos únicos en las regiones nórdicas. Los lobos mexicanos (extintos en la naturaleza pero representados por poblaciones cautivas iniciadas con un pequeño grupo de fundadores) son la única forma de lobo gris en Norteamérica que despliega un genotipo único de DNA mitocondrial (un marcador materno), por lo que se considera una población divergente (Wayne *et al.*, 1992) Sin embargo, el resto de las poblaciones en Norteamérica comparten al menos dos genotipos, por lo que la diferenciación en Norteamérica es pobre respecto a Europa.

Los análisis posteriores usando microsátélites (un marcador hipervariable) confirman que la diferenciación genética en Norteamérica es moderada (Roy *et al.*, 19994). Pero, aunque la variabilidad genética de las poblaciones es uniforme; los lobos mexicanos representan una excepción ya que tienen menos del 50% de la heterocigosis típica de las poblaciones naturales de lobo gris. Esto nos lleva a pensar en la delicada estructura generada en los lobos mexicanos debido a la reducción en el tamaño efectivo poblacional. De acuerdo a Slatikin (1987), la reducción del tamaño efectivo poblacional genera una dramática diferenciación por acción de la deriva génica, fenómeno aplicable a las poblaciones cautivas de *C. l. bailey*. Todos estos factores deberán ser cuidadosamente atendidos en la eventual aplicación de un Centro Modelo como el propuesto.

### **Programa de manejo conductual:**

Otro programa estrechamente ligado a los anteriormente descritos y relacionado con el diseño de instalaciones es el programa de manejo conductual. Los sitios de conservación ex situ tienen como meta última el proveer individuos para reforzar las poblaciones silvestres o reintroducciones de aquellas que están prácticamente extintas de las poblaciones silvestres (de lo contrario carecerían de objeto más allá de la simple exhibición). Por lo tanto, el enfoque en estos lugares de conservación está centrado en cuestiones genéticas y demográficas, sin embargo, existe un tercer factor tan importante como estos y por el cual muchos planes de reproducción han fallado, este es el estudio conductual (Wielebnowski, 1998).

Los animales presentan conductas que se relacionan con su historia de vida, el entendimiento y conocimiento de ciertos patrones conductuales son indispensables para poder planear y proyectar la conservación de las especies a corto y largo plazo ya que las poblaciones se componen de individuos y la conducta de los individuos afecta las dinámicas de la población. Los principales problemas que se presentan en los planes de reproducción en cautiverio están relacionados a patrones conductuales: no hay eventos reproductivos, altos índices de mortalidad en infantes por alteraciones en el cuidado parental, etc. por lo que el manejo conductual puede tener un efecto crucial en los planes de conservación.

Cuando la meta es preservar animales como representativos de sus ancestros silvestres para la posteridad, investigación, educación y para potencialmente retornarlos a la vida silvestre, entonces la preservación de las conductas naturales podría ser un factor clave para todas esas cuestiones. La cautividad puede resultar en pérdida de conductas silvestres, esta diversidad de conductas transmitidas de generación en generación en cada manada pueden ser perdidas mucho más rápidamente que la diversidad genética (Wielebnowski, 1998).

El establecimiento de parejas en lobo mexicano ha estado basado en aspectos genéticos y hasta hace poco no se había tomado en cuenta el aspecto conductual, del mismo modo para los lobos que han sido considerados para el programa de liberación en los EUA, han basado la elección en liberar a los individuos “excedentes” cuando existe una sobre representatividad de los alelos en un grupo, de esta manera si los individuos liberados no sobreviven existen ejemplares en cautividad con esa representatividad alélica.

La conducta de los organismos sometidos a cautividad depende extrínsecamente de las condiciones espaciales y físicas que les son proporcionadas en un hábitat artificial (encierro o albergue). Intrínsecamente tiene que ver con la historia de vida y fenología de cada especie. Se ha documentado (Sutherland, 2001) que en cautividad hay una pérdida de conductas silvestres pues muchas conductas presentes en libertad se van modificando en animales en cautividad, ya que conductualmente hablando, no hay necesidad de responder a ciertos estímulos que se presentaban naturalmente en condiciones silvestres y estos estímulos ahora están sustituidos por aquellos proporcionados en cautividad. Se puede decir que en cautividad además del acorralamiento físico hay también un acorralamiento conductual.

El estrés está relacionado con conceptos de homeostasis (equilibrio entre el ambiente interno del organismo con el ambiente externo al que es sometido), por lo que el estrés se presenta de manera normal tanto en condiciones de libertad como en cautividad. Es una respuesta metabólica del organismo para lograr la homeostasis (estrés agudo). Sin embargo el estrés puede ocasionar problemas conductuales y fisiológicos cuando hay una respuesta muy prolongada por parte del organismo para poder adaptarse al medio (estrés crónico). El problema radica en qué tan prolongada y repetitiva es la respuesta del organismo hacia el estímulo.

La respuesta del organismo hacia el agente estresor (alarmógeno) puede ser aguda con un efecto inmediato (actúa sobre el sistema nervioso simpático, son también llamadas adrenérgicas pues hay liberación de adrenalina y se presenta una conducta de agresión-huida), o bien puede haber respuestas crónicas, con un efecto retardado (cuando se presentan factores crónicos de estrés), en este tipo de estrés la respuesta se presenta a nivel de sistema endócrino, el hipotálamo actúa sobre la adenohipófisis mediante la hormona liberadora de corticotropina (CRF), estimulando la secreción de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), que va a la corteza adrenal, en las que existe una liberación de cortisol. Estas tienen efectos sobre la actividad muscular, actividad sanguínea, sistema inmune, induce la liberación de opioides (narcóticos) produciendo baja actividad muscular y cerebral. A estas respuestas crónicas se les pueden sumar las respuestas agudas lo cual agrava las condiciones del organismo en la búsqueda del equilibrio.

Algunas conductas asociadas con estrés crónico son: respuestas de inactividad, estereotipias, aumento de la agresividad, inhibición de las conductas reproductivas, cuadros diarreicos continuos, enfermedades continuas, alopecia bilateral, automutilación, sobreacicalamiento, etc. Todos estos problemas mermarán en el éxito de los planes de conservación, ya que la conducta de los individuos afecta las dinámicas entre la pareja, manada o población. Los planes de reproducción, los índices de mortalidad y morbilidad se ven influenciados por los patrones conductuales de los individuos.

Según Wielebnowski (1998), entre los patrones conductuales que deben ser investigados para el mantenimiento en buenas condiciones de animales en cautiverio y su reproducción están: investigación referente a los requerimientos de territorio (patrones de movimiento, estructura espacial incluyendo componentes auditivos y olfatorios); conductas de

forrajeo (el forrajeo les proporciona problemas relativamente fáciles de resolver que los mantiene ocupados y que pueden variar con el tipo de alimento y la forma de proporcionarlo. Por ej. cuánto, cómo y cuándo forrajear); patrones de organización social (formación de grupos y dispersión, por ej. en algunas especies es necesario un tamaño mínimo de grupo para que se dé la reproducción); sistemas de apareamiento y conducta reproductiva (mecanismos naturales de elección de pareja, presencia de condiciones ecológicas adecuadas para el apareamiento, incompatibilidad de individuos, etc.); cuidado parental (incompetencia maternal por falta de experiencia, presencia de nodrizas o conespecíficos para el éxito en la crianza -cuidado alop parental-, etc.); desarrollo temprano y competencia sociosexual (transmisión de conocimientos entre individuos, padres e hijos, estímulos apropiados, conductas exploratorias, el acceso social en el primer año de vida es asociado con éxito reproductivo alto, las madres y crías hembras son más reproductivas, las anomalías conductuales pueden resultar de la crianza de individuos en ambientes sociales deficientes, el manejo artificial de crías y la separación temprana de estas tiene consecuencias conductualmente negativas, etc.).

### **Prácticas de manejo en cautiverio:**

El correcto manejo de especies en cautiverio es importante cuando estas tienen tamaños poblacionales bajos y se encuentran catalogadas como amenazadas, susceptibles o en peligro de extinción. Estas prácticas de manejo están encaminadas al bienestar de los organismos fuera de su hábitat natural para lograr mantener poblaciones viables que sirvan en el reforzamiento o reintroducción a comunidades silvestres. Los centros de conservación *ex situ* tienen la ventaja de poder controlar algunos factores que en condiciones naturales estarían dados por eventos estocásticos y antropogénicos aumentando el riesgo de extinción en

poblaciones pequeñas, entre los aspectos zootécnicos que son controlados están: la alimentación y nutrición, el control de eventos reproductivos, la ausencia de competidores interespecíficos, control del hábitat proporcionando condiciones necesarias para el desarrollo de los organismos (Sutherland, 2001), cuidados médicos y preventivos, etc. Por ejemplo, las poblaciones silvestres son más susceptibles al contagio de enfermedades debido a que están en contacto con los vectores. Según un análisis realizado en grandes mamíferos que habían registrado una alta mortalidad en sus poblaciones, se encontró que el impacto de las enfermedades está influenciado por los niveles tróficos ya que la causa de mortalidad en carnívoros por enfermedad fue mayor que en los herbívoros (Young, 1994). Mech y Goyal (1995), encontraron una relación inversamente proporcional entre la viabilidad de los cachorros y la permanencia de la parvovirus en las manadas y predijeron una declinación en la población silvestre de lobo gris en la zona si el riesgo de infección permanecía. En general, las prácticas de manejo contribuyen a aumentar la viabilidad en los organismos.

Los lineamientos técnicos mínimos para la zootecnia del lobo gris mexicano en cautividad dan la pauta para el manejo de esta subespecie, pero no deben ser tomados como un método rígido a seguir, partiendo de estos lineamientos se pueden y deben realizar mejoras para el bienestar de los animales, que generalmente surgen en la práctica. En cuanto al manejo médico, los lineamientos ofrecen algunas recomendaciones, sin embargo será el médico veterinario a cargo el que determine el tratamiento adecuado, que puede variar según las circunstancias clínicas entre organismos de diferentes condiciones fisiológicas, disponibilidad de medicamentos y equipo y zonas geográficas ya que la incidencia de algunas enfermedades cambia entre distintas áreas.

### **Manejo administrativo:**

La organización es uno de los mayores problemas que se presentan en muchos programas de conservación debido a la gama de dificultades que pueden surgir sobre la práctica (Clark *et al.*, 1994). Para cubrir la operación de las distintas áreas se propuso en este trabajo un programa de manejo administrativo, que contara con los recursos humanos mínimos necesarios para dirigir el funcionamiento del CCCLM hacia el cumplimiento de las metas para contribuir en la conservación del lobo mexicano. Tomando en consideración que las responsabilidades deben deslindarse sobre personas con una formación adecuada para la resolución de problemas, el éxito y buen funcionamiento de los planes de conservación depende de la organización y administración bajo la cual labora el personal. La importancia de una buena administración en una persona moral es el cumplimiento del “Objeto Social”, es decir, que se lleven a cabo los medios y los fines para los que fue creada en forma óptima y lícita, para lo cual se deberá contar en principio con un Acta Constitutiva que describa claramente las funciones de quienes encabezan la misma, cuidando como básicos los siguientes puntos:

La JUNTA DIRECTIVA es la máxima autoridad de la institución siempre y cuando se encuentre reunida en asamblea.

La DIRECCIÓN DEL CENTRO (presidente y vicepresidente) deberán encaminar todos sus esfuerzos en velar por los intereses y el buen funcionamiento de la institución que les has sido encomendados por la Junta Directiva basada en el Acta Constitutiva, estatutos, reglamentos y leyes vigentes, es decir, deben ser los principales catalizadores del grupo.

Las subdirecciones apoyan a la dirección general y son responsables de observar el funcionamiento en áreas de trabajo específicas y los coordinadores son los encargados de

velar por el cumplimiento de proyectos específicos en cada área de trabajo y organizar a los auxiliares deslindando responsabilidades.

### **Legislación:**

Para poder construir e implementar centros de conservación animal se debe seguir una legislación, en esta se especifican los requisitos a cumplir para poder contar con todos los permisos y documentos legales necesarios para estar dentro de la ley en las actividades que se pretendan realizar, pues el desconocimiento de esta no exime de su cumplimiento. Observando la legislación podemos evitar problemas que impidan la construcción con todos los servicios necesarios, adquisición de organismos y operación del centro que aquí se propone. Actualmente el marco legal relacionado con el asunto que aquí se trata es muy completo, sin embargo, en ocasiones es difícil de aplicar completamente.

Así mismo, existen importantes diferencias en la conservación de especies *in situ* y *ex situ*, la legislación es una de las mejores formas de garantizar que la conservación de especies fuera de su hábitat natural se desarrolle de la mejor manera posible (Caughley, *et al.* 1994) evitando el tráfico y explotación indiscriminada y el sufrimiento innecesario de los organismos. Para este fin, existen tratados internacionales que legislan el intercambio de especies entre países como el CITES por sus siglas en inglés Convention International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres). Una de las formas para poder conservar la naturaleza es clasificar el estatus de cada especie, de acuerdo con el tamaño de sus poblaciones y su rareza. La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) clasifica a las especies en categorías de “extintas, en peligro de extinción, vulnerables, raras e indeterminadas”. En nuestro país existe una clasificación similar en la

Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-ECOL-059) y actualmente el lobo mexicano es clasificado en el estatus de especie probablemente extinta en el medio silvestre (NOM-ECOL-059, 2001). Dentro de las modificaciones hechas a esta ley están el no considerar la categoría de “rara” por ser esta una característica ecológica natural de distribución y abundancia y que no necesariamente entran en una categoría de riesgo, así mismo, introduce el término de “Probablemente extinta en el medio silvestre” lo cual, según la misma norma, “permitirá establecer los mecanismos adecuados para buscar o recuperar una especie que se suponga extinta en su medio natural y actuar de conformidad en caso de su hallazgo o reintroducción”.

Otra Norma Oficial Mexicana expedida en 1995 que debe ser tomada en consideración en este proyecto ya que es de observancia obligatoria en el territorio nacional por su importancia es la NOM-045-ZOO-1995, “Características zoonosanitarias para la operación de establecimientos donde se concentren animales para ferias, exposiciones, subastas, tianguis y eventos similares”, con el fin de evitar el contagio de plagas y enfermedades que puedan perjudicar la salud humana y la de otros animales causando pérdidas económicas a la ganadería, y en este caso, la muerte de organismos de esta especie que son importantes para la conservación biológica. En las Normas mexicanas también se considera la procuración de un trato digno y humanitario para la movilización de los animales (NOM-051-ZOO-1995) procurando su bienestar minimizando el estrés, para el caso del lobo mexicano es importante observar esta ley, ya que el proyecto de reproducción requiere de realizar intercambios entre instituciones trasladando ejemplares de un lugar a otro. El sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres se contempla en la NOM-033-ZOO-1995, esta considera la procuración de una muerte rápida y sin dolor para los animales que “padecen lesiones o afecciones que les causan dolor o sufrimiento incompatibles con su vida, realizando el

sacrificio con métodos humanitarios, siendo en todos los casos necesario que el personal responsable de su manejo conozca perfectamente las técnicas, sustancias y su efecto, vías de administración y las dosis, así como métodos alternativos para la eutanasia.”

La mayoría de estas normas fueron elaboradas en México tomando como referencia las normas existentes en otros países, principalmente EEUU, por lo que bajo algunas circunstancias operativamente es difícil cumplirlas al pie de la letra, sin embargo, debe hacerse todo lo posible por observar su cumplimiento.

#### **Fuentes de financiamiento:**

El mantenimiento de especies en cautiverio, fuera de su hábitat natural resulta muy costoso (Balmford *et al.*, 1997) no solo en el aspecto de mantenimiento de los organismos, si no también de las instalaciones y honorarios del personal que labora en estos lugares. Para cubrir estas necesidades es necesario contar con recursos económicos suficientes. En el mejor de los casos este tipo de centros deberían ser redituables tomando en cuenta los servicios que se ofrecen al público en general y que se encuentran dentro de los objetivos del Centro en cuanto a educación ambiental y esparcimiento, sin embargo, la mayoría de las veces estos lugares requieren de financiamientos de instituciones gubernamentales y sobre todo no gubernamentales. Por lo tanto, otra de las tareas importantes que surgieron en este trabajo fue buscar que fuentes de financiamiento podían apoyar para la construcción y operación del Centro propuesto.

Las organizaciones gubernamentales son aquellas que tienen la función de intervenir en acciones relacionadas con la conservación, medio ambiente y explotación de los recursos naturales, generalmente, estas están mayormente relacionadas con cuestiones políticas, legislativas y normativas (Sutherland, 2000) y cuentan con poco o nulo presupuesto para el

financiamiento de proyectos dentro de este rubro. En nuestro país, el Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es una de las principales instancias gubernamentales que apoya este tipo de proyectos.

Las organizaciones no gubernamentales (ONG's) están conformadas por miembros de la sociedad en general, académicos, políticos, gente de negocios, etc. y muchos grupos se han creado por el interés en proteger los recursos naturales (Directorio Ambiental Fronterizo, 1994), de tal suerte que la participación social ha jugado un papel importante y protagónico en la política ambiental. Las organizaciones apoyan en la formulación de estrategias, vigilan su aplicación, realizan programas específicos de protección y restauración o estimulan el involucramiento de la ciudadanía en la prevención y corrección de los problemas ambientales. Estas ONG's son muy heterogéneas en cuanto a sus ideologías, organización jurídica, operación, etc. y abarcan diversas áreas que ayudan en la conservación de los recursos apoyando a las instituciones públicas encargadas de la política ambiental y a su vez, estas organizaciones gubernamentales respetan la autonomía de las ONG's asumiendo su papel de actores y agentes centrales en la gestión ambiental (Directorio Verde, 1994).

Hasta el 2001, había 41 instituciones mexicanas no gubernamentales de apoyo y oficinas representativas en México y 197 instituciones no gubernamentales de apoyo en el extranjero. De las cuales, para este trabajo solo se tomaron en cuenta aquellas que apoyaran este tipo de proyectos, por lo que el número de ONG's nacionales e internacionales se redujo a 70 posibles fuentes de financiamiento (Directorio Mexicano de la Conservación, 2001). La opción de elegir alguna de estas queda abierta dependiendo de los intereses, necesidades y el alcance que se le quiera dar al proyecto.

Una de las principales causas de fracaso en proyectos de conservación es la falta de recursos económicos, principalmente en el largo plazo para el sostenimiento de instituciones como la presente, por lo que este aspecto debe ser tomado en cuenta y planeado cuidadosamente para asegurar la implementación y operación del Centro. La construcción y mantenimiento de albergues de fauna silvestre representan una gran inversión de capital y tiempo. En USA se estimó que en 1993 los zoológicos y acuarios norteamericanos emplearon 1.2 billones de dólares para este fin y que estas cifras incrementaban a través del tiempo (Coe, 1996). Desafortunadamente las instituciones interesadas en brindar apoyo económico para reproducción en cautiverio y conservación son pocas (Wemmer *et al.*, 1996).

## 7.- CONCLUSIONES:

- La planeación de centros de cría y conservación requiere de un proceso multidisciplinario que involucre aspectos arquitectónicos, genéticos, biológicos, etc.

- Para poder mantener organismos en centros de conservación *ex situ*, cuya meta final es apoyar a la conservación *in situ*, se debe hacer una planeación previa sobre ámbito hogareño y requerimientos físicos mínimos necesarios para la especie que se desea albergar.

- Es preferible que el lugar propuesto cuente con las características de hábitat necesarias según la especie, y no realizar demasiadas modificaciones en la zona, sobre todo en áreas naturales protegidas. En todos los casos, es necesario un estudio previo sobre impacto ambiental.

- En áreas pequeñas es necesario la implementación de prácticas de enriquecimiento (bien planeado) de tal modo que provea un ambiente que ofrezca novedades (alternativas de exploración, juego, forrajeo, etc.). Los estudios previos pueden ser de gran ayuda para no repetir errores e ir perfeccionando tales prácticas.

- La planeación demográfica es necesaria para tomar decisiones en cuanto al espacio requerido. El tamaño de la población o grupo social e incluso individuos solitarios debe ser proporcional al tamaño de área requerido para cubrir al menos, con sus necesidades básicas. Un aspecto importante para esta planeación es saber con cuántos recursos económicos, materiales y humanos se cuenta para el mantenimiento de un número definido de ejemplares.

- También se deben considerar las interacciones intraespecíficas que presentan los organismos, pues podrían presentarse algunos problemas de coexistencia de individuos en un mismo albergue, por ejemplo, entre organismos dominantes.

- La planeación basada en investigaciones anteriores de campo o en animales cautivos, para la zootecnia de animales pertenecientes a especies en peligro de extinción, debería ser prioritaria para asegurar el éxito en los planes de conservación.

- Es importante respetar el plan maestro para la conservación de la especie, sobre todo en el aspecto de manejo genético, para poder lograr una mayor variabilidad genética. Estas medidas son necesarias para la recuperación de las poblaciones y la conservación a largo plazo de la especie.

- La diversidad genética en la población cautiva de lobo mexicano hasta el 2003 era del 81.13%, que proviniendo de un número reducido de individuos fundadores es aceptable. Sin embargo, según las proyecciones estadísticas a largo plazo, tal diversidad se irá reduciendo a menos que se incremente el número de individuos fundadores de las manadas liberadas.

- No se descarta la posibilidad de combinar trabajos de reproducción asistida para aquellos lobos que mantienen una representatividad genética importante, pero que no presentan conductas adecuadas para la reproducción.

- Los estudios conductuales en manadas en libertad (aunque no es posible para lobo mexicano), semilibertad y cautiverio son necesarios para identificar requerimientos alimenticios, sociales, parentales y reproductivos que permitan solventar los impedimentos de la propagación en cautiverio causados por problemas conductuales.

- El poder contrastar las conductas de individuos en cautividad y semilibertad, podrían ofrecer pautas para identificar conductas “anormales” que pudieran presentarse en condiciones de encierro.

- La integración de planes de manejo demográficos, genéticos y conductuales son indispensables para la preservación de las especies a largo plazo. Estos deben estar acompañados por un programa de educación ambiental que promueva la conservación de la especie y su entorno.

- Se debe tener un conocimiento del marco legal nacional e internacional que involucra la implementación de los proyectos, ya sea para la construcción de instalaciones como para el manejo de los organismos, además de contar con los recursos humanos necesarios para la operación del centro.

- La planeación económica asegurará la viabilidad del centro acorto y largo plazo. Se recomienda realizar una estimación aproximada sobre gastos de construcción, operación y mantenimiento cubriendo todas las áreas que funcionarán en el centro, esto ayudará a desarrollar estrategias para la obtención de los recursos necesarios.

## 8.- BIBLIOGRAFÍA:

- Alcock, J. 1998. *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*. Sinauer Associates, Inc. Sixth edition. Sunderland Massachusetts. 1-27.
- Aranda, J. M. 1994. *Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo*. Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Atlas Municipal de Recursos Naturales. 2000. Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada. Consejo Social Iztaccíhuatl. Proyecto UAM-Comunidad Sierra Nevada. 1ra. edición . México.
- Awise J.C. 1996. The Scope of Conservation Genetics. In: Awise J.C. and J. L. Hamrick eds. *Conservation Genetics: Case histories from nature*. Chapman & Hall Publishing New York, USA. 1-9.
- \_\_\_\_\_. 2004 *Molecular Markers, Natural history and evolution*. Second edition. Sinauer Associates Publishers. Sunderland, Massachusetts. 3-21.
- Balmford, A., Mace, G. M. and Leader-Williams, N. 1997. Redesigning the ark: setting priorities for captive breeding. *Conservation Biology*. 11, 593-4.
- Baker H. R. y Villa R. B. 1959. Distribución Geográfica y Población Actuales del Lobo Gris en México. *AN. INST. BIOL. MEX.* XXX.
- Begon, M., Harper, J. L. y Townsend, C. R. 1999. *Ecología de individuos, poblaciones y comunidades*, 3ra. Edición. Edit. Omega, S. A. Barcelona, España.
- Bernal, S. J. F., López, L. G., Contreras, C. y Gómez J. Ma. 1990. El lobo Mexicano *Canis lupus baileyi*.

- \_\_\_\_\_, and Packard, J. M.. 1997. Differences in Winter Activity, Courtship, and Social Behavior of Two Captive Family Groups of Mexican Wolves (*Canis lupus baileyi*). *Zoo Biology*, 16: 435-443.
- Brooke, W. B., Tonkyn, D. W., O'Grady, J. J. and Frankham, R. 2002. Contribution of Inbreeding to Extinction Risk in Threatened Species. *Conservation Ecology* 6 (1): 16.
- Brown, D. E. 1988. The wolf in the southwest, the making of an endangered species. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona.
- Carbyn, L. N., Fritts, S. H. and Seip, D. R. 1995. Ecology and Conservation of Wolves in a Changing World. Canadian Circumpolar Institute, Occasional publication No. 35, 642.
- Caro, T. 1998. Behavioral Ecology and Conservation biology. Oxford University Press. First edition. New York. 582.
- Caughley, G. and Sinclair, R. E. 1994. Wild Life Ecology and Management. Blackwell Science. U.S.A. 334.
- Clark, T.W., Reading, R. P. & Clarke, A. L. (Eds.). 1994. Endangered Species Recovery. Washington: Island Press.
- Cerda, A. A. y Soberón, M. F. 1994. Análisis de la población certificada de lobo mexicano y lineamientos para su manejo genético y demográfico. En López Islas, G. B. Manrique Novara y M. Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 55-56.
- \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. 1994. Estrategia general para la conservación del potencial evolutivo del lobo mexicano. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 119-124.

- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES). Firmada en Washington en 1973 y enmendada en Bonn en 1979.
- Delgado, M. R. 2003. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Comentada). Editorial SISTA. 16a edición. México. 47-63 .
- Di Castri. 1986. El Imperativo Científico de la Conservación. Reflexiones. CIENCIA Y DESARROLLO. Mayo-Junio, vol. XV, núm. 86: 95-101.
- Directorio Ambiental Fronterizo México-Estados Unidos. 1994. Samuel Schmidt Editor. Center for Inter-American and Border Studies, Friedrich Ebert Stiftung y Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. 206.
- Directorio Mexicano de la Conservación. 2001. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. Edición 2001. México, D.F. 281-383.
- Directorio Verde (Organismos No Gubernamentales).1996. SEDESOL-INE, 3ra edición, México, D.F. 9-109.
- Falconer D.S. & Mackay, T. F. 1996. Introduction to Quantitative Genetics, Fourth edition. Longman Group Ltd. Harlow, UK. 48-99.
- Flores, V. y Gerez, P. 1988. Conservación en México. Síntesis Sobre Vertebrados Terrestres, Vegetación y Uso del Suelo. INIREB, Xalapa, Ver., México.
- Fowler, M. (Editor). 1986. Zoo and Wild Animal Medicine, second edition, Saunders Company. 1137.
- Frankel, O. H. & Soule E. M. (1981) Conservation and evolution. Cambridge University Press. UK. 10-72.

- Ginsber, D.A. and MacDonald, D. W. 1990. Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. An action plan for the conservation of canids. International Union for conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.
- Glitterman, J. L., Stephan, M. F., Mcdonal, D. And Wayne, R. K. 2001. Carnivore Conservation. First edition. Cambrige University Press. Printed in Great Britain, 675.
- Gottelli, D., Sillero-Zubiri, Applebaum, G.D., Roy, M.S., Gyрман, D.J., García-Moreno, Ostrander, E.A and Wayne, R.K. 1994. Molecular genetics of the most endangered canid: the Ethiopian wolf, *Canis simensis*. *Molecular Ecology* 3:301-312.
- Hartl, D. and Clark, G. A. 1997. Principles of Population Genetics, Third Edition, Sinauer Associates, Inc. Sutherland, Massachusetts, U.S.A. 135-153.
- Hedrick, P. H. 1999. Genetics of Populations, Second Edition. Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, Massachusetts, USA. 197-217.
- Hernández, H. A. 1992. Los Carnívoros y sus Perspectivas de Conservación en las Áreas Protegidas de México. *Acta Zoológica Mexicana*. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, Méx. No. 54: 23.
- Hernández, P. C. 1996. Plan de Manejo Para una Reserva Ecológica Municipal “Pancho Poza” en Altotonga, Ver. Méx. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. México. 67.
- INE-SEMARNAP. 2000. Proyecto de Recuperación del Lobo Mexicano (*Canis lupus baileyi*). 1ra. Edición. México, D.F. 120.
- Kreeger, J. T. 2003. The Internal Wolf: Physiology, Pathology and Pharmacology. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. Mech and Boitani Edts. The University of Chicago Press. U.S.A. 192-217.

- Lande, R. 1988. Genetics and Demography in Biological Conservation. *Science* 241. 1455-1460.
- \_\_\_\_\_. 1999 Extinction Risks from Anthropogenic, Ecological and Genetic Factors. In: L.F. Landweber and A. P. Dobson eds. *Genetics and the extinction of species*. Princeton University Press, New Jersey, USA. 1-22.
- Lehman, N., Eisenhawer, A., Hansen, K., Mech, L. D., Peterson, R. O., Gogan, P.J. and Wayne, R. K. 1991 Introgression of coyote mitochondrial DNA into sympatric North American gray wolf populations. *Evolution* 45:104-119.
- Leopold, S. A. 1977. Fauna Silvestre de México. "Aves y Mamíferos de Caza". PAX-MÉXICO. 453-460.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1998. Editorial Delma. 6ta. edición. Edo. de México.
- Ley General de Vida Silvestre. 2000. Diario Oficial de la Federación (D.O.F. 03/07/2000).
- Li, C.C. 1978. Irregular Pedigrees of Inbreeding. In: *First Course in Population Genetics*. Pp. 346-363. Pacific Grove, California.
- López, I. G. 1994. Potencial aporte genético del L-SJA de lobo mexicano al programa de cría en cautiverio del *Canis lupus baileyi*. Revisión bibliográfica. En López Islas, G. B. Manrique Novara y M. Reyna Medrano (Eds.). *Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano*. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 73-80.
- Maier, R. 2001. *Comportamiento Animal, Un Enfoque Evolutivo y ecológico*. Mc Graw Hill. 227-249.
- Mech, L. D. and Goyal, S. M. 1995. Effects of Canine Parvovirus on Gray Wolves in Minnesota. *Journal of Wildlife Management*. 59: 565-570.

- \_\_\_\_\_ and Boitani, L. 2003. Wolf Social Ecology. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. Mech and Boitani Edts. The University of Chicago Press. U.S.A.1-34.
- Medellín, T. J. 1996. "Reforestación de 8,500 plantas de la especie *Pinus gregy* en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl" Oficio del 23 de Septiembre 1996.
- \_\_\_\_\_. 1996. "Tala de árboles en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl". Oficio del 15 de Septiembre 1996.
- \_\_\_\_\_, Soriano, R. I., Hernández, P. y Sarabia, C. 1996. "Acta administrativa denunciando la posesión de Instalaciones Federales del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl, por parte de los comuneros de Amecameca". 1ro. De Noviembre, SEMARNAP, INE, UCANP, Admón. del Parque Nacional.
- Museo Izta-Popo. 1988. CISM, UNAM y Coordinación de Difusión Cultural, México.
- Navarrete, E., Aguilar, G., Acevedo, A., Donovarrs, A. y Bronillet, T. 1994. Proyecto Alternativo de Recuperación de la Subespecie *Canis lupus baileyi* Goldman, 1929 (lobo mexicano). En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. México. 89-92.
- Neufert, E. 1997. *Arte de Proyectar en Arquitectura*. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.-México, 14va. Edición, México. 580.
- Norma Oficial Mexicana 033, Sacrificio Humanitario de los Animales Domésticos y Silvestres. (NOM- 033-Zoo-1995).
- Norma Oficial Mexicana 045, Características Zoonosanitarias para la Operación de Establecimientos Donde se Concentren Animales para Ferias, Exposiciones, Subastas, Tianguis y Eventos similares. (NOM- 045-Zoo-1995).

- Norma Oficial Mexicana 051, Trato Humanitario en la Movilización de Animales. (NOM-051-Zoo-1995).
- Norma Oficial Mexicana 059, 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. (NOM- 059-Ecol-2001).
- Nowak, M. R. 2003. Wolf Evolution and Taxonomy. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. Mech and Boitani Edts. The University of Chicago Press. U.S.A. 239-258.
- Packard, M. J. 2003. Wolf Behavior: Reproductive, Social and Intelligent. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. Mech and Boitani Edts. The University of Chicago Press. U.S.A. 35-65.
- Parsón, R. D. 1998. *Wildlife Society Bulletin*. "Green fire" Returns to the Southwest: Reintroduction of the Mexican Wolf. Peer edited. 26 (4): 799-807.
- Peterson, O. R. and Ciucci, P. 2003. The Wolf as a Carnivore. In *Wolves: Behavior, Ecology and Conservation*. Mech and Boitani Edts. The University of Chicago Press. U.S.A. 104-130.
- Pletscher, D. H., Ream, R. R., Dane, K., Fairchild, M. W. And Kunkel, B. 1997. Population Dynamics of a Recolonizing Wolf Population. *J. WILDL. MANAGE.* 61 (2): 259-465.
- Primack, R. 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts. 563.
- Rabb, G. B., Jerome, H. Y Ginsburg, B. 1967. Social Relationships in a Group of Captive Wolves. *Am. Zoologist.* 7: 305-311.

- Ramos, M., Mata, C., López, I. e Islas, D. 1994. Aspectos zootécnicos en el zoológico San Juan de Aragón. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 57-64.
- Rivera, R., López, I. y Vázquez, C. 1994. Respuestas conductuales de la manda de lobos mexicanos linaje registrado (*Canis lupus baileyi*) al nuevo albergue en el zoológico de San Juan de Aragón. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 105-110.
- \_\_\_\_\_, Maqueda, A. y Marroquín, G. 1994. Manejo médico del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) en el zoológico de San Juan de Aragón. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 111-118.
- Robbins, J. 19. Return of the Wolf. *Wildlife Conservation*. 100 (2): 45-52.
- Romeu, E. 1997. *Biodiversitas*. Año 3 núm. 11, México, 2-7.
- SAG. 1970. Código Forestal. Subsecretaría. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Departamento de Dibulgación. 1384.
- Salgado, O. J. 1996. La Biología de la Conservación, Disciplina de la Nueva Era. *Boletín Quetzal* No. 4. 16-20.
- Schmidt, A. P. y Mech, D. 1997. Wolf Pack Size and Food Acquisition. *The American Naturalist*. Vol. 150, No. 4. Octubre. 513-27.
- Scott, A. P., Bentley, C. V. y Warren, J. J. 1985. Aggressive Behavior by Wolves Toward Humans. *J. Mamm.*, 66 (4): 807-809.

Servín, J. 1993. Lobo...¿Estás ahí?. CIENCIAS. No. 32

\_\_\_\_\_. 1994. La conducta social del lobo mexicano y algunas implicaciones ecológicas. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 53-54.

\_\_\_\_\_. 1994. El etograma del lobo mexicano. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 55-56.

\_\_\_\_\_. 1994. Proyecto de investigación del lobo mexicano en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Dusrango. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM. 125-132.

\_\_\_\_\_. 1997. El periodo de Apareamiento Nacimiento y Crecimiento del Lobo Mexicano (*Canis lupus baileyi*). Acta Zool. Méx. (n. s.). México. 71: 45-56.

Siminski, P. 2002. International Stud Book for the Mexican Gray Wolf (*Canis lupus baileyi*). Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson, Arizona. 125.

\_\_\_\_\_. 2003. Status of the Mexican Wolf SSP and Status of the Global Population of the Mexican Gray Wolf (*Canis lupus baileyi*) at the SSP Annual Meeting and Reunion Binacional hosted by the Zoológico de Tamatán in Cd. Victoria Tamps. México. Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson, Arizona. 40.

Sutherland, W. J. 2000. The Conservation Handbook, Research, Management and Policy. Blackwell Science. First edition, printed in Great Britain. Cambridge University Press. 278.

- Treviño, F. 1994. El lobo mexicano; su futuro incierto. En López Islas, Manrique Novara y Reyna Medrano (Eds.). Primer Simposium Nacional Sobre Lobo Gris Mexicano. INE-SEDESOL, DDF, UNAM.
- Vargas, M. F. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Pasado, Presente y Futuro. Colección Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM. México, D.F. 266.
- \_\_\_\_\_. 1996. Parques Nacionales de México. Estado de México. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM. México, D.F. 266.
- Vega-López y Álvarez, T. 1992. La Herpetofauna de los Volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Acta Zoológica Mexicana. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., Méx. No. 51: 128.
- Villa, B. 1999. Con el Lobo Mexicano. El proscrito. ESPECIES. Edición Enero-Febrero. México. 26-27.
- Wayne, R. K. 1996. Conservation Genetics in the Canidae. In: Conservation Genetics, Case Histories From Nature, (eds. J. Avise & J. Hamrick). Chapman & Hall Publishing, New York, USA. 75-118.
- Wright, S. 1978. Evolution and the genetics of populations. Vol, 4. University of Chicago Press, Chicago, London.
- Young, S. y Goldman, E. 1944. The Wolves of North America. Part I. Dover Publications, INC. New York.
- Young, T. P. 1994. Natural Die-offs of Large Mammals – Implications for Conservation. Conservation Biology 8: 410-418.
- Zar, J. H. 1999. Biostatistical Analysis, Fourth edition. pp.663. Prentice Hall press. New Jersey, USA.

Zendejas, A. M., Hernández, V., P. y Guevara, F. 1996. ¿Qué es la Educación Ambiental?.  
Boletín Quetzal. No. 4. UMSNH. México. 30-32.

**8.1.- DIRECTORIO ELECTRÓNICO CITADO:**

[www.volcanes.net](http://www.volcanes.net)

[www.cemefi.org.mx](http://www.cemefi.org.mx)

## 9.- ANEXOS:

9.1.- Tipos de cercados, bebederos, madrigueras, casetas de acorralamiento y vigilancia utilizadas en los diferentes encierros existentes en México.



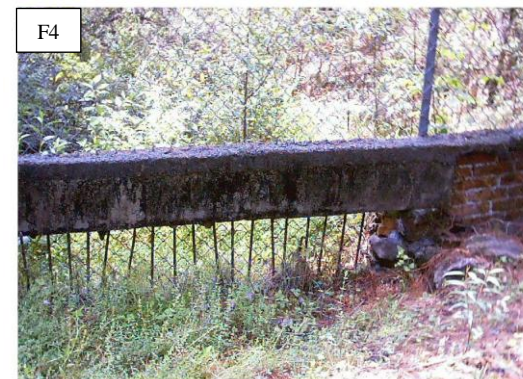
Cercado en la Estación Biológica San Cayetano, Edo. De México



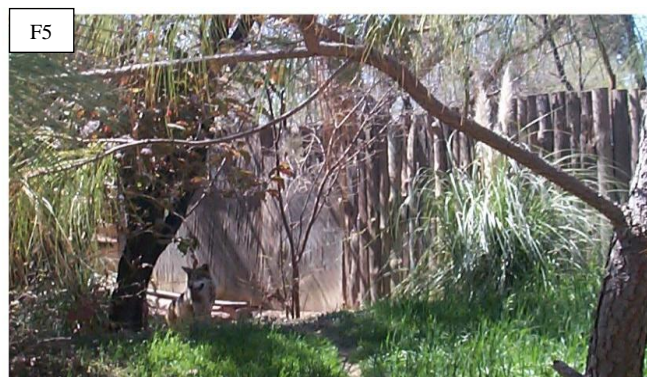
Cercado para vista del público en el Zoológico de Chapultepec, México D.F.



Cercado en el Zoológico de Tamatán, Cd. Victoria Tamps.



Cercado mostrando malla por debajo de la superficie del suelo, Estación Biológica San Cayetano, Edo. De México



Vegetación en albergue en el Zoológico de León, León Guanajuato



Madriguera artificial, Zoológico Tamatán, Cd. Victoria Tamaulipas



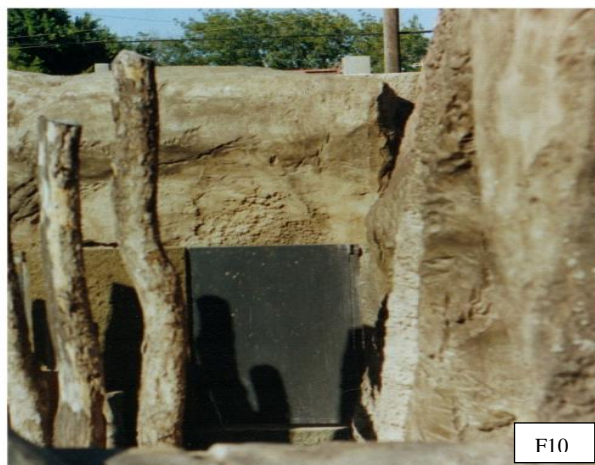
Madriguera excavada por lobo, Estación Biológica San Cayetano, Edo. De México



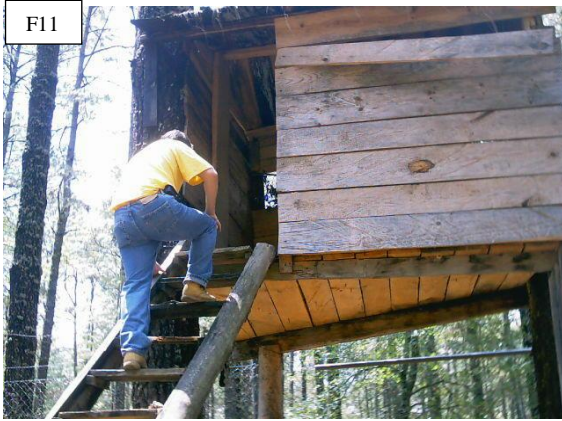
Área de acorralamiento y captura, Estación Biológica San Cayetano Edo. De México.



Área de acorralamiento y captura, Estación Biológica San Cayetano, Edo. De México



Caseta o dormitorio, Zoológico Tamatán; Cd. Victoria Tamaulipas



Caseta de observación, Estación Biológica San Cayetano, Edo de México



Caseta de observación y vigilancia, Parque Ecológico El Haya Xalapa, Ver.



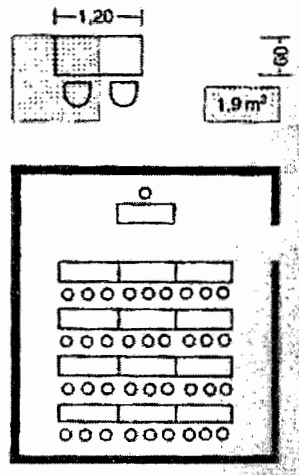
Bebedero artificial, Zoológico Tamatán, Cd. Victoria Tamaulipas.



Bebedero artificial, Zoológico Los Coyotes, Cd. De México.

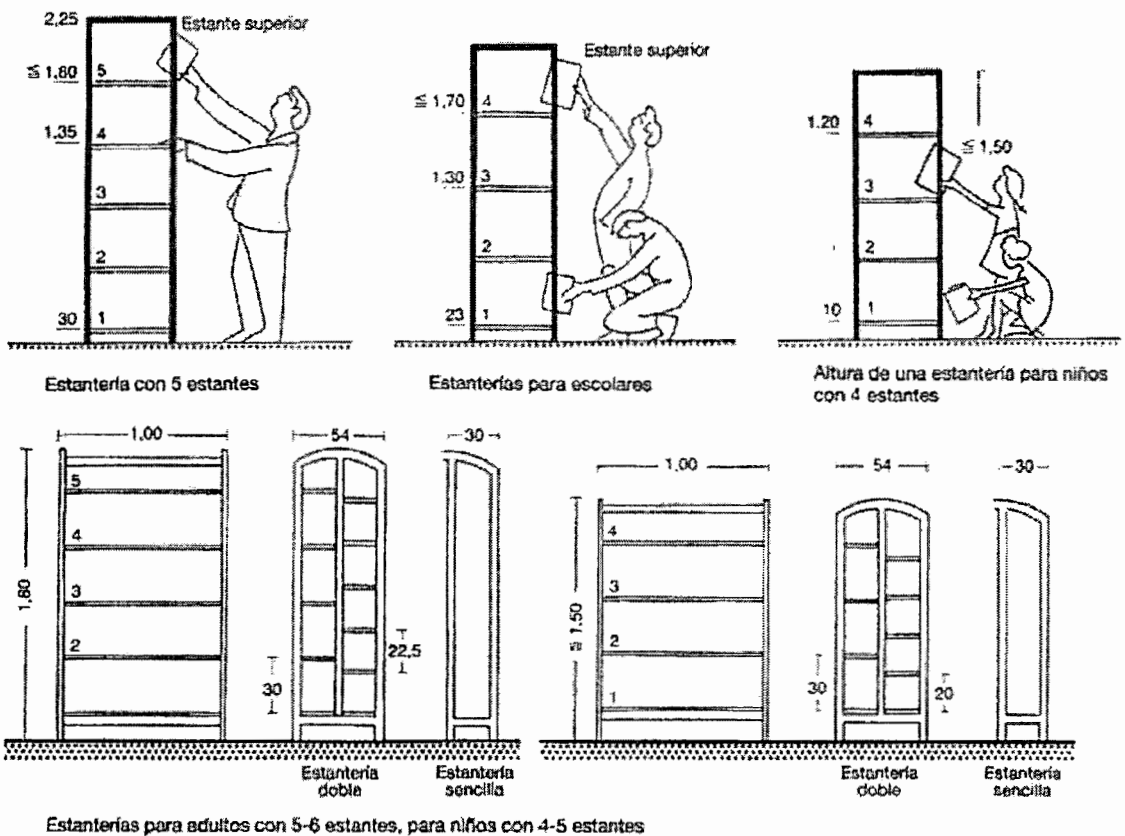
## 9.2.- Proyección de obras, ejemplos tomados de Neufert (1997).

### 1.- Aulas de enseñanza general:

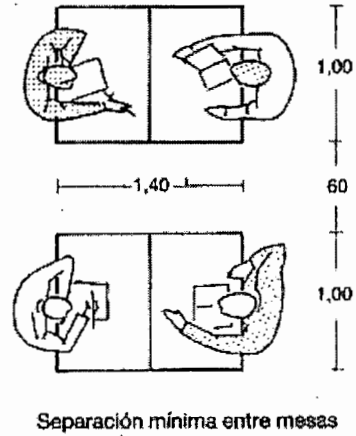
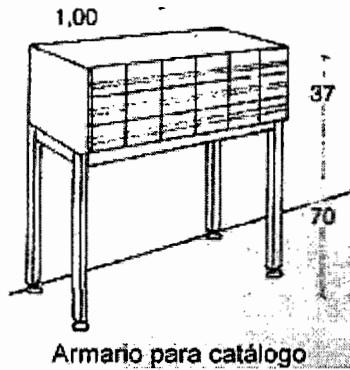


Capacidad normal: 20, 40, 50 o 60 plazas, mesas dobles móviles, anchura: 1,20m, profundidad: 0,60, espacio por alumno: 1,90-2,00m<sup>2</sup>.

### 2.- Biblioteca: Tipos de estantes

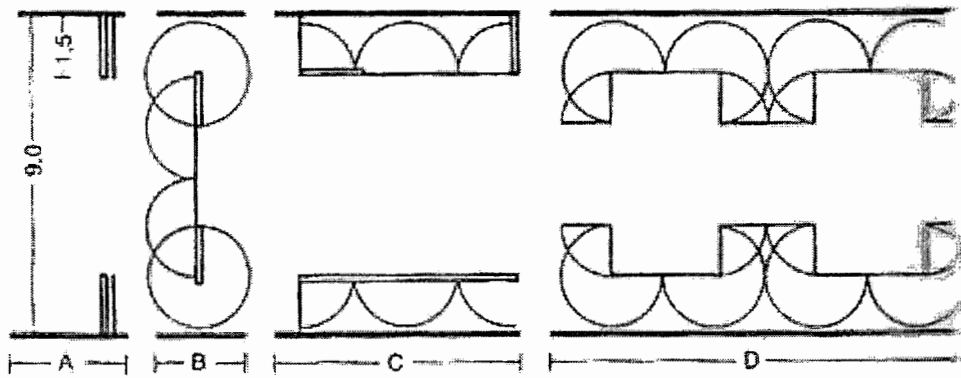


Armario para catálogo y mesas de lectura:



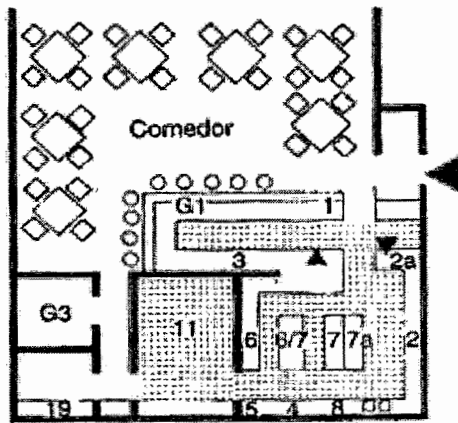
Adaptar la iluminación a los diferentes ámbitos de utilización, para los puestos de lectura es favorable la luz natural. Las zonas de almacenamiento de libros se han de proteger de la luz diurna. Se ha de intentar que en los puestos de trabajo la iluminación se distribuya aproximadamente según una proporción 10:3:1 (libro-superficie de la mesa-fondo). Para la climatización se ha de tener en cuenta el siguiente principio: construir de acuerdo con el clima y climatizar el espacio de acuerdo con la construcción. Sala de lectura/zona de consulta libre: 20-22°C en verano, 20°C en invierno, 50-60% de humedad relativa, 6-7 renovaciones de aire/hora.

3.- Ejemplo de Museo:



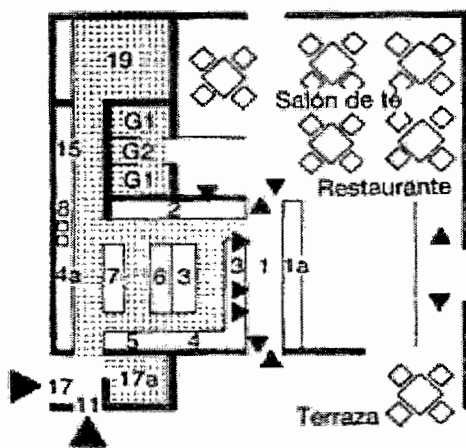
Sala de exposiciones con mamparas abatibles, según el arq. K. Schneider, múltiples posibilidades de ordenar la sala

#### 4.- Ejemplos de Restaurantes sencillos:



SnackBar

- 1 Entrega de alimentos y bebidas
- 2 Lavaplatos
- 2a Devolución de platos y cubiertos
- 3 Aparador de bebidas con mezclador, tostadora, etc.
- 4 Horno y pequeño puesto de pastelería
- 5 Mantenimiento de los platos preparados
- 6 Salsas y asados
- 7 Fogones
- 7a Cocinado de alimentos
- 7a Marmita y olla a presión
- 8 Lavado de ollas y sartenes
- 11 Almacén, envases vacíos, oficina; en vez de cámaras frigoríficas, neveras y congeladores (gastro-norm)
- 19 Aseos para el personal
- G1 Barra de bar, también para alimentos
- G3 Lavabos para clientes/tocador



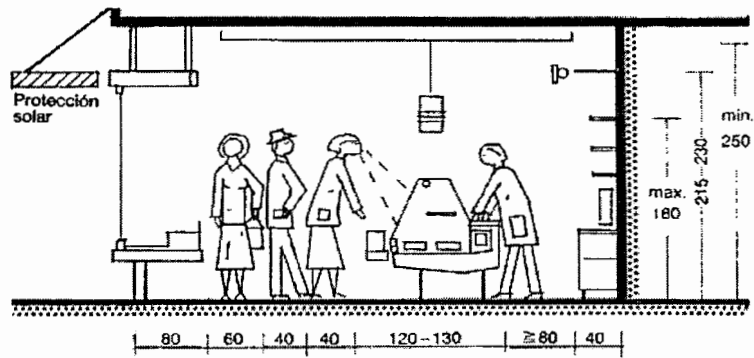
Café-restaurante

- 1 Pasillo para camareros
- 1a Autoservicio y caja
- 2 Lavado, máquina lavar
- 3 Aparador de bebidas, mezclador, tostadora, cubitera de hielo, etc.
- 4 Pastelería
- 4a Horno de pastelería
- 5 Unidad de bocadillos
- 6 Aparato para descongelar y recalentar
- 7 Gran fuente sopera
- 7 Cocinado de alimentos
- 8 Lavado de ollas y sartenes
- 11 Entrada de servicio
- 15 Almacén de ropa
- 17 Recepción de género
- 17a Almacén de provisiones diarias, así como envases (material apilable en el sótano)
- 19 Lavabos y guardarropia personal (guardarropia y vestuarios para el personal de cocina puede ser en el sótano)
- G1 Lavabos
- G2 Cabina telefónica

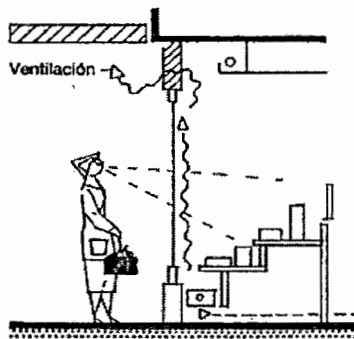
1.- SnackBar: Bar, cafetería, restaurante, capacidad para 55 a 60 plazas sentadas (5 a 6 turnos de comidas a mediodía, dos turnos por la noche). El resto del tiempo servicio de cafés, pasteles y bebidas. Cocina: se trabaja sobre todo con alimentos preparados. Almacén de medidas reducidas, sobre todo si el suministro es diario.

2.- Café-restaurante: Establecimiento urbano con elevada afluencia de personas. Servicio de bebidas, pastelería, bocadillos calientes y fríos, sandwiches. Capacidad para aproximadamente 150 plazas sentadas, funcionamiento ininterrumpido. Cocina: manipulación sobre todo de alimentos preparados, almacén reducido.

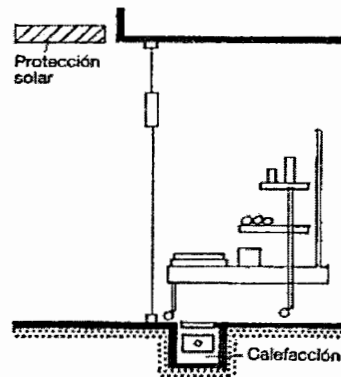
## 5.- Ejemplo de tienda:



Anchura mínima de una tienda  $\cong 4,0$ , mejor 5,0



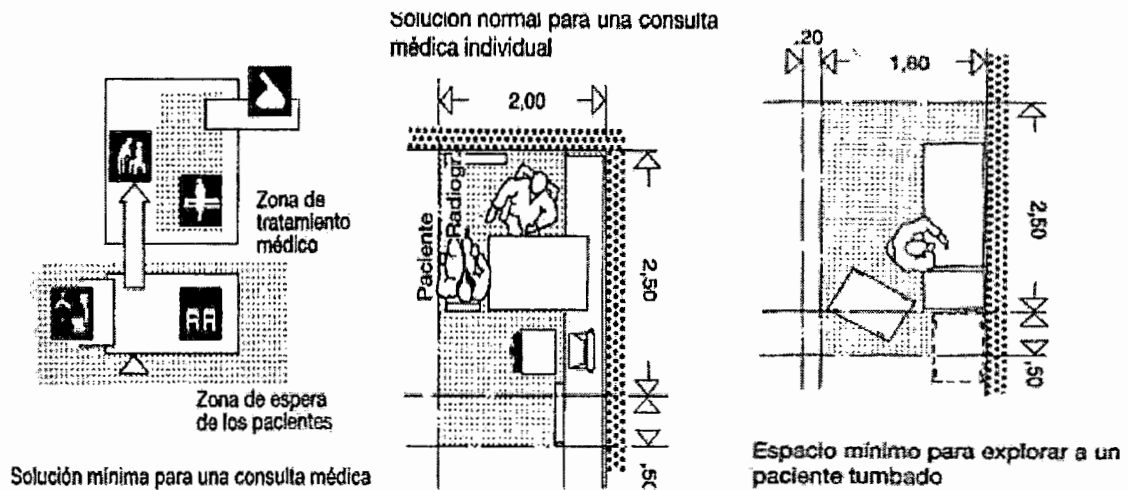
Aparador escalonado de escaparate  
Aparador



Aparador móvil de escaparate  
Calefacción

Tienda con aparador y escaparate transparente para que puedan elegir el producto a comprar. El personal informa, ayuda, muestra, provee el producto al comprador y cobra.

## 6.- Enfermería:

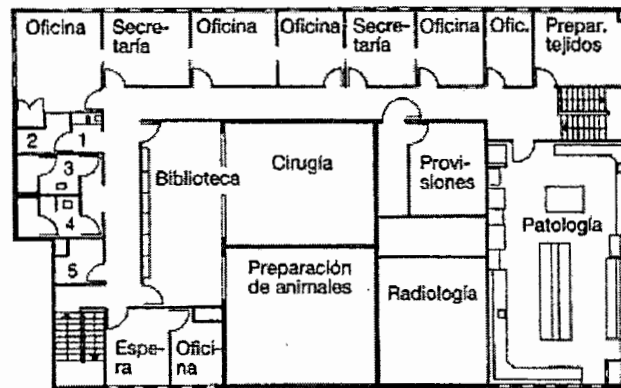


Consulta individual: Las consultas médicas, tanto de medicina general como de una especialidad determinada, suelen ser individuales. En las zonas con poca densidad de población cumplen la función de asistencia primaria, por tanto es preciso una planificación especializada. La forma más sencilla de tratamiento individual está separada en una zona de tratamiento médico y otra zona de espera para los pacientes. La zona de espera debería tener un guardarropa y un ase, la zona médica un lugar o habitación para entrevistas y una habitación para tratamiento.

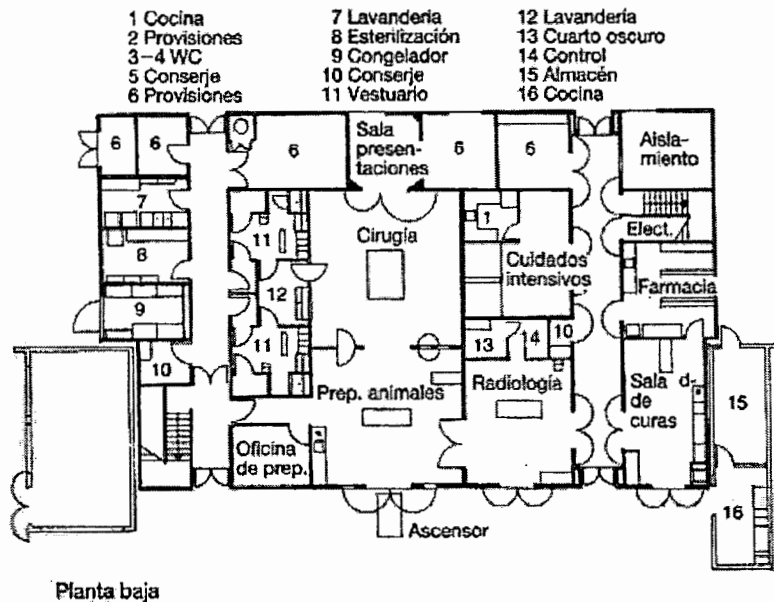
La sala de entrevistas debería tener al menos  $6,00\text{m}^2$  y estar aislada acústica y ópticamente. Está pensada para redactar historiales médicos, aconsejar a los pacientes, estudiar el resultados de los análisis y prescribir tratamientos terapéuticos.

El tamaño de las salas de exploración varía considerablemente según se tenga que tratar a los pacientes sentados o recostados. El equipo básico consiste en una silla o una cama para el paciente, un taburete de altura regulable y una mesa de instrumental. Debe disponer del espacio suficiente para que puedan moverse con comodidad el médico y el paciente.

## 7.- Área médica del zoológico de San Diego:



Planta superior del hospital para animales del Zoo de San Diego



Planta baja

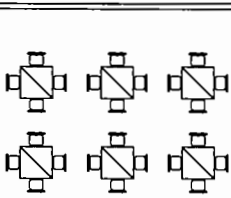
Los zoológicos tienen un aspecto de su funcionamiento al margen del público: clínicas y hospitales para el cuidado médico, investigación y reproducción. Los recintos exteriores facilitan el proceso de curación, la aclimatación y cuarentena. Por ejemplo, en San Diego existen las siguientes posibilidades:

Establos acolchados para curación, aclimatación y observación interiores y exteriores; accesos separados del edificio; cuartos de cuarentena para determinadas enfermedades y aclimatación; cámaras refrigeradas para cadáveres de animales, salas de disección, cuidados intensivos y quirófanos; laboratorios para investigación y exploración; accesos aislados para el transporte en jaulas; almacén de alimentos y preparación de piensos; salas especiales para el personal e instalaciones de desinfección; aulas para la enseñanza de veterinaria; ventilación y climatización con 12 a 15 cambios de aire por hora, instalación independiente para los cuartos de cuarentena, preparación de agua y filtros; dispositivos de limpieza con vapor caliente para paredes, suelos y herramientas; dispositivos de captura en todas las jaulas y recintos.

### **9.3.- Plano (Propuesta de diseño gráfico).**



CASETA DE VIGILANCIA



LOCAL COMERCIAL  
AREA 9.60 M2

LOCAL COMERCIAL  
AREA 9.60 M2

LOCAL COMERCIAL  
AREA 9.60 M2

LOCAL COMERCIAL  
AREA 9.60 M2

LOCAL COMERCIAL  
AREA 9.60 M2

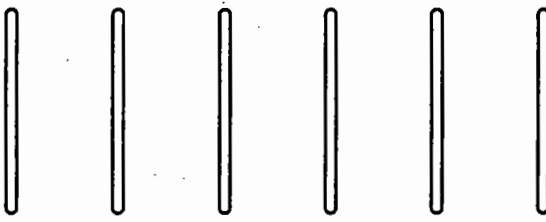
LOCAL COMERCIAL  
AREA 9.60 M2

SANITARIOS  
PUBLICOS  
MUJERES

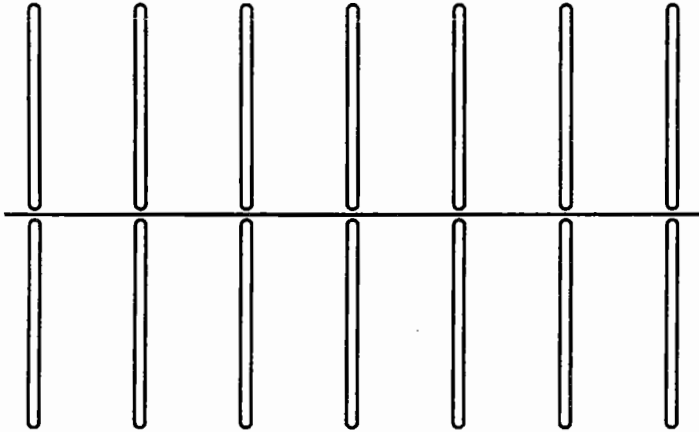
SANITARIOS  
PUBLICOS  
HOMBRES

RESTAURANTE  
AREA 95.35 M2

COCINA  
AREA 20.10 M2



ZONA DE ESTACIONAMIENTO  
PUBLICO



ZONA DE ESTACIONAMIENTO  
PUBLICO



ÁREA DE CUARENTENA  
AREA 535.05 M2

ÁREA DE MANEJOS  
AREA 19.42 M2

ÁREA DE CAMPING  
AREA 661.00 M2

