

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FAUNA SILVESTRE

(Término establecido en la Autorización de Impacto Ambiental relativa a la Condicionante 2)

PROYECTO

PLANTA SOLAR ALTEN SEIS



Dictamen Núm. 03/680/16

Bitácora Núm. 01/MP-0141/07/16

CONTENIDO:

1. INTRODUCCIÓN.

2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA.

3.- OBJETIVOS.

4.- DESARROLLO DEL PROGRAMA.

4.1. ESPECIES A PROTEGER.

4.2. TÉCNICAS DE MANEJO.

4.2.1. Manejo de anfibios

4.2.2. Manejo de reptiles:

4.2.3. Manejo de Mamíferos:

4.2.4. Manejo de Aves:

4.3. ÁREAS EN DONDE SE PREVÉ REUBICAR LAS ESPECIES A RESCATAR.

4.4. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RESCATE:

4.5. CALENDARIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR.

4.6. RECURSOS.

4.6.1. Personal requerido.

4.6.2. Insumos.

5.- RESPONSABILIDAD TÉCNICA DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.

6.-MONITOREO DEL ÉXITO DE LAS ACCIONES

INTRODUCCIÓN.

El presente programa de rescate de fauna tiene como fin establecer las medidas de manejo, protección y conservación de especímenes de fauna que se llegaran a presentar dentro del área de proyecto; con especial atención a las especies que están consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ANTECEDENTES DEL PROGRAMA.

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto en la normatividad jurídica en materia de impacto ambiental y de protección a la vida silvestre, se presenta a consideración de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el Estado de Aguascalientes, El Programa de protección de Fauna Silvestre, en la zona del proyecto denominado **PLANTA SOLAR ALTEN SEIS.**

Dentro de la condicionante 2 establecida en la resolución en materia de Impacto Ambiental se establece que:

- Se deberá presentar un Programa de Protección de la Fauna Silvestre, el cual deberá elaborarse con especial atención a las especies registradas dentro la NOM-SEMARNAT-059-2010 que se encuentren en cualquiera de las etapas del proyecto.

OBJETIVOS.

- Proteger, durante las diversas etapas del proyecto, a las especies de fauna silvestre presentes en la zona de proyecto, con énfasis en las que presentan estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Coadyuvar a la conservación de la biodiversidad faunística en la zona de influencia del proyecto.

DESARROLLO DEL PROGRAMA.

De acuerdo a la información bibliográfica revisada, a la resolución de Impacto Ambiental y a los ordenamientos ecológicos de la zona, se pretende la protección de las especies de fauna que ocurran dentro de la zona en donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto.

ESPECIES A PROTEGER.

Según los datos recabados durante la elaboración de la MIA-P, recorridos realizados y a la revisión bibliográfica, acerca del área de proyecto, pueden ocurrir las siguientes especies:

ANFIBIOS

No fueron observados dentro de la zona del predio del proyecto, pero dentro de la zona de influencia del proyecto es factible que se presenten las siguientes especies:

Lista de las especies de anfibios reportados en el Sistema AMBIENTAL (Microcuenca). Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la Microcuenca y POT-PRE =Potencial en el predio

FAMILIA	Nombre científico	Nombre común	ENDEMISMO	NOM-059-SEMARNAT-2010	POT SA	POT-PRE	OBS-PRO
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Sapito de los arroyos	N	-	X	X	-
	<i>H. eximia</i>	Ranita verde	N	-	X	X	-
Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana de los bordos	E	Pr	X	X	-

REPTILES

Lista de las especies de reptiles reportados en el área del Sistema ambiental (Microcuenca). Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la Microcuenca y OBS = Observada en el predio del proyecto.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	POT SA	POT PRE	OBS-PRO
1	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija	Pr	X	X	
2			<i>Sceloporus spinosus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija escamuda		X	X	
3			<i>Sceloporus torquatus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartijo rasposo		X		X
4		Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i> (Baird & Girard, 1852)	Lagartija llanera		X		X
5		Colubridae	<i>Conopsis nasus</i> (Günther, 1858)	Culebra borreguera		X	X	
6			<i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)	Víbora chirrionera	A	X	X	
7			<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	Alicante	A	X	X	
8			<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	Culebra de agua	A	X	X	
9		Viperidae	<i>Crotalus molossus</i> (Baird & Girard, 1853)	Víbora de cascabel de cola negra	Pr	X	X	
10	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i> (Wagler, 1830)	Tortuga	Pr	X	X	
11			<i>Kinosternon integrum</i> (Le Conte, 1824)	Tortuga	Pr	X	X	

Fuente: Elaboración propia con datos de Vázquez y Quintero, 2005 y trabajo de campo.

AVES

Los códigos para la categoría de EST (Estacionalidad) R = Residente permanente; I = Visitante de invierno; V = Residente de verano; T = Transitorio; Acc = Accidental; Intr = Introducida. Para la categoría de NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la microcuenca y OBS = Observada en el predio del proyecto.

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	NOM-059	POT SA	POT PRO	OBS PRO
1	ANSERIFORMES	ANSERIDAE	<i>A. platyrhynchos</i>	Pato mexicano	R	A	X	X	
2	GALLIFORMES	ODONTOPHORIDAE	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	R		X	X	
3	CICONIFORMES	ARDEIDAE	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	R		X	X	
4			<i>A. alba</i>	Garza blanca	R		X		X
5			<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	R		X	X	
6			<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua	R		X	X	
7	FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	R		X	X	
8			<i>Cathartes aura</i>	Aura	R		X		X
9		ACCIPITRIDAE	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	R		X		X
10			<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	R		X		X
11		FALCONIDAE	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	R		X		X
12			<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	R		X	X	
13	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	R		X	X	
14	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	R		X		X
15			<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	R		X		X
16			<i>Columbina inca</i>	Torcacita	R		X		X
17	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino gritón	R		X		X
18	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo	R		X	X	
19		TROCHILIDAE	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	R		X	X	
20	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	R		X		X
21	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito mínimo	I		X	X	
22			<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	R		X	X	
23			<i>S. saya</i>	Atrapamoscas llanero	R		X	X	
24			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	R		X	X	
25			<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis veintebeo	R		X	X	
26			<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	R		X		X
27		LANIIDAE	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verduguillo	R		X		X
28		CORVIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	R		X		X
29			<i>Corvus corax</i>	Cuervo	R		X	X	
30			<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	V		X		X

		HIRUNDINIDAE							
31		REMIZIDAE	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	R		X	X	
32		TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca norteña	R		X		X
33		MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	R		X		X
34			<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	R		X	X	
35		BOMBYCILLIDAE	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	V		X	X	
36		PTILOGONATIDAE	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio gris	R		X	X	
37		EMBERIZIDAE	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	R		X	X	
38		ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	Gorgeador norteño	R		X	X	
39			<i>M. ater</i>	Tordo cabeza café	R		X		X
40		FRINGILLIDAE	<i>Carpodacus mexicanus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	R		X		X

Fuentes: Howell y Web, 1996; Peterson, 1983; De la Riva y Franco, 2006; Lozano, 2007 y trabajo de campo.

MAMÍFEROS

Lista de mamíferos reportados en el Sistema Ambiental (Microcuenca). Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la microcuenca y OBS = Observada en el predio del proyecto.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	POT SA	POT PRO	OBS PRO
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)	Tlacuache		X	X	
2	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		X	X	
3	Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	Coyote		X	-	
4			<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra gris		X	-	
5		Felidae	<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	Gato montes		X	-	
6		Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo		X	X	
7		Procyonidae	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache		X	-	
8	Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i> (Erleben, 1777)			X		
9			<i>Spermophilus variegatus</i> (Erleben, 1777)	Tachalote		X	X	X
10		Muridae	<i>Neotoma leucodon</i> (Merriam, 1894)	Rata magueyera		X	X	

11			<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	Ratón		X	X	
12	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i> (Gray, 1837)	Liebre		X		X
13			<i>Sylvilagus audubonii</i> (Baird, 1858)	Conejo		X		X

Fuente: Elaboración propia con datos de Ceballos y Oliva, 2005; Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva, 1993 y trabajo de campo.

Dada las características del proyecto es posible contar con la presencia de alguna de las especies de los diferentes grupos faunísticos; sin embargo las actividades tanto de preparación, construcción y operación serán diurnas, con lo que se reduce la posibilidad de que se presenten de manera habitual debido a la presencia constante de las personas en el sitio.

Durante la operación del proyecto no se verá afectada gran parte de la vegetación de la zona, lo que pudiera servir como hábitat para anidación de aves o como percha.

TÉCNICAS DE MANEJO.

Manejo de anfibios

Dado a la naturaleza de este tipo de animales, se procederá simplemente, a reubicar los individuos de ocurrencia, con ayuda de una red tipo golpeo o de forma manual, ya que su locomoción es lenta, se procederá a asirlos con la mano cuando estén al alcance y con ayuda de la red cuando estén retirados o se dificulte su captura.

Inmediatamente se procederá a la liberación de los mismos, fuera de las áreas de trabajo para evitar el daño no intencional, por parte de los trabajadores o las actividades mismas de proyecto. Evidenciando su manejo con el reporte correspondiente.

Manejo de reptiles:

Se deberá ubicar completamente el espécimen, para poder controlarlo y no tener un mayor riesgo de alguna mordedura o situación accidental.

Se deberá recoger el espécimen cuidando que la pértiga esté lo suficientemente larga para no poner en riesgo al personal de rescate.

No se podrá acercarse demasiado al individuo, aun cuando éste no sea venenoso, esto con la finalidad de evitar el estrés del animal.

Uso de pinzas: ésta es más fácil y menos riesgosa, para el responsable del rescate, ya que sólo se debe ubicar por completo al animal, y proceder con cuidado de no lastimarlo. De ser el personal que mantiene sujeto a los organismos capturados, estos se colocarán en sacos para un manejo menos riesgoso para el personal y el ejemplar capturado.

La liberación de los organismos capturados mediante el uso de pinzas se realizará a una distancia mínima de 100 metros de la zona de proyecto, con lo que se pretende evitar riesgos de mordedura al personal y daños accidentales al animal por las actividades propias del proyecto.

Manejo de Mamíferos:

La mayoría de los mamíferos silvestres tienen una tendencia natural a alejarse de las zonas donde existen actividades humanas, Con esta base de consideraciones, las acciones que se llevarán a cabo se engloban en dos rubros: acciones preventivas y acciones operativas mismas que se describen a continuación:

Acciones Preventivas

Estas acciones están direccionadas a disminuir la posibilidad de incurrir en daño incidental de ejemplares de fauna silvestre durante las etapas de preparación y construcción del proyecto:

- Ubicar durante los recorridos de topografía y de prospección ecológica, los grupos de especies que son más estables en cuanto a desplazamiento, para determinarse como zonas críticas en el proceso de construcción.
- Ubicadas las zonas factibles de actividad de especies en peligro, al inicio y durante la jornada de trabajo en ellas, se mantendrán niveles elevados de ruido para el ahuyento de la fauna existente.

Acciones operativas:

Durante el desarrollo de la obra se observarán las siguientes acciones:

- Se tendrá presente en todo momento a un miembro del personal en las zonas factibles de presencia de mamíferos cuando en ella, o cerca de ella, se realicen

trabajos y poder atender alguna situación en el que se pueda afectar algún individuo de cualquier grupo faunístico.

- La circulación de los vehículos permanentemente deberán realizarse a una velocidad menor de 15 km/hr.

Manejo de Aves:

En el caso de aves la medida principal consiste en evitar al máximo el disturbio de los sitios de anidación previamente ubicados en los recorridos de campo efectuados durante las diversas etapas del proyecto.

También se realizarán labores de ahuyento en forma previa al inicio de las labores principalmente en la etapa de preparación y construcción.

ÁREAS EN DONDE SE PREVÉ REUBICAR LAS ESPECIES A PROTEGER Y REUBICAR.

Las áreas donde se reubicarán las especies a rescatar en caso de presencia, serán las zonas aledañas al proyecto, en donde puedan continuar con su desarrollo normal.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PROTECCIÓN Y REUBICACIÓN:

Dada la naturaleza propia de los diferentes grupos faunísticos y sus capacidades de desplazamiento, no se puede llevar un seguimiento a las especies protegidas y reubicadas, por lo que se realizará la toma de evidencia de que efectivamente se desarrolló la protección y reubicación de los individuos de fauna, a través de evidencia documental y gráfica y se llevara a cabo una bitácora, en caso de que se presente algún tipo de reubicación de fauna.

CALENDARIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR.

El desarrollo de actividades será continuo durante los periodos de trabajo, teniendo especial atención en las etapas de preparación y construcción. Durante la operación se prevé será menor debido a la naturaleza del proyecto.

RECURSOS.

Para el desarrollo del presente programa es requerido contar con el personal y los insumos necesarios por lo que a continuación se desglosan:

Personal requerido.

Durante el desarrollo del proyecto se involucrará en el quehacer ambiental a un responsable ambiental que coordinará el cumplimiento de términos y condiciones ambientales particulares.

Insumos.

El equipo y material a utilizar es el siguiente:

C APACITACIÓN
Curso de Capacitación Ambiental
EQUIPO Y MATERIALES
Binoculares
GPS
Ganchos herpetológicos
Cámara fotográfica
Guías flora y fauna
Equipo anotación
Letreros informativos
Sacos herpetológicos
Banderines
PERSONAL
Biólogo
Ayudantes
SEGUIMIENTO (Biólogo)
Bitácora
Bitacora
Informe final

RESPONSABILIDAD TÉCNICA DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.

Las actividades encaminadas a la disminución de la afectación a la fauna silvestre durante las etapas del proyecto serán ejecutadas por el personal del mismo.

MONITOREO DEL ÉXITO DE LAS ACCIONES

Para evaluar el éxito de las acciones propuestas para disminuir la afectación de fauna silvestre durante las etapas del proyecto se llevará a cabo la verificación de la bitácora y de las actividades propuestas para disminuir las afectaciones a la fauna.

BIOL. LUIS FERNANDO GALLARDO CABRERA

BIOL. CESAR ALBERTO VELÁZQUEZ ROJAS

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN PERIMETRAL

(Término establecido en la Autorización de Impacto Ambiental relativa a la Condicionante 4)

PROYECTO

PROYECTO PLANTA SOLAR ALTEN SEIS



Dictamen Núm. 03/680/16

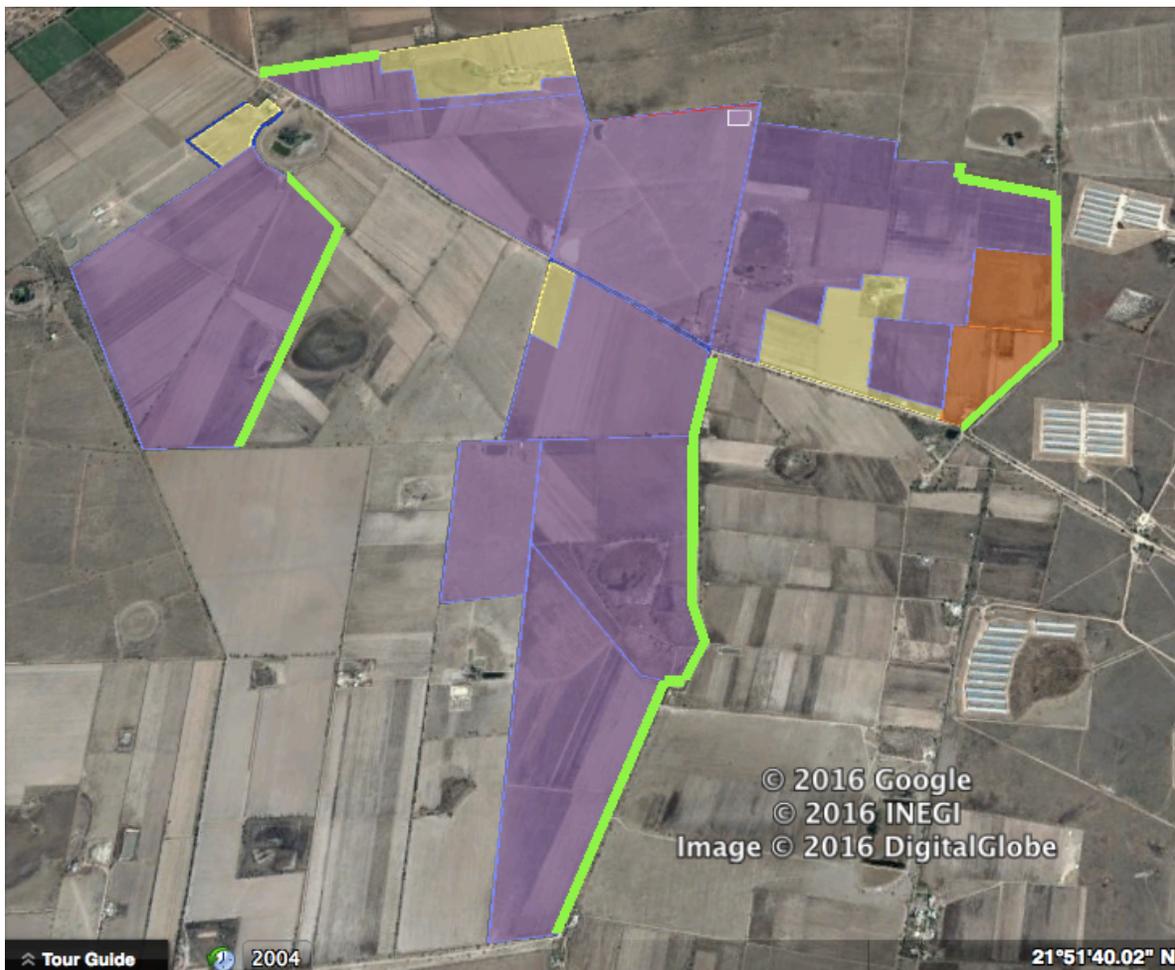
Bitácora Núm. 01/MP-0141/07/16

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN PERIMETRAL

El proyecto consiste en una PLANTA SOLAR con fines de producción de energía limpia.

La actividad de reforestación perimetral se realizará en el predio del proyecto PLANTA SOLAR ALTEN SEIS.

UBICACIÓN DEL PREDIO Y SITIO PARA LA REFORESTACIÓN:



ZONA PERIMETRAL DEL PREDIO A REFORESTAR



Diseño y número de árboles:

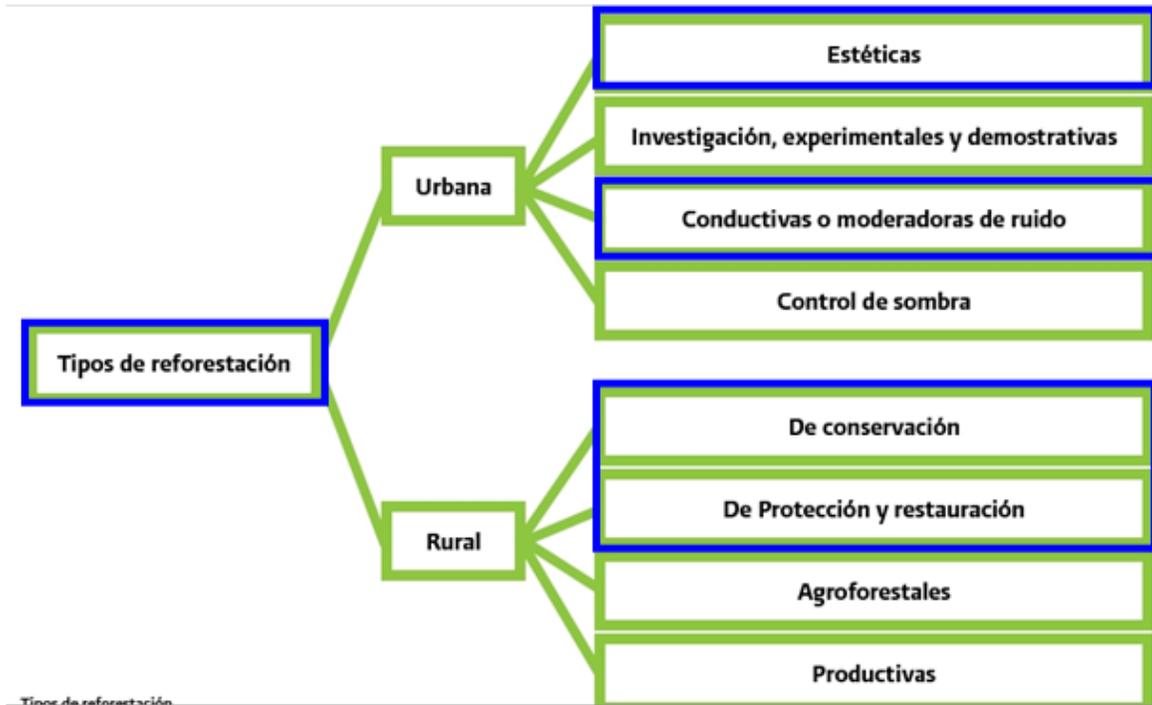
Todos los árboles llevarán un tutor resistente, de 2,00 m. de alto y 2,0 pulgadas de diámetro. Se amarrará el árbol al tutor con cinta plástica o amarras del tipo totora, sin producir estrangulamiento al árbol. El tutor deberá ser enterrado a un mínimo de 30 cm de profundidad.

Para este proyecto se realizarán actividades de plantación de árboles en el Predio que presenta una superficie de 436.362 has, para los cuales se estima serán plantados **50 árboles anualmente durante los primeros 10 años de operación, lo que nos da un total de 500 árboles a reforestar.**

ESPECIE PROPUESTA A UTILIZAR:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD ANUAL	UBICACIÓN
<i>Schinus molle</i>	PIRUL	50	ZONA PERIMETRAL DEL PREDIO
TOTAL EN 10 AÑOS		500	

Objetivos:



1. Contribuir a la reducción de la concentración de Partículas Suspendidas Totales (PST) en la atmósfera, en la zona del proyecto y sus alrededores.
2. Incrementar la cubierta arbórea perimetral, a fin de mejorar la calidad del aire, captura de CO₂, la recarga de los mantos acuíferos y reducir los problemas de erosión eólica.
3. Barrera rompevientos en la zona del predio.
4. Mejoramiento paisajístico del sitio.
5. Medida de mitigación en la zona del proyecto.

ACCIONES IMPORTANTES QUE SE APLICARÁN Y CONSIDERARÁN PARA EL ÉXITO DE LAS ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN

La selección de especies para llevar a cabo las actividades de reforestación en esta zona debe cumplir algunos requisitos y condiciones que permitan el éxito de las plantaciones, así como:

- Recuperación del paisaje
- Mejoramiento de las condiciones ambientales
- Características estéticas y escénicas.

Para conseguir el éxito en las actividades de reforestación, las especies seleccionadas deberán ser de naturaleza tal que una vez que sean plantadas se adapten a las condiciones de clima y suelo, es decir que serán plántulas de las cuales se registre ya existencia y sobrevivencia.

Por lo tanto, cada una de las áreas del proyecto que se reforestarán será previamente analizada para determinar el tipo de planta que se sembrara considerando las siguientes variables:

- Objetivo
- Clima
- Topografía
- Tipo de suelo
- Sitio donde será colocado

MATERIALES Y EQUIPO A UTILIZAR

PLANTACIÓN

- Plantas
- Camioneta pick-up
- Palas
- Picos
- Carretillas
- Guantes

MANTENIMIENTO

- Almacén de agua móvil
- Camioneta
- Abonos orgánicos
- En caso de enfermedades o ataque de plagas (agroquímicos)

RECURSOS HUMANOS

- Supervisor Responsable.
- Ayudantes.

COSTOS, MATERIALES Y PERSONAL NECESARIO PARA LLEVAR A CABO LAS ACTIVIDADES:

Capacitación	cantidad	tiempo	costo	Costo
			unitario	total
			pesos	pesos
Curso de Capacitación	1	1 día	2,000	2,000
PLANTA				
Árboles	50	-	100	5,000
Transporte de la planta	1	1	500	500
PERSONAL Y MATERIALES				
Palas	2	15 días	200	400
Picos	2	15 días	150	300
Carretillas	1	15 días	500	500
Azadones	2	15 días	100	200
Supervisor	1	15 días	5,000	5,000
Ayudantes	2	15 días	3,000	6,000
MANTENIMIENTO				
Riego	24	1 año	500	12,000
Fertilizantes orgánicos	1	1 año	500	500
TOTAL				32,400

***50 ARBOLES ANUALES EN LOS PRIMEROS 10 AÑOS DE OPERACIÓN, COSTO ESTIMADO DE LA REFORESTACIÓN SERÁ ANUAL POR 10 AÑOS.**

De acuerdo a la siguiente metodología:

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

- Reforestación: a partir de planta de vivero.

Plantación

Aspectos a tomar en cuenta para la ubicación de la plantación:

1. Período de reforestación: El periodo recomendable es con el inicio de la temporada pluvial, con la finalidad de aprovechar la temporada húmeda con la finalidad de lograr el mayor éxito de sobrevivencia.
2. Accesibilidad a mantenimiento y riego.
3. Seleccionar especies adecuadas al clima y tipo de suelo.

De acuerdo con las características del sitio, la escasa precipitación y las especies seleccionadas se considera lo siguiente:

MÉTODO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Preparación del Terreno:

Cuando se va a efectuar una plantación generalmente se considera: la especie, lugar donde se plantará, necesidades de la planta, densidad de plantación, etc., pero casi siempre se ignora la preparación del terreno donde se pondrán las plántulas.

La preparación del terreno puede realizarse manualmente y en otras situaciones lo más conveniente es hacerlo de forma mecanizada; para ello, se debe tener en mente que se trata de minimizar costos, lograr la estabilización de los suelos, cuando éste sea el problema y lograr el éxito de la plantación. Un aspecto de relevante importancia, que también debe ser tomado en cuenta, es la época de preparación del terreno, la cual se recomienda realizar previo a la plantación, de preferencia entre noviembre y abril, es decir, en la época de estiaje.

La técnica que más se ha empleado es la cepa común, usándose en algunos casos indiscriminadamente, lo que ha ocasionado que a veces no se obtenga el éxito esperado; lo anterior tal vez se debe al desconocimiento de cuál es la técnica idónea para cada condición y por facilidad se recurre a esa técnica por ser sencilla y económica.

2. Selección y Preparación de la Planta en el Vivero:

La selección de la planta debe ser rigurosa, ya que la calidad de la misma influirá en la prosperidad de la futura plantación, por ello las plántulas deberán tener de 1 a 1.5 m de altura con tallo endurecido o lignificado, sin deformaciones ni daños, recto, con un sistema radical bien desarrollado y capaz de superar el estrés natural de la plantación y la subsecuente estación de sequía.

Por otro lado uno o dos días antes de la plantación, debe aplicarse un fuerte riego a las plantas con la finalidad de que la humedad pueda ser utilizada por las plántulas en caso de que no llueva inmediatamente después de la plantación, así mismo se persigue que el cepellón tenga buena consistencia y no se desmorone con el manipuleo a que está sujeto al transportarse y plantarse.

3. Transporte de la Planta:

Algunas consideraciones a tomar en cuenta para ser un transporte adecuado son los siguientes:

1. La planta debe trasladarse en horas frescas del día para evitar que se deshidraten o marchiten.
2. Los vehículos deben desplazarse a bajas velocidades para evitar que la planta se maltrate o se deseque.
3. Los vehículos deben de preferencia, protegerse con una lona para que la planta no se estrese por la acción del solo del viento.
4. Se debe evitar apretar demasiado los envases al acomodarlos para no dañar la planta.

4. Distribución de las plantas:

La distribución de las plantas en el sitio de plantación debe hacerse tal como se trajo del vivero, dejándose a un lado de la cepa, procurando seguir cierto orden.

5. Poda de la raíz, rasgado y quitado de los envases:

Para hacer la poda de la raíz se corta el envase con todo y cepellón a uno o dos centímetros de la base, de manera que las raíces de la parte final sean podadas y se eliminen posibles enrollamientos de las mismas. Con esta acción se logra desechar defectos del sistema radical y se ayuda a que las raíces se fijen más rápidamente en el suelo, al crear las condiciones para que se generen nuevos puntos de crecimiento.

6. Plantado:

Antes de poner la planta en una cepa, es conveniente que en el fondo se pongan unos 8 centímetros de tierra de manera que quede asentada en el suelo blando. La planta debe quedar ubicada en el centro de la cepa y en posición vertical, después se procede a vaciar la tierra; una vez que esté llena la cepa, deberá apisonarse fuertemente alrededor de la planta para que tenga buen contacto con el suelo y se eviten que queden espacios de aire.

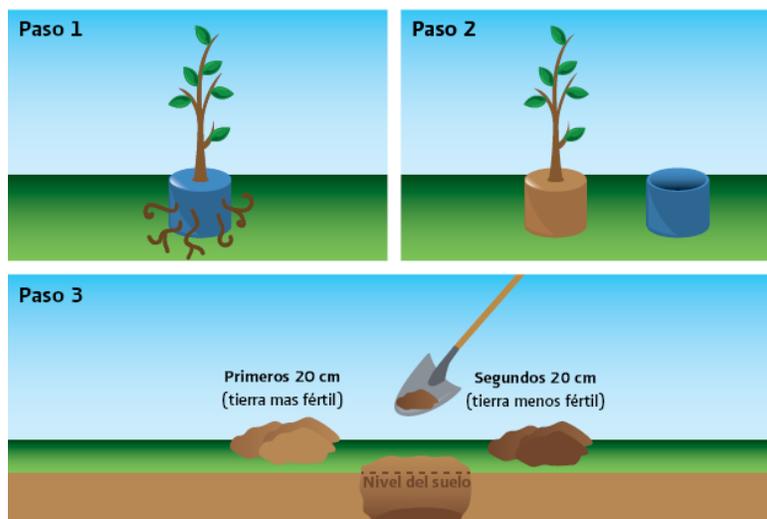
Los envases deberán recogerse, debiendo evitar que queden tirados, ya que el proceso de degradación es lento. Finalmente, es aconsejable hacer un cajete alrededor de la planta para que exista buena captación de agua, sobre todo en lugares de escasa precipitación, independientemente del método de preparación del terreno empleado.

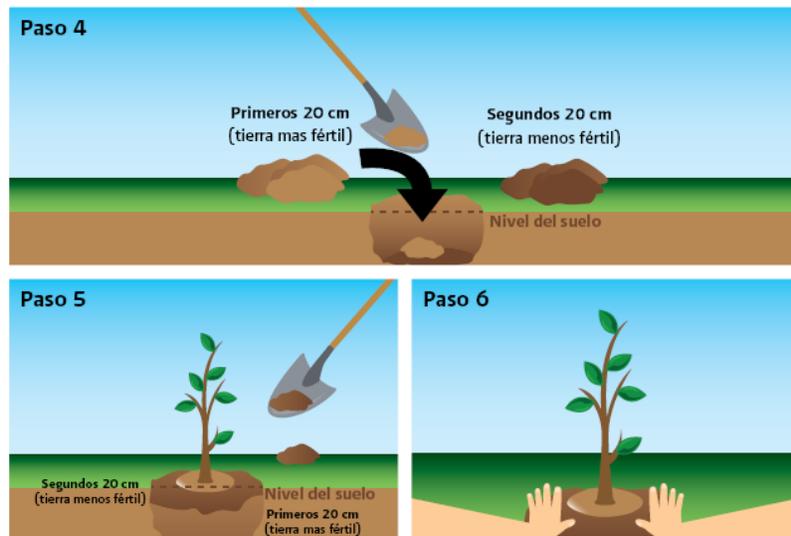
Método de Plantación:

Sistema de cepa común.

1. Consiste en hacer una cepa de 40x40x40 centímetros, depositando a un lado de la cepa, la tierra de los primeros 20 centímetros (es la tierra más fértil) y en el otro lado, de los 20 centímetros más profundos (pues es tierra menos fértil).
2. La primera acción, ya en el momento de plantar, es quitar el envase sin dañar la raíz, con la advertencia de retirar el plástico de la plantación, pues la bolsa no es biodegradable y puede convertirse en combustible dentro de una posible conflagración forestal, que podría en alto riesgo a la propia reforestación.
3. Una vez quitada la bolsa, se procede a plantar el árbol, colocándolo correctamente en la cepa para rellenar y apisonar la tierra de alrededor.

SISTEMA DE CEPA COMÚN:





Fuente: Manual de reforestación (CONAFOR).

MANTENIMIENTO

Con la finalidad de lograr viabilidad en el desarrollo de los árboles se deberá de establecer un programa de mantenimiento y tomar medidas de precaución para evitar la afectación de los mismos.

Se deberá estar atento a las condiciones atmosféricas y, en tiempo de secas, extremar las precauciones, eliminando hierbas secas.

La reforestación requerirá de limpiezas periódicas y en algunos casos de acolchado con hierba muerta o con piedras alrededor de la planta para conservar la humedad y evitar forrajes indeseables. Es fundamental analizar de manera previa, la fertilidad de los suelos para en caso de ser necesario, suministrar a la plantación los fertilizantes orgánicos requeridos y adecuados; de contar con sistema o alternativas de riego, se recomienda aplicarlos en época de secas.

Una vez plantados necesitan de ciertos cuidados para ayudarles a crecer sanos y resistentes a las plagas y enfermedades. Algunas recomendaciones son:

1. En época de sequía, regar el árbol periódicamente (depende la especie). La hora ideal para el riego es en la tarde, Con ello se evita la evaporación y el riesgo de quemaduras en las plantas por la acción del agua y el sol, además la capacidad de absorción es mayor debido a que el suelo se está enfriando.
2. Si llueve no es necesario, pues el exceso de agua también es un riesgo ya que podría pudrirse.

ACCIONES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PLANTA SOLAR ALTEN SEIS

IMPACTO	MEDIDA	Periodicidad y calendarización	Responsable	REQUERIMIENTOS	Costo (pesos mexicanos)	Criterios para su seguimiento y monitoreo.	Indicador de eficiencia.	Medidas alternativas o emergentes
1. SUELO								
Erosión, arrastre de partículas y presencia de elementos sólidos	La capa fértil de suelo que será despalmada será dispuesta en diversas áreas previamente seleccionadas para mejoramiento de zonas dentro del mismo predio	Durante las actividades de preparación, construcción y abandono	Promovente	Verificador que cheque a los trabajadores, maquinaria y equipo	4,000	Etapas de despalme con fotografías	Reporte de nula presencia de suelo vegetal en áreas fuera de las seleccionadas	Evitar cualquier tipo de arrastre aguas abajo
	Para prevenir tiradero de escombros o material edáfico sobre zonas aledañas al sitio, se deberá de respetar estrictamente el rumbo de traslado hacia la zona de disposición final de dichos materiales. Así mismo es importante cubrir con lonas los medios de transporte del material edáfico y de construcción que se empleó en la zona del proyecto.	Continua mientras dure el proceso de preparación, construcción y abandono	Promovente	Plática ambiental y Verificador que cheque a trabajadores, maquinaria, equipo y lonas	10,000	Recibos o permiso de destino final en los depósitos de escombros y fotografías	Nula presencia de suelo vegetal y escombros en las zonas aledañas al sitio y lona en camiones que estén en la zona	Retiro inmediato de dicho material en caso de encontrarse fuera de la zona del cambio de uso del suelo
Contaminación del suelo	Se evitará cualquier derrame de combustible o aceites hacia el piso, se tendrá una empresa que dará un manejo y disposición adecuada de los residuos de manejo especial que se den en la etapa de operación (paneles dañados etc).	Todas las etapas del proyecto	Promovente	Plática ambiental y Verificador que cheque a trabajadores, maquinaria, equipo e infraestructura	10,000	Revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos de este tipo en caso de existir Y monitoreo para verificar áreas de posible afectación	Nula presencia de residuos peligrosos y de manejo especial. Revisiones periódicas de la maquinaria y equipo a usar	Se tendrá personal capacitado para eventualidades ya que esta afectación sería solo en caso de fallas o tener a la mano el teléfono de una persona debidamente capacitada para dar asesoría
Sellamiento de suelo	Se verán afectadas solo pequeñas partes del sitio que corresponden a las zonas de la infraestructura y de los soportes de los paneles	Continua mientras dure el proceso de preparación y construcción	Promovente	verificador que cheque que sean selladas las áreas estrictamente necesarias para la implantación de la infraestructura	4,000	Planeación para sellar las áreas que solo así lo requieran	verificador con fotografías	Medidas alternativas para la correcta cimentación utilizando zonas con menor sellamiento

2. AGUA								
Afectación a la infiltración y arrastre de materiales	Mejorar las medidas de seguridad tendientes a evitar derrames accidentales de residuos.	Durante todas las actividades del proyecto	Promovente	Verificador que realice chequeos periódicos en maquinaria y suelo del sitio.	4,000	Bitácora y revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos de este tipo en caso de existir Y monitoreo para verificar áreas afectadas	Nula presencia de dichos residuos	Se tendrá personal capacitado para eventualidades ya que esta afectación sería solo en caso de fallas
	Evitar acumulaciones de suelo y material edáfico (tepetate) en zonas donde por escurrimiento y de acuerdo con la pendiente del terreno pudiera darse un arrastre fuera del área.	Durante todas las actividades del proyecto	Promovente	Platica ambiental y Verificador que cheque a trabajadores, maquinaria y equipo	10,000	Verificación periódica	Nula presencia de suelo vegetal en áreas fuera de las seleccionadas	Llevar a cabo acciones de limpieza o de contención para que se limite o paren dichos arrastres en caso de presentarse
	Se dará una correcta disposición de las aguas residuales producidas por las necesidades fisiológicas de los trabajadores mediante el uso de letrinas con un mantenimiento periódico. Y verificar la construcción de la fosa séptica para la etapa de operación	Durante las actividades de preparación y construcción y de la vigilancia de la construcción de la fosa séptica para la etapa de operación del proyecto	Promovente	Platica ambiental y Verificador que cheque a la presencia de letrinas y construcción de fosa séptica	10,000	Fotos y comprobante de la renta de baño portátil	Nula presencia de defecaciones al aire libre ni presencia de aguas residuales en el sitio	Se darán platicas a los trabajadores para que usen dichos baños y en caso de existir algún tipo de este residuo se limpiara inmediatamente
Afectación a la disponibilidad y calidad	Se contará con un sistema de recolección, almacenamiento, rehusó y disposición final de los residuos sólidos generados en el proyecto. Se instalarán tambos para que funcionen como depósitos de basura, con su respectiva información para su mejor visualización, en las etapas del proyecto. Esto con el fin de no afectar la calidad del agua por el depósito de dichos residuos. Además se tratara de usar al máximo agua tratada en las etapas de preparación, construcción y abandono, en la etapa de operación y mantenimiento solo será utilizada en la limpieza de los paneles y en baja escala. Se dara el correcto encauzamiento de los escurrimientos en la etapa de operación hacia los bordos cercanos.	Durante todas las actividades del proyecto	Promovente	Verificador que cheque la presencia de Contenedores para almacenar dicha agua tratada (o pipas) y botes 200 lt con tapa para la basura, encauzamiento de los escurrimientos pluviales	4,000	Revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, recibos de la compra del agua tratada y del relleno sanitario a donde se llevaran dichos residuos urbanos	Nula presencia de residuos urbanos en el sitio y nula afectación al suelo y agua por la presencia de dichos residuos	Conformar un equipo o cuadrilla para que semanalmente se encargue de retirar dichos residuos que pudieran encontrarse fuera de los botes de basura

3. VEGETACIÓN								
Eliminación de la vegetación.	El personal que realizará las actividades de DESPALME, deberá tener el máximo cuidado afectar lo menor posible la vegetación herbácea y de las gramíneas en aquellas zonas que no serán despalmadas. Se tendrá además de un programa de reforestación que se llevara a cabo en la zona perimetral del proyecto en la operación.	Durante todas las etapas del proyecto (preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono), aquí solo se llevara a cabo la verificación de las zonas y de las acciones). El costo de la reforestación se presenta en la fianza y en el programa de reforestación que se presenta	Promovente	Verificador que cheque al Personal y Marcaje correcto del sitio del proyecto y la ubicación de la zona de reforestación	4,000	Verificación mientras duren dichas acciones de despalme y reforestación	Verificación de No afectación de áreas fuera de las autorizadas y de la zona de reforestación	Restauración inmediata de zonas afectadas y presencia de zonas con vegetación herbáceas, gramíneas y suelo vegetal, y de los elementos reforestados que pudieran verse dañados o afectados
4. ATMOSFERA								
Emisión de polvos, ruido y contaminantes a la atmósfera.	Prever un mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo para evitar al máximo emisiones excesivas de contaminantes a la atmósfera	Durante el proceso de desarrollo del proyecto	Promovente	Verificador que cheque a trabajadores, maquinaria y equipo	4,000	Realizar Verificaciones a la maquinaria y a los vehículos a utilizar.	Emisión de gases dentro de los LMP establecidos en la normatividad ambiental, y verificar recibos de afinaciones o verificaciones en los vehículos empleados	Mantenimientos mecánicos emergentes hacia las unidades que estén causando dichas emisiones
	En el caso de acarreo del material producto del despalme y movimientos de tierra, se recomienda a efecto de minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera (polvo), se impregne el material ligeramente con agua, para enseguida realizar la carga y cubrir el material con alguna lona sintética o cualquier otro material, minimizando las emisiones durante su acarreo	Durante el proceso de desarrollo del proyecto	Promovente	verificador para checar a los trabajadores	4,000	Nivel de visibilidad en los caminos de terracería y nubes de polvo levantadas.	Nula presencia del material en el ambiente	Riegos emergentes con una mayor frecuencia
	En lo que se refiere al ruido generado, en estas etapas se espera estar por debajo de los límites máximos permisibles marcados en las normas oficiales mexicanas del rubro, y en caso contrario deberán ajustar los sistemas de escape a fin de emitir el ruido en los niveles permisibles.	Durante el proceso de desarrollo del proyecto	Promovente	Verificador que cheque la renta o compra de equipo para los trabajadores y los índices de ruido en la zona	4,000	Monitoreo eventual al personal por la emisión de ruido.	Encuesta a los trabajadores de la obra sobre la posible afectación del ruido en su persona	Realizar análisis de ruido perimetral, verificaciones y mantenimiento correctivo en unidades

5.- FAUNA SILVESTRE								
Disminución del hábitat de la fauna silvestre local y de los sitios aledaños	En caso de haber, previo a las actividades de despalme se deberá de ahuyentar a la fauna o trascolar a la que se encuentre impedida de hacerlo de forma propia.	Durante el proceso de desarrollo del proyecto	Promovente	Verificador	6,000	Realizar recorridos continuos por el predio	Realizar recorridos y llevar una bitácora antes de cada acción de trabajo para evitar dañar cualquier especie de fauna	Llevar a cabo acciones inmediatas en caso de encontrarse algún tipo de fauna en el predio
	En los casos que así lo amerite, hacer los traslados de fauna a los sitios que presenten las características adecuadas para su asentamiento y reproducción							
	Informar adecuadamente al personal que trabajará en el proyecto acerca de la condición de la fauna para concientizarlos acerca de la importancia que tiene su preservación.	Durante el proceso de desarrollo del proyecto	Promovente	Programa de capacitación inspección y vigilancia de la fauna en la zona	6,000	Realizar recorridos para identificar posibles afectaciones a la fauna	Nula afectación a ejemplares de fauna.	Establecer barreras o medidas fijas en el área de trabajo para evitar daños a la fauna de las zonas colindantes que pudieran verse afectadas por el proyecto
	Para evitar efecto en la calidad de vida de los animales que pudieran encontrarse en zonas aledañas al sitio del proyecto solo se trabajará de día en las etapas de preparación, construcción y abandono. En la etapa de operación y mantenimiento se prevé será casi nula la afectación a la fauna de la zona.							
				COSTO TOTAL	84,000			

NOTA: 1.- LOS COSTOS PREVISTOS EN LA PROPUESTA DE GARANTIA CONTEMPLAN LA SINERGIA DE LOS 5 PROYECTOS RELACIONADOS CON ALTEN. 6.- PARA LA VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS EN LA PRESENTE PROPUESTA SE CONTRATARA A UNA EMPRESA QUE PRESENTE EXPERIENCIA EN EL CORRECTO CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DESCRITAS.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES

(Término establecido en la Autorización de Impacto Ambiental relativa a la Condicionante 3)

PROYECTO

PLANTA SOLAR ALTEN SEIS



Dictamen Núm. 03/680/16

Bitácora Núm. 01/MP-0141/07/16

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como intención el poder identificar las actividades que pudieran poner en riesgo la sobrevivencia de las Aves Rapaces, a partir del desarrollo y operación del Proyecto denominado **PLANTA SOLAR ALTEN SEIS**.; y una vez identificados los posibles impactos se propondrán medidas tendientes a disminuir los riesgos de afectación de las aves en general y de las Rapaces en particular.

Se concluye que a partir de experiencias en proyectos similares al propuesto, se ha tenido éxito en la conservación de las aves a partir de la implementación de medidas particulares ya probadas.

2 OBJETIVO

El objetivo de este Programa es proponer condiciones técnicas a las que se tengan que someter el desarrollo del proyecto "**PLANTA SOLAR ALTEN SEIS**" en el municipio de **El Llano, Aguascalientes** para minimizar su impacto a las aves rapaces y sus efectos en el ecosistema.

3 ANTECEDENTES

Los seres vivos establecen una estrecha relación con los tendidos eléctricos desde la aparición de éstos. Al convertirse en elementos presentes en todo tipo de paisajes, los tendidos y sus apoyos son utilizados por la avifauna como posaderos, lugares de reposo e, incluso, como plataformas de anidación. Esta presencia constante de aves en los tendidos suele ocasionar problemas a las instalaciones eléctricas; sin embargo, las consecuencias de estas alteraciones humanas pueden tener consecuencias dramáticas para la conservación de especies silvestres.

Diversas especies de aves son propensas a colisionar contra artefactos humanos como son las turbinas de viento y líneas de transmisión eléctrica, especialmente cuando estos obstáculos son estructuras prominentes en el espacio aéreo.

Existen dos tipos fundamentales de accidentes de aves en líneas de transmisión eléctrica, la electrocución en el poste y la colisión contra los cables.

Las aves se electrocutan al posarse sobre las líneas de distribución, al cerrar el circuito. Esto puede ocurrir de varias maneras.

En el caso de postes de madera con crucetas metálicas, la electrocución ocurre cuando el ave toca dos de las fases o cables energizados, o un cable y alguna parte conectada a tierra.

En el caso de los postes de concreto con cruceta metálica un ave se puede electrocutar al posarse sobre la cruceta y tocar una de las fases energizadas o alguna otra estructura cargada eléctricamente.

Las aves, especialmente las rapaces, son atraídas a las líneas de energía eléctrica por diversas razones: por ser sitios elevados donde se puede perchar, anidar, descansar, defender territorios o cazar.

Esto ocurre principalmente, aunque no exclusivamente, en áreas planas donde no hay árboles o en lugares con altas concentraciones de presas.

Veintiséis de las cuarenta especies de rapaces que habitan Norteamérica han sido reportadas como víctimas de electrocución.

Afortunadamente este problema tiene solución ya que se cuenta con una serie de medidas encaminadas a modificar las estructuras causantes de electrocuciones y mitigar así este problema. La construcción de nuevas líneas con criterios técnicos amigables para las aves puede resultar económicamente viable.

4 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto en términos generales consiste en la construcción y operación de un proyecto de Producción de Energía a partir de la Instalación de una Planta Solar.

El proyecto requiere la construcción de un parque fotovoltaico y el tendido de una red eléctrica para el transporte de la energía eléctrica.

Las etapas del proyecto son:

- La preparación del sitio,
- La construcción de infraestructura e instalación de equipos y
- La operación y conducción de energía.

5 RIESGOS DE AFECTACIÓN

Se pueden observar tres tipos principales de **interacción** entre las aves y las líneas de distribución:

- **Colisión**
 - Directamente contra los cables.
 - Es el caso de aves de hábitos gregarios y de aves de vuelo crepuscular.
- **Electrocución**
 - Aves de mediana y gran envergadura que se posan en los apoyos (aves de presa, cigüeñas, etc.).
 - Haciendo contacto entre conductor y cruceta o entre dos conductores (cerrar circuito).
 - Influye el diseño de los apoyos (causas intrínsecas) y el entorno (extrínsecas), como áreas planas.
- **Anidación**
 - Existe la posibilidad de resultar en **electrocución**.
- **Caza o captura furtiva**
 - Existe la posibilidad que personal que labore en el proyecto cace o capture individuos de aves.

5 RIESGOS DE AFECTACIÓN A LAS AVES POR ETAPA DEL PROYECTO

	Riesgos Potenciales
La preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none">• Caza furtiva
La construcción de infraestructura e instalación de equipos	<ul style="list-style-type: none">• Caza furtiva
La operación y conducción de energía	<ul style="list-style-type: none">• Caza furtiva• Colisión• Electrocución• Electrocución por anidación

6 ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

Caza furtiva

Las aves pueden llegar a ser capturadas o agredidas por los trabajadores del sitio, pudiendo llegar hasta la muerte del animal, en las tres diferentes etapas en las que se divide el proyecto; este tipo de agresión es independiente de la especie, abundancia o densidad de la avifauna.

En este caso la estrategia para prevenir esta práctica es, a manera de diálogo, capacitar al personal del proyecto y advertirles de las consecuencias en las que resulta este tipo de prácticas ilegales, así como la prohibición de portación de armas.

Si se llega a sorprender a algún elemento del personal laboral agrediendo a algún ave se notificará inmediatamente a las autoridades correspondientes para que resulte en la sanción pertinente.

Colisión

El ave puede colisionar contra cualquier tipo de cable de un tendido aéreo; sin embargo, es muy frecuente que sea contra los tendidos de transporte, y en concreto contra los cables de tierra que muchos de estos tendidos tienen sobre el nivel de los cables conductores o fases. La causa inmediata de la colisión parece encontrarse en la dificultad del ave para detectar a tiempo y evitar con éxito los cables. Típicamente las aves que vuelan en grandes parvadas, que tienen hábitos de vuelo crepuscular o en condiciones de baja visibilidad son las principales candidatas a colisionar. Entre los factores que pueden condicionar el riesgo de colisión también pueden incluirse características propias de la línea. La altura de los cables, el número de circuitos, el número de planos que forman los conductores y la presencia o no de cables de tierra se encuentran entre ellos. Así mismo, las características del terreno pueden afectar al riesgo de colisión.

Estrategias anti-colisión

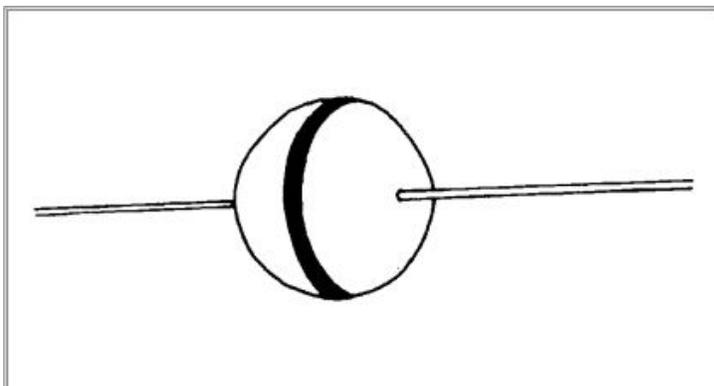
Información a considerar:

- El riesgo de colisión no está tan relacionado con la frecuencia de vuelos de aves sobre una línea como con las características de las especies presentes en el área.
- Lo apropiado es hablar de tramos peligrosos no tanto de líneas peligrosas. La colisión es un fenómeno local y depende de la presencia de especies susceptibles
- Los accidentes de colisión son más frecuentes entre aves de comportamiento gregario que forman acumulaciones en lugares de alimentación o reproducción.

Para evitar problemas de colisión con líneas de transmisión se deben tomar en cuenta ciertos aspectos al considerar la construcción de una línea nueva:

- Las líneas no deben construirse sobre cuerpos de agua.
- No deben cruzar por lugares donde se congregan aves acuáticas.
- Las aves acuáticas no deben ser molestadas cuando se encuentren cerca de líneas existentes.
- Incrementar la visibilidad de las líneas, especialmente el cable guía, con dispositivos como desviadores de aves en vuelo, que reducen hasta en 80% las colisiones, ya que permiten que las aves vean las líneas, además de que producen sonido cuando hay viento.

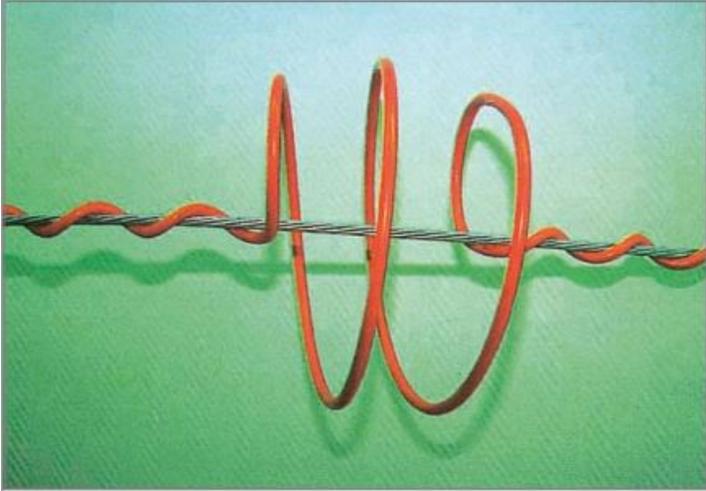
De acuerdo con la literatura, el sistema más estudiado y el más efectivo es el marcaje del cable de guarda con dispositivos para el desvío de aves en vuelo. Entre estos dispositivos disponibles en el mercado destacan la bola con banda negra vertical (Imagen 1), el espiral de polipropileno (Imagen 2) y el aspa vertical de tres lados con reflectantes (Imagen 3).



Se soportan al cable de tierra, no requiere de servicio posterior a su instalación, se colocan a cada 75-100 metros, tienen un coste alto con una buena eficacia.

Imagen 1: Bola con banda vertical negra. Fuente: (Ferrer, 2012)

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES



Se soportan al cable de tierra o conductor, no requiere de servicio posterior a su instalación, se colocan a cada 5-10 metros, tienen un coste alto con una buena eficacia.

Imagen 2: Espiral de polipropileno. Fuente: (Ferrer, 2012)



Se soportan al cable de tierra o conductor, no requiere de servicio posterior a su instalación, se colocan a cada 5-10 metros, tienen un coste bajo con una muy buena eficacia.

Imagen 3: Aspa de tres lados con reflectantes. Fuente: (Ferrer, 2012)

Para las estrategias anteriores los mejores colores son el gris y amarillo, al usarse estos colores se asegura la visibilidad de los dispositivos en diferentes condiciones de luz, estudios sugieren que los dispositivos amarillos o blancos son los más visibles en condiciones de luz pobre, y el rojo es más visible durante el día; sin embargo, el material tiende a decolorarse y perderse con el paso del tiempo debido a la radiación solar. Por lo anterior se recomienda el uso del color amarillo.

El aspa vertical es más fácil de instalar ya que no requiere interrumpir el suministro eléctrico para su instalación o reposición.

Se recomienda instalar los dispositivos dejando 5 metros entre cada uno. En caso de colocarse en cables paralelos, se pueden colocar cada 10 metros a intervalos, con lo que se logra una vista como si estuvieran separados cada 5 metros.

Electrocución

Las aves suelen utilizar las líneas de distribución como sitios para perchar, son lugares ideales para cazar. Los postes de las líneas eléctricas atraen a las aves por diversas razones:

- Incrementan el rango de visión y la velocidad de las aves durante la cacería.
- Los postes resultan ser buenas plataformas para cazar y perchar, especialmente donde la cobertura vegetal es escasa y el terreno es plano.
- La localización de los postes sirve para que las aves puedan delimitar sus territorios.
- Los postes brindan sombra o sol dependiendo de las necesidades fisiológicas del ave.

Las aves rapaces son las víctimas más frecuentes, especialmente los juveniles.

Estrategias anti-electrocución

Información a considerar:

- Las rapaces y los córvidos son el grupo de aves más propensas a sufrir accidentes de electrocución. Hay diferencias dentro de estos grupos en función de los tamaños y el uso de los postes.
- La abundancia de las aves en el entorno de las líneas eléctricas no es un factor que condicione directamente el número de víctimas. Éste dependerá más de la composición específica de la avifauna y de las características técnicas del tendido.
- La presencia de puentes flojos por encima de los travesaños y de aisladores rígidos son las características que confieren mayor peligrosidad a un diseño de poste.
- El tipo de diseño de la cabecera del apoyo es responsable de pequeñas variaciones en la mortalidad.
- El material de construcción del apoyo influye en la peligrosidad pero es menos relevante que la disposición de elementos de tensión por encima de las crucetas.
- Las medidas anti-electrocución basadas en el aislamiento de conductores son muy eficaces en la reducción de muertes, mientras que las medidas disuasorias tienen poco o ningún efecto. El aislamiento de crucetas es una buena alternativa al aislamiento de los conductores.

Para evitar problemas de electrocución se deben tomar en cuenta ciertos aspectos al considerar la construcción de una línea nueva:

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES

- Es menor el número de incidentes cuando los aisladores se encuentran suspendidos a cuando se instalan rígidos.
- Se previenen percances cuando el aislador se encuentra alargado, es preferente a tener el aislador inmediato a la cruceta.

De todas las medidas preventivas encontradas en la literatura se escogieron las más adecuadas en cuanto a costo-beneficio, las medidas seleccionadas para cada elemento del poste son las siguientes:

- **Aislamiento de conductores:** aislante termo-retráctil (parcial) (imagen 4), aislamiento de puentes (imagen 5), forro rígido aislante (imagen 6).
- **Aislamiento de la cruceta:** placa aislante debajo del aislador (imagen 7), manta aislante cubriendo la cruceta (imagen 8), la combinación de las dos estrategias anteriores (imagen 9).



Consiste en un aislamiento parcial de la fase, previene contacto fase-tierra, se cubren los puentes y parte de la fase, 1 metro a ambos lados del aislador. Se cubre con cinta termo-retráctil. Tiene un coste alto; sin embargo, su eficacia es buena con una durabilidad promedio de 4 años.

Imagen 4: Aislante termo-retráctil. Fuente (Ferrer, 2012).

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES



Consiste en un aislamiento parcial de la fase, previene contacto fase-tierra, se cubren los puentes y las grapas con aislante o se sustituye el puente por cable seco, las dimensiones de la cobertura dependen del puente. Se pueden utilizar diversos materiales. Tiene un costo medio con buena eficacia.

Imagen 5: Aislamiento de puentes. Fuente (Ferrer, 2012).



Consiste en un aislamiento parcial de la fase, previene contacto fase-tierra, se cubre el aislador y parte del conductor, 40 cm a ambos lados del aislador. Se pueden utilizar diversos materiales. Tiene un costo medio con buena eficacia. La durabilidad depende el material utilizado.

Imagen 6: Forro rígido aislante. Fuente: (Ferrer, 2012).

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES



Consiste en el aislamiento parcial de la cruzeta, previene contacto fase-tierra, se cubren con una placa el poste debajo del aislador, las dimensiones de la placa se recomiendan 30x30 cm. Se recomienda plástico. Tiene un costo bajo con buena eficacia.

Imagen 7: Placa aislante debajo del aislador. Fuente: (Ferrer, 2012).



Consiste en el aislamiento parcial de la cruzeta, previene contacto fase-tierra, se cubre con manta aislante la zona de la cruzeta bajo los aisladores, se recomiendan 50 cm. Se pueden utilizar diversos materiales. Tiene un costo bajo con buena eficacia.

Imagen 8: Manta aislante cubriendo la cruzeta. Fuente: (Ferrer, 2012).



Consiste en el aislamiento parcial de la cruceta, previene contacto fase-tierra.

Básicamente es combinar las estrategias "Placa aislante debajo del aislador" y "Manta aislante cubriendo la cruceta".

Se reporta muy buena eficacia.

Imagen 9: Placa aislante en combinación con manta aislante en la cruceta. Fuente: (Ferrer, 2012).

Electrocución por anidación

El evento de anidación puede suceder en líneas de baja, media y alta tensión. Los nidos, o el material que sobresale de estos, pueden causar cortes de energía e interfieren con el mantenimiento de las líneas, además de poner en riesgo la vida del ave.

Las principales especies involucradas son las rapaces y los cuervos. En Baja California se ha estudiado el caso del gavilán pescador y en Chihuahua se reconoce el problema del cuervo llanero. Ambos anidan en las estructuras de las líneas de distribución.

Es un problema que se presenta en baja, media y alta tensión. Especialmente en áreas donde las estructuras ofrecen un sitio protegido de los depredadores, o donde son escasos los árboles u otros sitios para anidar.

Estrategia para prevenir la anidación en las estructuras de las líneas de distribución.

La mejor solución es la de ofrecer a las aves una alternativa para sitio de anidación; la mejor solución es la colocación de plataformas artificiales para la anidación (imagen 10).

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES



Imagen 10: Plataforma artificial para anidación. Fuente: Jupiterimages/Photos.com/GettyImages.

Los nidos que tienen ramas o material colgando, pero de otra manera no causen problemas, pueden ser "podados" o recortados para evitar riesgos.

En algunos casos puede ser necesaria la reubicación de los nidos, cuando esto suceda no debe de hacerse cuando el nido esté ocupado o activo, sino fuera de la temporada reproductiva. Se deben reubicar en plataformas artificiales cercanas a la ubicación original del nido.

Se ha observado que es más efectivo el dar una alternativa a las aves, más que tratar de ahuyentarlas.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES

7 Materiales Requeridos

RIESGO A PREVENIR	OPCIONES	MATERIAL
Colisión	Bola con banda vertical negra	Boya de señalización cada 100 m.
	Espiral de polipropileno	Espiral de polipropileno cada 10 m.
	Aspa vertical de tres lados con reflectantes	Aspa vertical cada 10 m.
Electrocución	Aislamiento de conductores	
	Aislante termo-retráctil	Cubrir con cinta termo-retráctil 1 metro a ambos lados del aislador
	Aislamiento de puentes	Cubrir puentes y grapas con aislante o sustituir puente por cable seco
	Forro rígido aislante	Cubrir 40 cm a ambos lados del aislador
	Aislamiento de cruceta	
	Placa aislante debajo del aislador	Cubrir con placa plástica (30x30 cm) el poste debajo del aislador
	Manta aislante cubriendo la cruceta	Cubrir con manta aislante la zona de la cruceta bajo los aisladores, se recomiendan 50 cm
	Combinación de placa aislante con manta aislante en cruceta	Se combinan las estrategias "Placa aislante debajo del aislador" y "Manta aislante cubriendo la curceta"
Anidación	Plataforma artificial para anidación	Poste de madera (6-9 m) con placa de madera (1x1 m) en la parte superior

8 Evaluación de efectividad de estrategias.

Para poder determinar si las estrategias de prevención de accidentes están dando los resultados deseados se propone hacer una inspección del sitio al mes, la inspección se concentrará en hacer un barrido a 50 m de cada lado de las líneas de distribución en búsqueda de aves muertas ya sea por colisión o electrocución, se hará especial énfasis en las siguientes especies:

- *Aquila chrysaetos* Linnaeus
- *Parabuteo unicinctus* Temminck
- *Accipiter cooperii* Bonaparte

En el caso particular de la cacería furtiva se revisará el sitio del proyecto para revisar que dicha práctica no se esté realizando, en caso contrario, se notificará a las autoridades correspondientes para que resulte en sanción a la persona que esté practicando cacería. En caso de observar algún individuo cazando de manera furtiva a lo largo de las líneas de distribución que irán del proyecto fotovoltaico a la subestación en Palo Alto se notificará inmediatamente a las autoridades correspondientes.

La persona encargada de realizar la inspección deberá de llenar el siguiente formato:

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES

Tabla 1: Formato para inspección. Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de efectividad de estrategias					
Anidación					
N° de Nidos:			Nidos nuevos:		
Especie:				Número ó coordenadas	
		Plataforma	Poste		
		Plataforma	Poste		
		Plataforma	Poste		
		Plataforma	Poste		
		Plataforma	Poste		
		Plataforma	Poste		
		Plataforma	Poste		
Colisión					
N° Aves muertas:					
Especie:		Entre postes		Coordenadas	
Electrocución					
N° Aves muertas:					
Especie		N° Poste		Coordenadas	

El llenado de cada sección del formato de evaluación se hará de la siguiente manera:

- Anidación:** Reportar cuantos nidos se observan y hacer una comparativa con el número de nidos observados en la inspección pasada e indicar cuantos nidos nuevos se observan; para la primera inspección todos los nidos reportados se marcarán como nuevos. Se continuará indicando a que especie pertenece cada

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES

nido, si se encuentra en plataforma artificial de anidación o en poste de línea de distribución y las coordenadas en las que se encuentra el nido.

- **Colisión:** al caminar las líneas de distribución se observará si hay aves muertas y se reportará el número de estas. Se anotará la especie o nombre común del individuo, en el tramo que se encontró (entre que postes) y las coordenadas.
- **Electrocución:** habrá que reportar el número de aves muertas encontradas, indicando en que poste o periferia de este se encontró el organismo y su ubicación en coordenadas.

De acuerdo con la literatura se establece que aplicando al menos una de las estrategias por cada área (marcaje de cable, aislamiento de cruceta, aislamiento de conductores e instalación de plataformas de anidación) se espera una reducción del 81% en percances en la avifauna de la zona; por lo tanto se establecieron los siguientes parámetros para determinar si el programa de prevención está funcionando de manera exitosa:

Número de aves muertas (anual):	Efectividad	Solución
0 – 3	Adecuada	Continuar así, dar mantenimiento cuando se requiera.
4 ≤	Inadecuada	Reevaluar las estrategias.

NOTA: Se hace la aclaración que para los número indicados es en la avifauna en general, en el caso particular de *Aquila chrysaetos*, *Parabuteo unicinctus* y *Accipiter cooperii* se espera una mortandad de 0 al año.

BIBLIOGRAFÍA:

- Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. 12382: Resolución de 19 de noviembre de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Instalación fotovoltaica Talasol Solar P de 300 MW en Talaván (Cáceres). Boletín Oficial del Estado. Sección III. (288). Viernes 28 de noviembre de 2014. 97706-97733 pp.
- Diario Oficial de Extremadura. (2004). Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan normas de carácter técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en extremadura. DOE 48/2004, de 27 abril 2004. C.e. DOEnum. 50, de 4 de mayo de 2004. Extremadura, España. 11 p.
- Ferrer, M. (2012). Aves y tendidos eléctricos: Del conflicto a la solución. ENDESA S.A. y Fundación MIGRES. Svilla, España. 187 p.
- INE-SEMARNAT. (2002). Electrocción de aves en líneas eléctricas de México: Hacia un diagnóstico y perspectivas de solución. INE-SEMARNAT. México. 88p.
- Manzano, P. & Agrupación Dodo A.C. (2007). Principales conflictos entre aves y líneas de energía eléctrica: Acciones de mitigación y otras soluciones para la conservación del águila real y otras rapaces. SEMARNAT/CONANP.México.82 p.
- Martin, G.R. & Shaw, J.M. (2010). Bird collisions with power lines: Failing to see the way ahead?.*BiologicalConservation*. (143). July 2010. 2695-2702 pp.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE AVES RAPACES

BIOL. LUIS FERNANDO GALLARDO CABRERA

BIOL. CESAR ALBERTO VELÁZQUEZ ROJAS
