

**AMPLIACION Y FORTALECIMIENTO DE
INFORMACION DE LAS LINEAS BASE,
AMBIENTAL Y SOCIAL**

PROYECTO NAVOJOA SOLAR.

Kenergreen S.A.P.I. de C.V.
Navojoa Sonora, Mex.

CONTENIDO

I. Resumen Ejecutivo

Línea base ambiental
Línea base social

II. Información general del proyecto

Descripción de las actividades del proyecto
Ubicación geoespacial
Estatus de gestión, dictámenes, permisos

III. Zonas de influencia del proyecto

Caracterización metodológica: zona núcleo, zona de influencia directa
y zona de influencia indirecta.
Identificación de localidades en las áreas de influencia.

IV. Ampliación y fortalecimiento de los estudios de línea base

IV.1 Ambiental

Medio biótico y abiótico
Efectos biológicos
Áreas sensibles
Identificación de infraestructura existente
Paisaje
Patrimonio arqueológico

IV.2 Social

Ampliación de los resultados de línea base
Indicadores sociodemográficos, socioeconómicos y socioculturales
Grupos étnicos
Caracterización de pueblos y comunidades indígenas
Actores de Interés
Identificación de actores de interés
Análisis de influencia de actores de interés
Estrategia de interacción con los actores de interés

V. Análisis de los impactos ambientales y sociales

VI. Plan de acción social

I. Resumen Ejecutivo

Línea base ambiental

El proyecto se encuentra proyectado a nivel de sitio, sin haber realizado hasta el momento ninguna actividad constructiva para el desarrollo del mismo. El proyecto **Navojoa Solar, 200 MW** se fundamenta que el análisis desde el punto de vista técnico, económico, ambiental, y social, resultando viable las actividades previstas en el sitio con el arreglo propuesto, con potencial para convertirse en una planta solar rentable. Lo anterior sin menoscabo de comprometer los recursos técnicos y económicos garantizando las mejores prácticas de protección ambiental y social para la zona donde se pretende realizar el proyecto.

El objetivo del presente proyecto es aprovechar la energía del sol y transformarla en energía eléctrica fotovoltaica que será inyectada a la red de la Comisión Federal de Electricidad En el marco de una creciente demanda de energía por parte de los consumidores y la necesidad de soluciones energéticas sostenibles, limpias y respetuosas con un medio ambiente cada vez más contaminado, la generación de energía limpia sin deteriorar al medio ambiente es prioritaria. De la misma manera, esta planta solar contribuirá a elevar la disponibilidad energética del estado, así como aumentar la independencia energética de los usuarios de la energía que genera.

El presente documento describe una planta solar fotovoltaica, de una potencia nominal de 200 MWca, ubicada al Sur del estado de Sonora (Mexico), en el municipio Navojoa, (Latitud Norte: 27° 2'57.81" y Longitud Oeste: 109°20'48.86"). La planta ocupa una extensión aproximada de 588 hectáreas. Fig. I.1.

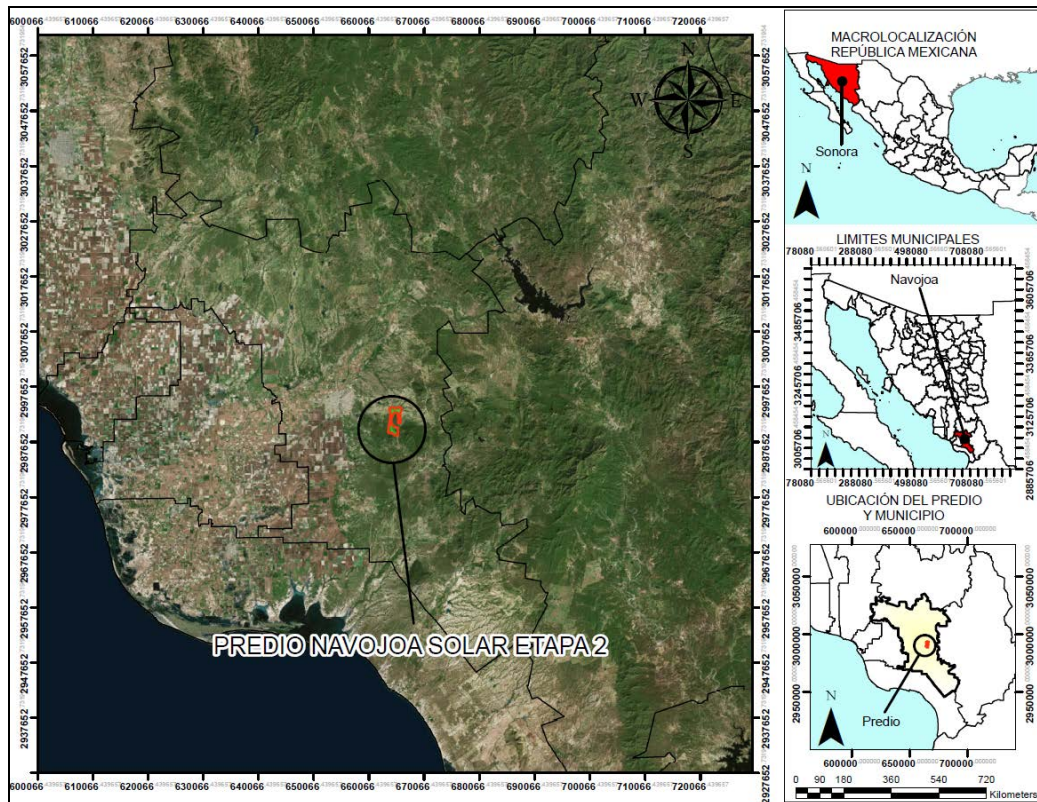


Figura I.1. Macrolocalización del proyecto.

La planta de generación fotovoltaica reparte su potencia nominal (200 MW) en 41 sistemas independientes de 4.92 MVA de potencia. Cada sistema dispondrá de tres inversores de 1,640 kVA y un centro de transformación con una potencia aparente de 4,920 kVA, con el objetivo de elevar la tensión de salida del inversor en CA (630V) a media tensión (34.5 kV).

El montante total de módulos de la planta ascenderá a 757,500 unidades. Cada módulo tendrá una potencia pico de 330 Wp, lo que supone una potencia pico total instalada en la planta de 229.48 MWp.

Posterior al centro de transformación de cada sistema, varias líneas eléctricas de MT a 34.5 kV, anillará el total de centros de transformación, conectando la potencia nominal de 200 MVA a las celdas correspondientes de la Subestación Elevadora Fotovoltaica en proyecto.

Por tanto, el edificio de la S/E FV albergará las celdas de línea de potencia recibiendo toda la energía generada por la planta. Toda la potencia se entregará a un transformador de 200 MVA en la mencionada subestación proyectada para la evacuación de energía de la planta. La energía se evacuará mediante una conexión a línea de 230kV de unos 3.3 km hasta la subestación CFE, y de la cual se enlazará mediante una derivación entrada-salida en la planta FV.

El inventario del sistema ambiental se desarrolla con base en los lineamientos establecidos por la SEMARNAT para el área del proyecto, los cuales se sustentan en metodologías y fuentes primarias de información seleccionadas para permitir la más exacta y fidedigna descripción del sistema ambiental y con ello hacer evidente el valor natural, cultural o histórico del lugar, lo cual es esencial para una buena toma de decisión y gestión ambiental de los recursos del área de estudio.

De acuerdo a la clasificación desarrollada por el INEGI (Serie V, escala 1:250,000) el área de estudio presenta tres tipos de vegetación: Matorral Sarcocaulé, Pastizal Cultivado y vegetación secundaria de Selva baja caducifolia (Ver figura I.2); así mismo los estudios sobre los recursos biológicos se realizaron en dos etapas con diferentes polígonos cada uno y cuya descripción se realizó por separado.

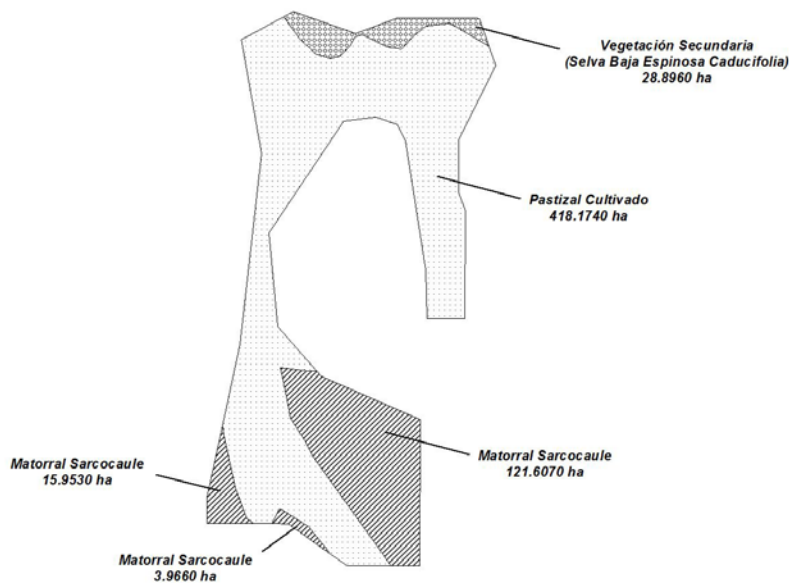


Fig I.2. Tipos de vegetación en el área del proyecto

Para conocer los atributos de las especies que conforman las poblaciones de plantas establecidas en el predio de interés, se llevaron a cabo muestreos consistentes en las dos etapas del proyecto; en el polígono 1 se realizaron muestreos consistentes en mediciones en un total de 48 cuadrantes: 10 cuadrantes de 30 x 30m de lado, y 38 cuadrantes de 20 x 20m de acuerdo a la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo; el área total muestreada en los 48 sitios de medición fue de 24,200 m² (2.4200 ha) lo que corresponde al 1.71% de las 141.4580 ha que comprende este polígono. En el polígono 2, se llevaron a cabo un total de 78 cuadrantes: 7 cuadrantes de 20 x 20m de lado, y 81 cuadrantes de 30 x 30m de acuerdo a la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo; el área total muestreada en los 78 sitios de medición fue de 75,700 m² (7.5700 ha) lo que corresponde al 1.69% de las 447.0710 ha que comprende esta superficie del Proyecto. Considerando que para superficies mayores de 40 ha se debe cumplir con una intensidad de muestreo del 1.5% para tener un nivel de confianza del 95% de acuerdo a las Normas Técnicas Forestales (Frith y Ubiera, 2001), se puede señalar que en este proceso se realizó una intensidad de muestreo superior a la establecida por esas normas.

Mediante el procedimiento anterior se obtuvo la información de campo necesaria para conocer la densidad de individuos de cada especie que viven en el área, así como la cobertura o superficie que esas especies ocupan en el predio, y el valor de importancia ecológico que cada una de las especies desempeñan en esa comunidad.

Los resultados de los análisis de la vegetación del predio se resumen en la información expuesta en las siguientes tablas donde se muestran además algunos de los atributos ecológicos de las especies muestreadas en el área del proyecto

Tabla I.1 Valores de los atributos ecológicos de las especies de matorral sarcocaule que habitan en el polígono 1 del área del proyecto

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DR	CR	FR	V.I.	CLASE
1	Acacia cymbispina	Chiráhui	4.61	7.60	6.63	18.84	4
2	Agave angustifolia	Bacanora	3.47	1.18	2.73	7.38	6
3	Anoda cristata	Pintapán	4.97	0.20	3.12	8.29	5
4	Bumelia occidentalis	Jubaibena	0.21	0.10	0.19	0.50	7
5	Bursera fagaroides	Torote blanco	0.39	1.57	1.17	3.12	7
6	Bursera laxiflora	Torote prieto	7.70	21.18	7.21	36.09	1
7	Celtis pallida	Garambullo	0.10	0.02	0.19	0.31	7
8	Cercidium sonorae	Brea	3.12	8.73	6.82	18.68	4
9	Colubrina triflora	Palo cachora	0.23	0.68	0.39	1.30	7
10	Condalia globosa	Papachi	3.06	3.34	4.48	10.88	5
11	Desmanthus covillei	Dais	2.72	0.55	0.58	3.85	7

12	Eisenhardtia orthocarpa	Palo dulce	13.12	6.99	5.85	25.96	3
13	Fouquieria macdougalii	Palo Adán	1.25	1.68	2.34	5.27	6
14	Guaiacum coulteri	Guayacán	0.53	0.36	2.14	3.04	7
15	Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	1.69	2.32	2.92	6.93	6
16	Ipomoea arborescens	Palo blanco	0.13	0.44	0.58	1.15	7
17	Jatropha cardiophylla	Sangrengado	2.00	0.73	3.70	6.43	6
18	Jatropha cordata	Torote papelillo	9.90	11.97	7.21	29.07	2
19	Justicia californica	Chuparrosa	0.10	0.03	0.39	0.52	7
20	Karwinskia humboldtiana	Tullidora	0.55	0.99	0.97	2.51	7
21	Kosteletzkya thurberi	Malvarrosa	0.07	0.00	0.19	0.27	7
22	Krameria sonorae	Cósahui	0.22	0.05	0.39	0.66	7
23	Lemaireocereus thurberi	Pitahaya	0.05	0.00	0.19	0.25	7
24	Lycium andersonii	Saliciso chino	0.22	0.17	0.19	0.58	7
25	Lycium brevipes	Saliciso	2.64	3.50	0.78	6.92	6
26	Lysiloma divaricatum	Mauto	0.40	0.90	5.65	6.95	6
27	Marrubium vulgare	Marrujo	0.26	0.22	1.36	1.84	7
28	Mascagnia macroptera	Gallinita	0.56	0.36	0.19	1.12	7
29	Mimosa laxiflora	Uña de gato	0.17	0.17	0.39	0.73	7
30	Opuntia fulgida	Choya	2.63	1.16	0.78	4.57	6
31	Opuntia versicolor	Choya tasajo	9.30	6.48	0.58	16.37	4
32	Opuntia wilcoxii	Nopal	15.37	6.96	2.73	25.06	3
33	Pachycereus pecten-aboriginum	Etcho	0.33	0.15	6.24	6.72	6
34	Piscidia mollis	Cúmaro	2.58	3.48	3.70	9.76	5
35	Pithecellobium sonorae	Gato	0.68	0.73	7.41	8.82	5
36	Prosopis juliflora	Mezquite	1.51	3.08	1.56	6.14	6
37	Rathbunia alamosensis	Pitahaya agria	0.39	0.12	1.17	1.68	7
38	Ruellia californica	Rama parda	2.13	1.23	2.14	5.50	6
39	Sapium biloculare	Hierba de la flecha	0.16	0.29	1.36	1.81	7

40	Ziziphus amole	Saituna	0.49	0.32	3.31	4.13	6
TOTAL:			100	100	100	300	

Donde:

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

CR = Cobertura (dominancia) relativa expresada en valores porcentuales,

FR = Frecuencia relativa expresada en valores porcentuales

V.I. = Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

Tabla I.2. Valores de los atributos ecológicos de las especies que habitan en el Pastizal Cultivado del área del proyecto

ESPE- CIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DR	CR	FR	V.I.	CLA-SE
1	Acacia constricta	Mezquitillo	0.21	0.07	0.15	0.43	9
2	Acacia cymbispina	Chirahui	5.89	9.76	5.43	21.08	4
3	Agave angustifolia	Bacanora	0.13	0.03	0.15	0.31	9
4	Anoda cristata	Pintapán	10.50	0.90	5.88	17.28	5
5	Bumelia occidentalis	Jubaibena	0.41	0.16	1.06	1.63	9
6	Bursera fagaroides	Torote blanco	0.74	0.73	1.36	2.83	9
7	Bursera laxiflora	Torote prieto	1.66	2.52	2.41	6.59	7
8	Cercidium sonora	Brea	7.55	25.24	8.14	40.94	2
9	Colubrina triflora	Granadita	0.63	0.18	1.81	2.63	9
10	Condalia globosa	Papachi	1.20	0.69	2.41	4.30	8
11	Desmanthus covillei	Dais	9.39	0.63	2.26	12.29	6
12	Ferocactus herrerae	Biznaga	0.46	0.02	1.51	1.99	9
13	Forchammeria watsonii	Jito	0.16	0.41	0.75	1.32	9
14	Fouquieria macdougalii	Palo Adán	0.92	1.09	1.21	3.22	8
15	Guaiacum coulteri	Guayacán	0.92	0.60	2.11	3.63	8
16	Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	0.67	0.87	0.90	2.45	9
17	Jacquinia pungens	San Juanico	0.60	0.22	2.11	2.93	9
18	Jatropha cardiophylla	Sangrengado	5.16	1.80	3.77	10.72	6
19	Jatropha cordata	Torote papelillo	1.47	0.76	1.96	4.19	8

20	Justicia californica	Chuparrosa	0.18	0.03	0.15	0.36	9
21	Karwinskia humboldtiana	Tullidora	0.03	0.02	0.15	0.20	9
22	Kosteletzkia thurberi	Malvarrosa	4.97	0.59	5.43	10.99	6
23	Krameria sonora	Cósahui	0.89	0.08	1.36	2.33	9
24	Lemaireocereus thurberi	Pitahaya	0.92	0.27	2.71	3.91	8
25	Lippia palmeri	Orégano	0.72	0.04	0.60	1.36	9
26	Lycium andersonii	Saliciego chino	1.47	1.27	3.77	6.52	7
27	Lycium brevipes	Saliciego	1.23	0.53	2.41	4.17	8
28	Lysiloma divaricatum	Mauto	0.03	0.05	0.15	0.23	9
29	Mammillaria sheldonii	Viejito	0.21	0.00	0.75	0.96	9
30	Mascagnia macroptera	Gallinita	0.44	0.03	1.81	2.28	9

31	Mimosa laxiflora	Uña de gato	12.71	8.55	6.79	28.05	3
32	Olneya tesota	Palo fierro	1.39	7.39	2.71	11.50	6
33	Opuntia fulgida	Choya	3.32	0.19	2.87	6.37	7
34	Opuntia leptocaulis	Sibiri	0.06	0.00	0.15	0.22	9
35	Opuntia versicolor	Choya tasajo	3.32	1.28	4.22	8.82	7
36	Opuntia wilcoxii	Nopal	3.13	1.00	1.51	5.64	8
37	Pachycereus pecten-aboriginum	Etcho	0.34	0.05	1.06	1.45	9
38	Pithecellobium sonora	Gato	0.74	0.82	1.36	2.91	9
39	Prosopis juliflora	Mezquite	11.97	29.83	8.75	50.55	1
40	Rathbunia alamosensis	Pitahaya agria	0.55	0.51	1.51	2.58	9
41	Ruellia californica	Rama parda	0.72	0.07	0.75	1.54	9
42	Vallesia glabra	Citavaro	1.66	0.56	2.41	4.63	8
43	Ziziphus obtusifolia	Bachata	0.34	0.16	1.21	1.70	9
TOTAL:			100	100	100	300	

Donde:

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

CR = Cobertura (dominancia) relativa expresada en valores porcentuales,

FR = Frecuencia relativa expresada en valores porcentuales,

V.I.= Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

Tabla I.3. Valores de los atributos ecológicos de las especies de vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia que habitan la selva baja espinosa caducifolia del proyecto

ESPE- CIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DR	CR	FR	V.I.	CLASE
1	Anoda cristata	Pintapán	4.94	0.02	6.00	10.96	6
2	Cercidium sonoreae	Brea	11.53	19.52	14.00	45.05	2
3	Colubrina triflora	Granadita	1.88	0.28	6.00	8.16	6
4	Condalia globosa	Papachi	0.47	0.02	2.00	2.49	8
5	Desmanthus covillei	Dais	0.47	0.01	2.00	2.48	8
6	Jacquinia pungens	San Juanico	0.71	0.04	4.00	4.75	8
7	Kosteletzkia thurberi	Malvarrosa	2.59	0.06	6.00	8.65	6
8	Lycium andersonii	Saliciso chino	4.00	1.17	8.00	13.17	5
9	Lycium brevipes	Saliciso	1.65	0.06	2.00	3.71	8
10	Mascagnia macroptera	Gallinita	7.29	0.16	10.00	17.46	4
11	Mimosa laxiflora	Uña de gato	3.06	0.28	2.00	5.34	7
12	Olneya tesota	Palo fierro	0.71	3.42	2.00	6.12	7
13	Opuntia versicolor	Choya tasajo	1.18	0.25	4.00	5.42	7
14	Prosopis juliflora	Mezquite	46.59	73.80	14.00	134.38	1
15	Rathbunia alamosensis	Pitahaya agria	0.71	0.03	2.00	2.73	8
16	Vallesia glabra	Citavaro	11.06	0.81	10.00	21.87	3
17	Ziziphus obtusifolia	Bachata	1.18	0.07	6.00	7.25	7
TOTAL:			100	100	100	300	

Donde:

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

CR = Cobertura (dominancia) relativa expresada en valores porcentuales,

FR = Frecuencia relativa expresada en valores porcentuales,

V.I.= Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

En el cuadro anterior podemos observar que el mezquite, *Prosopis juliflora*, es la especie que domina en todos los aspectos sobre las demás especies de la comunidad vegetal en el área de interés; así, esta especie característica de un matorral sarcocaule, es la que aprovecha más que ninguna otra especie de la comunidad los recursos agua, luz, suelo, espacio, etc.

De acuerdo al CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) de las especies mostradas en la tabla anterior solo el guayacán (*Guaiaecum coulteri*) se encuentra ubicado en el Anexo II; mientras que en Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el guayacán (*Guaiaecum coulteri*) se encuentra listado bajo la categoría de Protección Especial, por lo que tal especie deberá ser considerada con prioridad en el programa de conservación de organismos vegetales del proyecto.

Con respecto a la fauna, durante los muestreos realizados en el área del proyecto (ver ubicación de muestreos en la Fig. I.3), se registraron 346 individuos ubicados dentro de tres grupos de vertebrados terrestres, 21 familias, 26 géneros y 27 especies (tabla I.4), de las cuales una especie de aves se encuentran bajo la categoría de protección especial según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) Tabla I.5.

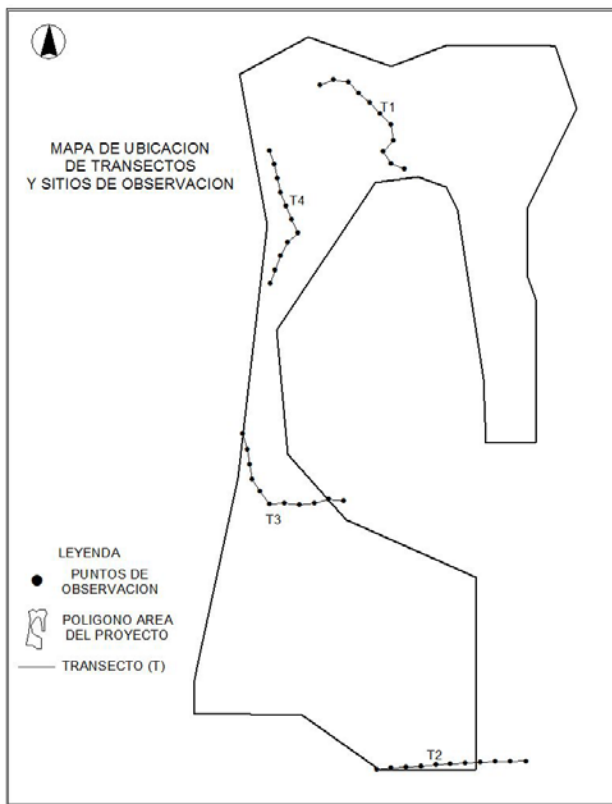


Figura I.3.- Mapa de ubicación de transectos y sitios de observación para reptiles

Grupo Taxonómico	Familia	Género	Especie
Anfibios	0	0	0
Reptiles	5	11	13
Aves	21	28	29
Mamíferos	5	8	8
Total	31	47	50

Tabla I.4. Composición taxonómica de la fauna de vertebrados terrestres registrados durante los muestreos realizados en el área del proyecto.

Tabla I.5.- Especies presentes en el área del proyecto que se encuentran bajo la categoría de amenazada según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

No.	Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Psittacidae	<i>Amazona albifron</i>	Pr
2	Teiidae	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Pr
2	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr

En la siguiente Tabla I.6 se presentan los resultados de las densidades de vertebrados terrestres registrados en el área del proyecto:

Tabla I.6. Densidad de especies registradas dentro de los límites del área del proyecto.

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/Ha
AVES (SUP. MUESTREADA 8.8 HAS.)			
1	<i>Cathartes aura</i>	5	0.56
2	<i>Coragyps atratus</i>	6	0.68
3	<i>Corvus corax</i>	2	0.22
4	<i>Auriparus flaviceps</i>	26	2.95
5	<i>Polioptila caerulea</i>	15	1.70
6	<i>Asturina nitida</i>	1	0.11
7	<i>Buteo jamaicensis</i>	2	0.22
8	<i>Zenaida asiatica</i>	35	3.97
9	<i>Zenaida macroura</i>	11	1.25
10	<i>Columbina passerina</i>	15	1.70
11	<i>Callipepla gambelli</i>	16	1.81
12	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	17	1.93
13	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	0.11
14	<i>Mimus polyglottos</i>	9	1.02
15	<i>Myiarchus cinerascens</i>	12	1.36
16	<i>Cardellina pusilla</i>	2	0.22
17	<i>Cyananthus latirostris</i>	1	0.11
18	<i>Melanerpes uropygialis</i>	8	0.90
19	<i>Picoides scalaris</i>	8	0.90
20	<i>Phainopepla nitens</i>	1	0.11
21	<i>Polyborus plancus/caracara cheriway</i>	5	0.56
22	<i>Amazona albifrons</i>	6	0.68
23	<i>Cardinalis cardinalis</i>	3	0.34
24	<i>Geococcyx californianus</i>	3	0.34
25	<i>Aimophilla ruficeps</i>	3	0.34
26	<i>Peucaea carpalis</i>	2	0.22
27	<i>Carpodacus mexicanus</i>	5	0.56
28	<i>Spizella passerina</i>	5	0.56
29	<i>Quiscalus mexicanus</i>	11	1.25
	TOTAL	236	
REPTILES (SUP. MUESTREADA 8 HAS.)			
30	<i>Aspidoscelis burti</i>	6	0.75
31	<i>Aspidoscelis tigris</i>	2	0.25
32	<i>Cnemidophorus costatus</i>	4	0.5
33	<i>Uta stansburiana</i>	3	0.37
34	<i>Urosaurus ornatus</i>	13	1.62
35	<i>Holbrookia elegans</i>	6	0.75
36	<i>Sceloporus clarkii</i>	3	0.37
37	<i>Callisaurus draconoides</i>	3	0.37
38	<i>Masticophis billineatus</i>	1	0.12
39	<i>Masticophis flegellum</i>	1	0.12
40	<i>Ctenosaura macrollopha</i>	1	0.12
41	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	2	0.25
42	<i>Crotalus basiliscus</i>	1	0.12
	TOTAL	46	
MAMIFEROS (SUP. MUESTREADA 12 HAS)			
43	<i>Lepus alleni</i>	20	1.66
44	<i>Sylvilagus audubonii</i>	10	0.83
45	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	5	0.41
46	<i>Sciurus colliaei</i>	5	0.41
47	<i>Canis latrans</i>	7	0.58
48	<i>Mephitis macroura</i>	1	0.08
49	<i>Odocoileus virginianus</i>	14	1.16
50	<i>Tayassu tajacu</i>	2	0.16
	TOTAL	64	

La metodología seleccionada para la identificación y evaluación de impactos ambientales fue la Matriz de Leopold, como base en la interpretación de la magnitud e importancia del proyecto (Matriz de significancias). Los impactos benéficos representaron para el proyecto el 72% del total con duración extensa durante la vida útil del proyecto, mientras que los impactos adversos son el 28%, mismo que ocurren principalmente en las primeras etapas del proyecto y posteriormente es controlable y/o reversible como se destaca más adelante. Los impactos benéficos significativos (11% del total) superaron a los impactos adversos significativos (7% del total). Igualmente los impactos benéficos poco significativos (61% del total) superaron a los impactos adversos poco significativos (21% del total), La representación grafica de los resultados de la evaluación se muestran en la siguiente figura.

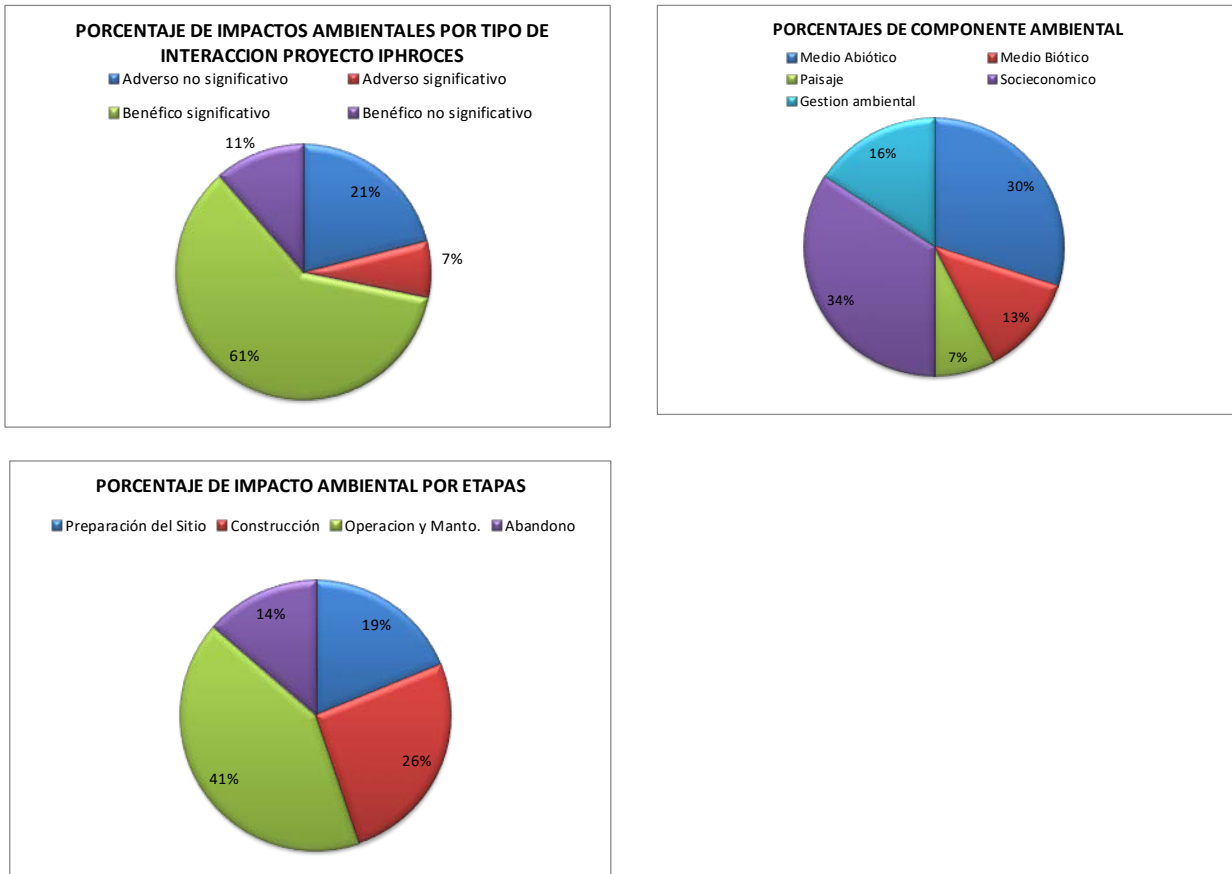


Fig. I.4. Representación grafica de los impactos ambientales del proyecto.

Tabla I.8. Medidas de prevención, mitigación y compensación

<p>Preparación del sitio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la maquinaria que se utilice cuente con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo y mantener en buen estado el sistema de combustión para mitigar el impacto a la atmósfera. • Utilizar letrinas para el personal de la obra (una por cada 20 personas) y mantener la limpia constante, eliminando o tratando los residuos de estas. • Colocar tambos de basura con tapa para que se depositen los residuos que generan los trabajadores. • Mantener húmedo el piso y prevenir así el levantamiento de polvo que pueda afectar las inmediaciones. • Instalar señalamientos informativos alrededor del proyecto para prevenir accidentes de tránsito o de personas, por las obras y actividades que se realizan. • Construcción de vivero provisional de aproximadamente 20x20 metros, para colocación de los individuos rescatados y capacidad para almacenar tierra fértil rescatada durante el despalme. • Rescate y reubicación de los ejemplares de plantas en áreas verdes y sobre a lo largo del perímetro del predio por lo que se propone que exista una franja de aproximadamente de 2-3 metros sin desmontarse (parcialmente) a partir de la malla ciclónica que delimite el predio, o al menos mantener parte del predio sin desmonte para la mitigación de polvos, disminuir o retener escorrentías y reforestar el área con especies rescatadas. • Previo al desmonte, las plantas susceptibles de ser rescatadas, se sujetarán a un programa de protección de flora, previo a elaborar. El rescate de plantas se realizará en forma manual o con maquinaria pesada, según el tamaño de la planta. Una vez efectuado el desmonte las plantas serán trituradas e incorporadas nuevamente con el suelo fértil que se haya preservado. • De acuerdo al estudio de vegetación realizado y con base en los atributos de abundancia y distribución de las especies del proyecto y considerando el índice de diversidad. • Antes de proceder a realizar las actividades de desmonte, despalme, trazo y nivelación, se llevarán a cabo recorridos a pie en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada, sobre todo de reptiles en estatus de protección a fin de ahuyentarlos, rescatarlos y liberarlos en la zona de influencia, en sitios con hábitat apropiado similar al que se ocupará para el presente proyecto. • Se propone una campana de rescate de fauna de al menos una semana utilizando trampas certificadas, • El suelo es el hábitat natural de la fauna edáfica, con el objetivo de mitigar este impacto, las excavaciones se deberán realizar exclusivamente en las zonas requeridas para las celdas solares y las zanjas para cables, procurando que dichos trabajos se hagan en las dimensiones justas requeridas. • Por otro lado, para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire, se instalarán letrinas portátiles, tanto en la etapa de preparación y construcción, las cuales estarán sujetas a mantenimiento constante por la empresa que las rente.
<p>Construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al proceso de construcción de las plataformas donde quedaran instalados las estructuras y paneles, se realizara el despalme del terreno, para esto la tierra fértil

	<p>rescatable de un espesor aproximado de 10 cm será cortado y colocado en la línea de ceros del predio, es decir hacia los límites del mismo con el propósito de preservarlo y colocarlo nuevamente una vez se hayan construido las plataformas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los cortes del terreno trataran en lo posible de ajustarse a las cotas del proyecto que permitan tener cero desperdicios, es decir el balance de corte y relleno deberá ser calculado de tal forma que no se obtengan desperdicios ni se requiera importar tierra, de ser necesaria la importación, esta será de bancos autorizados.• El desmonte implica un incremento en el coeficiente de escurrimiento en el predio y consecuentemente una pérdida en la cantidad de agua que normalmente se infiltra, implica también un incremento en la pérdida de suelo del predio por arrastres y erosión. Lo anterior será compensado con la construcción de un bordo de retención de agua y azolves que será ubicada en las pendientes arriba del proyecto.• La fase constructiva implica el re encausamiento de los 2 principales arroyos que cruzan por el predio, dándoles mayor cauce y un corte de talud tipo cubeta con la pendiente necesaria que les permita captar toda el agua de lluvia y evitar pérdidas o posibles encharcamientos e inclusive evitar inundación del predio, así mismo se respetara la zona federal de cada uno de los arroyos haciendo el sembrado de paneles fuera de la zona federal marcada.• Para lo anteriormente señalado en el estudio hidrológico del anexo 6 se delimitaron las 2 cuencas involucradas en la zona del proyecto, se obtuvieron los gastos máximos asociados a periodos de retorno desde 2 hasta 10,000 años. Posteriormente en base a análisis topográfico LIDAR se obtuvieron las secciones del terreno y de los cauces principales para estimar el tránsito de avenidas, de acuerdo al régimen de flujo se obtuvo el límite de la superficie libre de agua para el periodo de retorno de 10 años considerando la normatividad de CONAGUA para la delimitación de cauces de propiedad nacional.• El proyecto también considera conectar con otro camino fuera del proyecto, un camino vecinal que cruza el predio; es un camino de terracería de aproximadamente 5 metros de ancho.• Una vez construida y nivelada la plataforma se colocara nuevamente el suelo fértil en el terreno con el doble propósito de preservarlo y de permitir que crezca vegetación no arbustiva que interfiera en la captación de los rayos solares sobre los paneles, es decir que no exista sombra, como serian zacates nativos o inducidos y que a su vez mitiguen los posibles levantamientos de polvos.• En el dado caso de que no fuera posible trasladar para su mantenimiento a los motores o partes de la maquinaria que se utilizará a un taller especializado, éste se realizará en el predio, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior retiro por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.• Seleccionar un área específica para la confinación temporal de residuos especiales durante la construcción de la obra.
--	---

<p>Operación y mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la separación de basura en orgánica, inorgánica y sanitaria. • Para el almacenamiento de los residuos se utilizarán contenedores con tapa y con la rotulación adecuada para su identificación. • La planta deberá contar con un sitio específico para el almacenamiento de los residuos peligrosos en la subestación, en caso de generarse, que esté debidamente señalado y que cuente con los dispositivos de seguridad necesarios. • Retirar periódicamente de las oficinas, los residuos generados y depositarlos en lugares establecidos por las autoridades competentes. • Otro posible riesgo es que ocurra un corto circuito de los sistemas eléctricos y que se genere un incendio o una explosión. Todos los equipos deberán de estar conectados a tierra y estar dentro de un programa de inspección y mantenimiento periódico. • Mantenimiento de áreas reforestadas
---	---

Línea base social

A través del presente documento se atienden los requerimientos de los términos de referencia arriba señalados, a través de la aplicación de metodología que abarque las condiciones previstas del proyecto Navojoa Solar, la caracterización del área donde se pretende la ubicación, en este caso en una zona de agostadero de Navojoa Sonora, que permitan la identificación de las actividades del proyecto que puedan promover fuentes de impacto en la región, midiendo para ello la significancia social de los impactos basado en las condiciones sociodemográficas, socioeconómicas y socioculturales de las áreas de afectación del proyecto fotovoltaico Navojoa Solar, que permita implementar las medidas de mitigación adecuadas. Lo anterior señalado se destaca en los siguientes pasos:

✓ Caracterización del área y Definición de los Temas de Referencia.

Para la caracterización del área del estudio, se han analizado las condiciones sociodemográficas, socioeconómicas y socioculturales de las áreas de afectación del proyecto fotovoltaico Navojoa Solar. El estudio se ha completado con diversas visitas por parte del consultor a la zona. En estas visitas se identificaron los actores y se obtuvo información relevante de la obra dentro del ámbito empresarial, de servicios y de la comunidad.

✓ Identificación de las Actividades del Proyecto (Fuentes de Impacto)

El resultado de la caracterización del área, son los llamados Temas de Referencia, sobre los que se analizan los posibles impactos sociales de cada una de las Actividades del Proyecto, también llamadas Fuentes de Impacto.

✓ Diseño del Mapa de Impactos

La metodología desarrollada permite la creación de un mapa de impactos a partir del análisis sistemático de los impactos potenciales, así como su definición y caracterización.

✓ Identificación y Caracterización de Impactos

Posteriormente se identifican y se valoran los impactos sociales para proceder a su priorización. Se relacionan los posibles impactos detectados que exigen medidas de mitigación y prevención para evitar o amortiguar su efecto en las comunidades localizadas en las áreas de influencia.

✓ Medición de la Significancia Social de los Impactos

Posteriormente se procede a la medición de la Significancia Social de cada uno de los impactos conforme a las directrices definidas por la Secretaría de Energía, identificando aquellos que puedan ampliar los impactos positivos del Parque Navojoa Solar.

Con base en la metodología en la elaboración del presente documento y las definiciones consideradas por la SENER, se establecieron los siguientes criterios para definir los diferentes tipos de Áreas de Influencia:

Área Núcleo:

- Polígono de 588 Ha, dentro del cual se desarrollará el Parque Fotovoltaico Navojoa solar.
- Incluye una zona de amortiguamiento de 1,000 metros alrededor del polígono;
- No existen localidades.

Area de Influencia Directa:

- Abarca un radio de 5 km desde el centro del polígono;
- Incluye rancherías, empresas pecuarias y colonias periféricas de la ciudad; dentro del polígono del Proyecto y que puedan proveer trabajadores no especializados.
- La superficie por donde se instalará la línea de transmisión para la evacuación de la energía que conectará al Proyecto con la Suestacion de interconexion de la CFE, e incluye un área de servidumbre de paso de 10 Hectareas.
- Esta zona incluye las siguientes comunidades:

Localidad	Población Total
Napobampo	12
Santa Isabel	7
Industrias SONMEX	7
Cascabel (Casbel)	7
Porcina San Carlos Tres	6
Los Cuatro	3
Porcina San Carlos Cuatro	3
Rancho de los Gonzáles	3
San Juan	1

Area de Influencia Directa:

- Abarca un radio de 20 km desde el centro del polígono;
- Localidades por las que pasa alguna ruta de transporte hacia el Proyecto;
- Localidades que puedan alojar trabajadores; y
- Localidades donde el Proyecto deberá obtener permisos licencias y demás trámites.
- Incluye las localidades del mayor importancia en el municipio de Navojoa que están representadas por la cabecera municipal Navojoa, con una población mayor a 113,800 habitantes, Bacabachi, Los Bahuises, Guaymitas, Rosales, Los Buayums, El Saneal,

Tierra Blanca, El Recodo, El Siviral, Loma del Refugio, Sinahuisa, entre otros, con una población inferior a 1400 habitantes como máximo.

Con respecto a los impactos sociales identificados y a efectos de la evaluación del impacto social la metodología empleada estuvo acorde a las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético y con lo requerido en el Formato para tales efectos; asimismo, los estudios se llevaron a cabo con base en las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional y del Banco Europeo para el Desarrollo y Reconstrucción. Los aspectos relevantes de la metodología utilizada para identificar los posibles impactos y riesgos que el Proyecto podría generar son:

- Recolección de datos de fuentes primarias y secundarias;
- Análisis de datos;
- Identificación y evaluación de impactos sociales; y
- Diseño general del Sistema de Gestión Social.

La recolección de la información necesaria para la identificación de impactos y riesgos, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Revisión de Factores Externos;
- Reconocimiento físico del área;
- Entrevistas con informantes claves; y
- Recolección de datos de fuentes secundarias.

La información recopilada, tanto cualitativa como cuantitativa, fue analizada en términos de las implicaciones que las actividades del Proyecto podrían tener en el estilo de vida y en las preocupaciones e intereses de los grupos de interés identificados. Los datos fueron analizados en términos de los impactos potenciales que el Proyecto podría provocar en los siguientes aspectos sociales:

- Características de la población (habitantes, empleo, migración, PIB)
- Recursos políticos y sociales (Movilidad, seguridad, tecnología)
- Recursos comunitarios-servicios básicos (Electricidad, agua combustibles, educación, salud, infraestructura)
- Estructuras comunitarias e institucionales (comunidades rurales)

A continuación, se resumen los impactos identificados para el proyecto.

Tabla 1.9. Resumen de impactos sociales y las medidas propuesta para la Planta Navojoa Solar

Impacto	Definición del impacto	Medidas de prevención y/o mitigación
1	El establecimiento y mantenimiento de buenas relaciones con las autoridades locales y federales tendrá un impacto positivo en las comunidades cercanas al proyecto, tanto en el ámbito rural, como en la cabecera municipal. Una relación de cordialidad, transparencia en la información y colaboración con las autoridades, permite que el proyecto se desarrolle con	Coordinación con las autoridades municipales en el establecimiento y desarrollo de los Planes de Información y relacionamiento con la comunidad. Asignación de un representante de la compañía para las tareas de comunicación con las autoridades locales, estableciendo canales de comunicación directa, entre la

	normalidad en cuanto a las obligaciones administrativas de las partes y favorece la canalización de los recursos generados por el proyecto hacia las comunidades en su área de influencia.	empresa y el municipio. Coordinación de la gestión de residuos, principalmente durante la fase de construcción del proyecto.
2	La falta de un plan ambiental puede perjudicar a una empresa destinada a aportar nuevas fuentes de energía a la comunidad. Cualquier problema que surja dentro del medioambiente de la población de Navojoa puede revertir los permisos de obra y de operación que pongan en peligro el proyecto en su totalidad.	La elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental completa y consistente que identifique los impactos ambientales del proyecto y establezca las medidas de prevención adecuadas. Coordinación con las autoridades municipales para la gestión ambiental. Involucramiento de las comunidades rurales. Establecimiento de un plan de capacitación de empleados en materia ambiental.
3	Un buen plan de comunicación puede permitir que la empresa sea bien acogida en la localidad y se pueden evitar suspicacias cuando aparezca la empresa y comience la construcción. Una comunidad informada y sabiendo cuáles son las vicisitudes del proyecto puede impulsar la aceptación social que permita el avance sin problemas del proyecto.	El plan de comunicación incluirá todas las peticiones realizadas por la comunidad durante la visita de campo, así como el desarrollo de una labor informativa en Navojoa, Sonora, que incluya la participación de la empresa, inclusión en el plan municipal de desarrollo, feria del empleo, entre otros, donde empresas acuden a las instituciones para ofrecer puestos de trabajo a los pobladores locales.
4	La energía eléctrica generada por la planta solar podrá ser comercializada entre todos aquellos actores que se distingan como Usuarios Calificados según lo establecido de la Ley de la Industria Eléctrica y los Reglamentos y Disposiciones que la desarrollan.	Establecimiento de acciones comerciales por parte de la empresa promotora del proyecto. Plan de Comunicación y vinculación con la comunidad que incluya información precisa sobre las posibilidades de comercialización de la energía generada y sus posibles repercusiones para la comunidad.
5	El impulso al empleo local, junto con una mejora de la formación, puede conseguir que la población local vea el proyecto como necesario para Navojoa con el objetivo de mejorar la aceptación creada.	Implementación de un Plan de Inversión Social en el que se incluye un Programa de Fomento de Empleo Locales. Este programa tiene por objetivo la generación de una fuerza de trabajo local y la capacitación de la misma para atender a las necesidades del proyecto.
6	La puesta en marcha de un plan local para dotar a Sonora y en particular a Navojoa de mejoras tecnológicas puede provocar que el proyecto cumpla con todas las expectativas prometidas a fin de cumplir con los objetivos de dinamizar la economía de la región.	Contacto con las autoridades locales para incorporar las bondades de las energías renovables a los proyectos de avances tecnológicos en Navojoa con el fin de promocionar a la región como una de las más avanzadas en toda la república mexicana.

La situación de Navojoa Sonora no escala a una creciente demanda nacional de energía por parte de los consumidores y la necesidad de soluciones energéticas sostenibles, limpias y respetuosas con un medio ambiente cada vez más contaminado, la generación de energía limpia sin deteriorar al medio ambiente es prioritaria. De la misma manera, esta planta solar contribuirá a elevar la disponibilidad energética del estado, así como aumentar la independencia energética de los usuarios de la energía que genera.

La energía renovable puede ser uno de los acicates que consiga que la región tenga un impulso destacado sobre otras regiones y poder reducir costos en la tarifa eléctrica. Este proyecto fotovoltaico pretende ser pionero en la región para dotar a Navojoa con las últimas tecnologías. En este tipo de proyectos se consigue además un efectivo llamado para el impulso de la región gracias a las distinciones que surgen al obtener garantías gubernamentales.

El promovente Kenergreen S.A.P.I. de C.V. promueve el desarrollo de las energías renovables en el noroeste de México ante la demanda energética de cambio a gran escala. De esta forma, se pretende conseguir que el impulso de una red eléctrica desarrollada consiga un impulso para Navojoa, Sonora, que se encuentra en un cambio hacia el futuro.

Se puede decir que la mayoría de los potenciales impactos adversos al ambiente que producirá este proyecto, podrán ser mitigados en diferentes grados de acuerdo a las medidas que se señalan en el presente documento.

Por otra parte, la zona donde pretende ubicarse el Proyecto, se no se encuentra dentro de ningún área natural protegida o de atención prioritaria, por tal motivo no se encontró ninguna limitante o condicionante para el desarrollo del mismo, por el contrario, toda vez que el objetivo del Proyecto es la construcción, operación y mantenimiento de un parque solar a través de la instalación de paneles fotovoltaicos, que permiten aprovechar el gran potencial de la zona de Navojoa respecto a su irradiación solar, favoreciendo la generación de energía limpia y renovable, El proyecto puede considerarse como un proyecto viable, compatible y que se ajusta a lo establecido en los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos mencionados.

Adicionalmente, el Proyecto está regulado y fomentado por diversos planes y programas de desarrollo a nivel municipal, los cuales, determinan de manera expresa que no existe alguna limitante para su ejecución. Las obras y actividades que conlleva el Proyecto son congruentes con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, así como como la Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2013- 2027, el Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013-2018 y la Ley de Fomento de Energías Renovables y Eficiencia Energética del Estado de Sonora, dado que contribuirá a la producción de energía con recursos renovables, con prácticamente una nula emisión de GEI y otros contaminantes, lo cual contribuirá al cumplir los compromisos que México ha suscrito en tratados y convenios multilaterales para enfrentar los retos que presenta el cambio climático.

En consecuencia, el proyecto resulta viable en función que corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales aplicables y vigentes. La operación y desarrollo del proyecto no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación y del aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.

En términos generales las medidas de prevención y mitigación más relevantes quedan englobados en las siguientes:

- Establecer un plan de contratación local, para tratar de favorecer el empleo local y, así, contribuir a la contratación de población local para evitar que la misma se sienta insegura por la potencial llegada de habitantes de otras localidades o estados.
- Evitar la dispersión del material particulado generado en las actividades de construcción mediante riego de caminos y cubiertas de lona en los camiones de carga.

- Transitar a velocidad mínima en zonas que estén transitadas por habitantes de las localidades y en las zonas de construcción.
- El cumplimiento de las normativas aplicables en materia de seguridad y salud, incluyendo equipo de protección personal adecuado a los trabajadores, con base en los riesgos a los que estén expuestos de acuerdo a los requerimientos legales aplicables, y exigir su uso.
- Seguimiento constante a las quejas que se puedan recibir a través del Mecanismo de Atención a Quejas, Agravios y Dudas.
- Mantener contacto con autoridades locales sobre las actividades del Proyecto para evitar interferir en alguna actividad cultural de las comunidades indígenas en la zona.

Las Disposiciones Administrativas de la Secretaría de Energía definen los Planes de Gestión Social como “la estrategia de implementación del conjunto de medidas de ampliación de impactos positivos, así como de la prevención y mitigación de los impactos negativos. Se define y se programa con la participación de los Actores Interesados y se realiza por el Promovente”.

Establecen que “el Promovente deberá incluir en la Evaluación de Impacto Social un apartado con el Plan de Gestión Social del proyecto. Como consecuencia de lo anterior, el Plan de Gestión Social estará conformado, al menos por:

- a) Plan de Implementación de las Medidas de Prevención y Mitigación, y de las Medidas de Ampliación de Impactos;
- b) Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad;
- c) Plan de Inversión Social;
- d) Plan de Salud y Seguridad;
- e) Plan de Desmantelamiento; y
- f) Plan de Monitoreo”.

Por otra parte, la estrategia en la responsabilidad social de la empresa incluye como uno de sus objetivos la comunicación y el diálogo con los grupos de interés ligados al proyecto. Esta dimensión tiene el objetivo de “mantener canales de comunicación y diálogo con todos los grupos de interés, basados en la transparencia, la veracidad y el compromiso social”.

El Programa de Relaciones con la comunidad local señalado en el presente documento se propone como una herramienta para implementar dichas estrategias. Éste define las líneas directrices básicas para la interacción del Proyecto con los grupos de interés; en particular, se abocará a proveer los canales necesarios para que las partes interesadas expongan quejas y dudas acerca del Proyecto. Por estos canales se dará atención a las preocupaciones principales de los diferentes grupos de interés como son los impactos ambientales y sociales identificados, el suministro de servicios básicos de la población en la zona de influencia, las posibles afectaciones ambientales del Proyecto no previstas, etc, entre otros.

II. Información general del proyecto

Descripción de las actividades del proyecto

Ubicación geoespacial

El proyecto se ubica en la región sur del Estado de Sonora, al sureste de la localidad de Navojoa, en el municipio con el mismo nombre. El municipio de Navojoa colinda al norte con el municipio de Quiriego, al Este con Álamos, al Sur con Huatabampo y al Oeste con los municipios de Etchijoa, Benito Juárez y Cajeme.

El municipio cuenta con una superficie aproximada de 2778.1 km², una altitud media de 40 msnm, una población de 163,650 hab de acuerdo al censo de 2015 de Inegi. El municipio se encuentra intercomunicado vía terrestre por carreteras pavimentadas de cuatro y dos carriles, así como también por caminos de terracería y brechas. Las carreteras pavimentadas representadas principalmente por la carretera internacional Mexico 15, comunican a todos los Estados de la República Mexicana, y en este caso, a los estados de Sonora y Sinaloa y las ciudades de Los Mochis, al sur, y Ciudad Obregón al Norte.

El municipio cuenta con aproximadamente 300 localidades, 62 de ellas con más de 100 habitantes, 15 son mayores de 1000 y menores de 2600 habitantes y únicamente la cabecera municipal, Navojoa, cuenta con 113,636 habitantes.

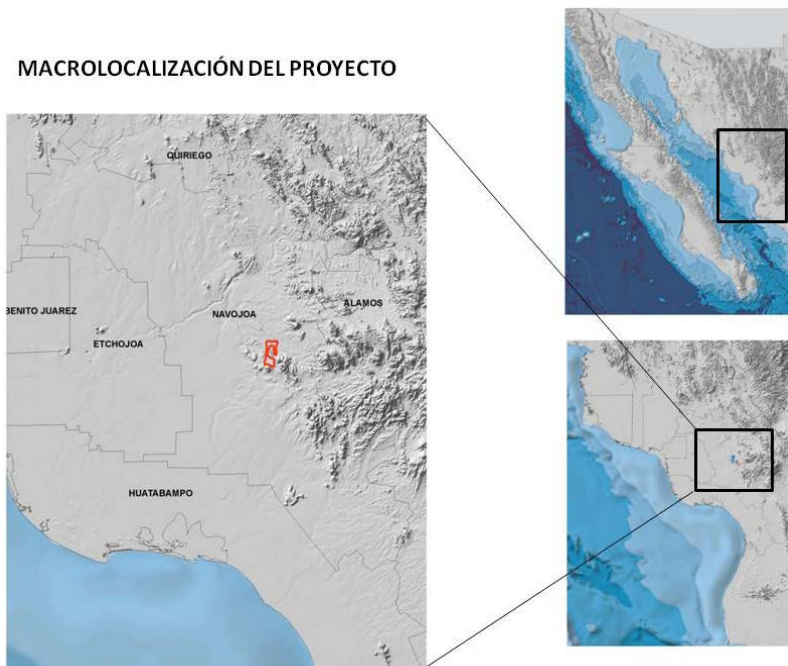


Figura II.1 Ubicación general de la zona de estudio.

El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Navojoa, al este de la localidad de Navojoa, entre las coordenadas 27°0'40" – 27°4'10" Norte y 109°22'25" - 109°19'33" Oeste. El acceso al mismo es por carretera pavimentada de dos carriles rumbo a la localidad de Álamos, Sonora, a una distancia de 8 kilómetros aproximadamente al centro de la ciudad de Navojoa.

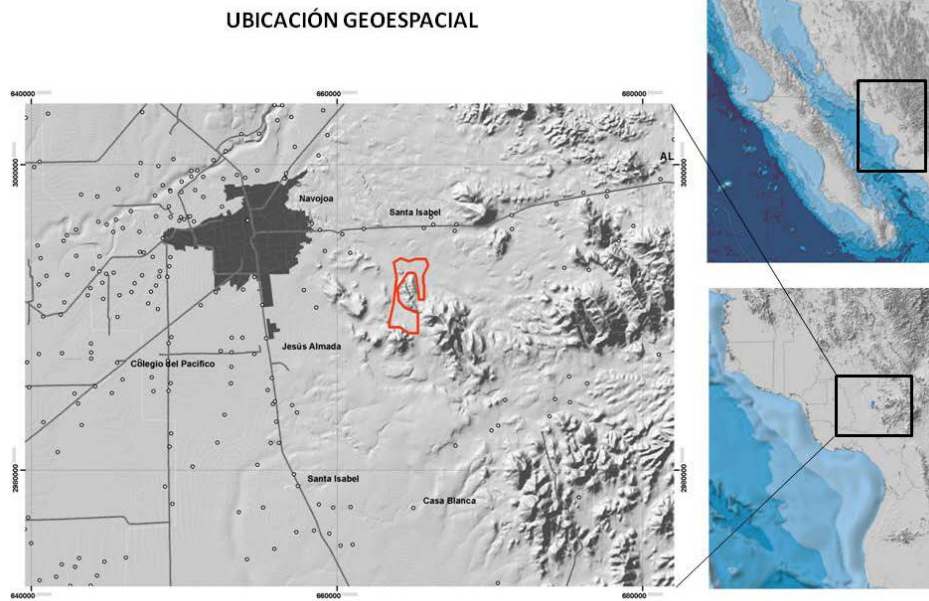


Figura II.2. Ubicación municipal del proyecto.

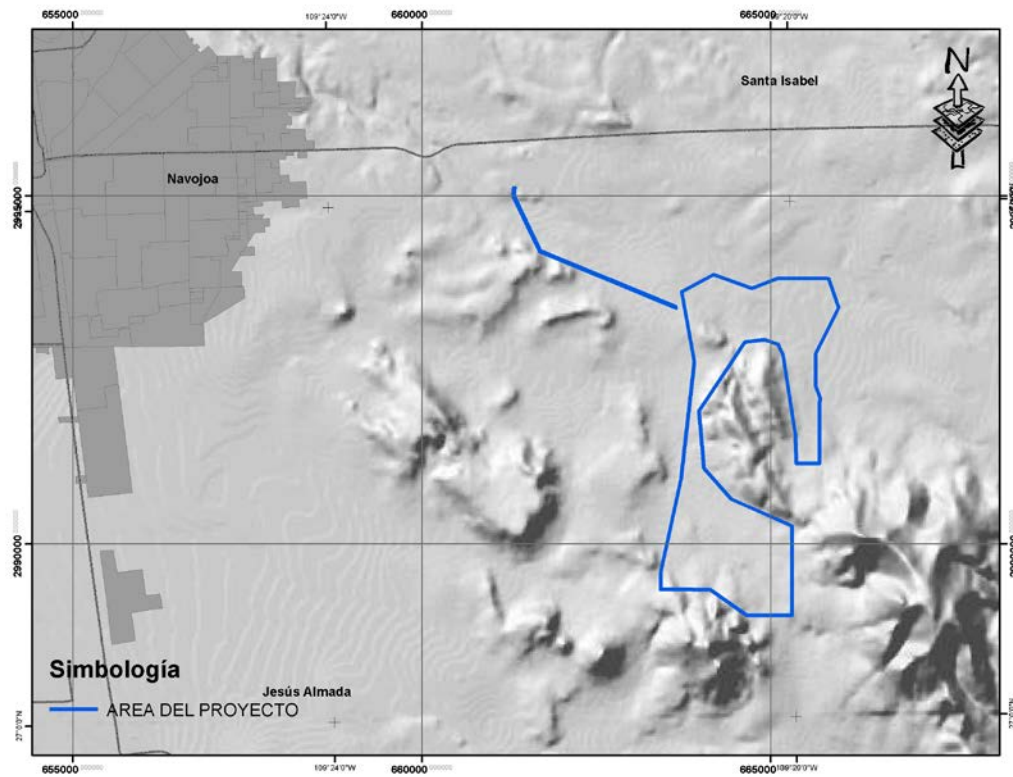


Figura II.3. Microlocalización del Proyecto.

III. Zonas de influencia del proyecto

Caracterización metodológica: zona núcleo, zona de influencia directa y zona de influencia indirecta.

De acuerdo a la metodología propuesta para delimitar el área de influencia del proyecto, el Área Núcleo el polígono definido considera las siguientes características:

Aspectos para la delimitación del Área Núcleo	Descripción
Tipo de tecnología de generación de energía eléctrica	Como se describe en los párrafos anteriores el Proyecto considera la instalación de paneles solares, cuya instalación se realizará únicamente dentro del área del polígono.
Tipo de actividad invasiva y sus impactos	El proyecto considera la instalación en paneles solares en el interior del polígono señalado, cuyo mayor impacto considera la remoción de la cubierta vegetal, como única actividad invasiva y la cual se sujetará a las condicionantes de las leyes, reglamentos y normas mexicanas.
Sistema ambiental	El proyecto plantea la colocación de paneles solares en ambientes que no están considerados como frágiles, críticos, de importancia ecológica o reconocidos internacionalmente por su importancia ambiental, así mismo, no se encuentra dentro de áreas naturales, protegidas, Áreas de Terrestres prioritarias, Áreas Hidrológicas prioritarias o Sitios RAMSAR.
Normas Oficiales Mexicanas	De acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas a las que se encuentra sujeto el proyecto, principalmente NOM-059-semarnat-2010 y NOM-081-semarnat-1994, el impacto derivado de las actividades del proyecto se realizará dentro del polígono considerado y con una influencia que no supera los límites definidos de 1 km en el área núcleo, como principio precautorio.
Principio precautorio	<ul style="list-style-type: none"> • Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Principio 15 <p>Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño</p>

	<p>grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente. En ese sentido se toma como base de principio precautorio el definir una distancia de 1 km del margen del polígono del proyecto donde se desarrollarán las obras.</p>
--	--

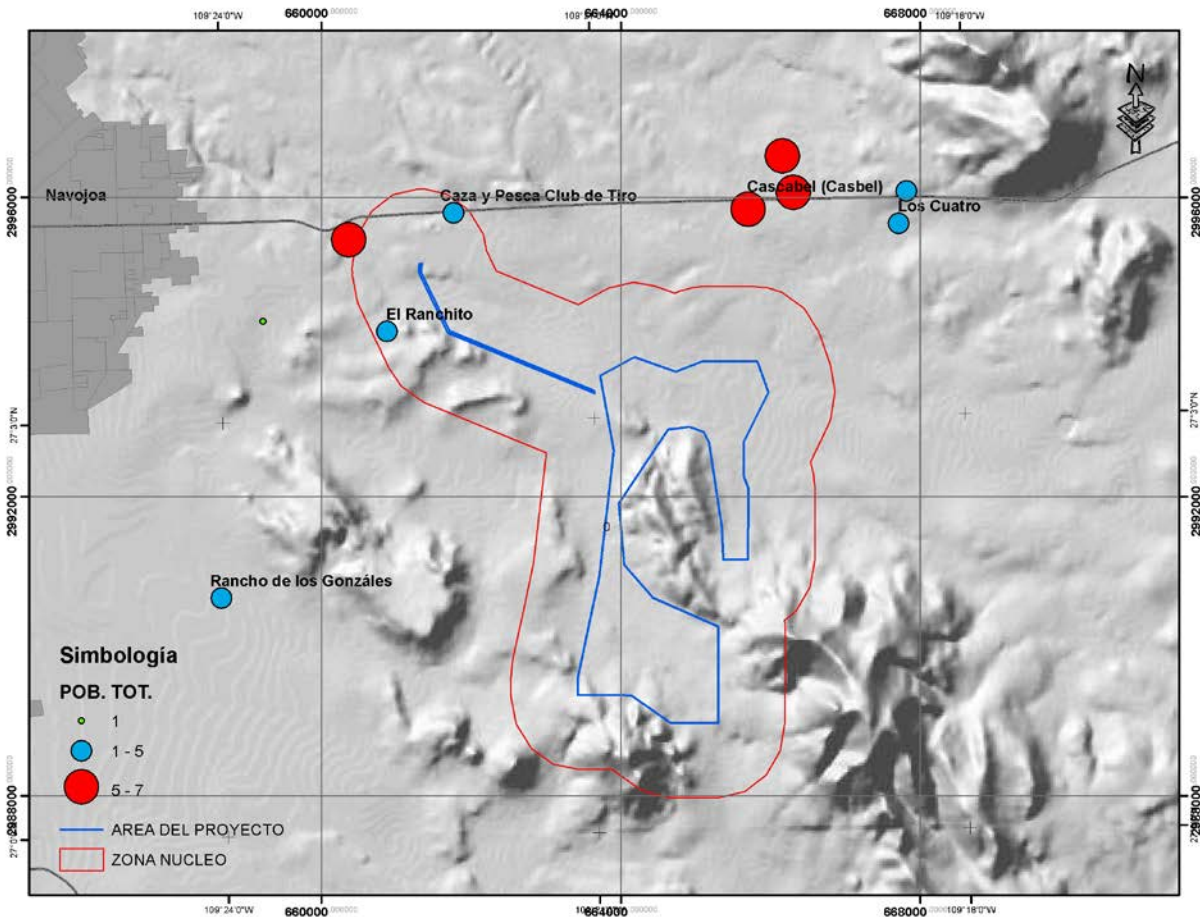


Figura III.1. Mapa de ubicación de la Zona Núcleo.

De acuerdo a la metodología propuesta para delimitar el área de influencia del proyecto, el Área de Influencia Directa el polígono definido considera las siguientes características: se define un área de Influencia Directa de 5 km al margen del área del polígono. Se consideró el área en base a las siguientes características.

Aspectos para la delimitación del Área de Influencia Directa	Descripción
Patrones de tráfico vial	Para identificar los patrones de tráfico vial en la región se utilizó cartografía de Inegi. De acuerdo a la cartografía, se observa un patrón de tráfico vial que va de la localidad de Navojoa a la localidad de Álamos. Dicha carretera es de tipo pavimentado de dos carriles, a dos kilómetros del polígono del proyecto. La mayor parte del territorio se encuentra representado por brechas y caminos de terracería a excepción de las calles de la zona este de la localidad de Navojoa.
Actividades económicas	Las actividades económicas identificadas en el área del proyecto son principalmente de tipo ganadero y pecuario, aprovechamiento de vegetación para carbón y muy poca área destinada a agricultura.
El desarrollo territorial y urbano y el uso del suelo	El desarrollo territorial en esta región se encuentra enfocado al aprovechamiento del territorio para actividades agrícolas y ganaderas principalmente, el primero de ellos localizado en la zona del valle agrícola, a más de 20 km del proyecto. Las actividades ganaderas se encuentran distribuidas en toda la región y en algunas áreas de forma más intensiva con la utilización del suelo para cultivo de pastizal. El desarrollo urbano está representado por la localidad de Navojoa, de la cual un porcentaje de la localidad (zona este) queda dentro del área de influencia directa. En su mayoría zonas de asentamientos irregulares. El límite de centro de población de la Ciudad de Navojoa se encuentra ubicado en esta zona de influencia directa pero caso colindando con la zona núcleo hacia el lado oeste del predio del proyecto.
Seguridad humana	El área circundante al proyecto presenta una densidad poblacional muy baja. La zona con mayor presencia de localidades se encuentra asociadas a la carretera que comunica a las localidades de Navojoa con Álamos. La única población con mayor población cercana al proyecto es la localidad de Napobampo con una población de 12 habitantes y ubicada al margen de la localidad de Navojoa.

<p>El aprovechamiento de recursos naturales</p>	<p>Como se señala en los párrafos anteriores, las actividades económicas que se desarrollan en la región son la agricultura, ganadería, granjas porcinas y aprovechamiento maderable para generación de carbón así como una mina de extracción de cal. Dentro del polígono del proyecto, se desarrollan actividades de tipo ganaderas, la cubierta natural fue removida y actualmente son áreas de pastizal cultivado y vegetación secundaria arbustiva. Si bien la mayor parte de la región Norte, Sur y Este está representada por matorral y selva baja, ésta se encuentra bajo un alto impacto antropogénico por ganadería extensiva y aprovechamiento maderable para generación de carbón.</p>
<p>Temas culturales y religiosos</p>	<p>De acuerdo al catálogo de Localidades Indígenas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas CDI (2010) establece que Navojoa es Municipio con presencia indígena al contar con el 12.4% de población indígena; la localidad de Navojoa es localidad de interés al contar con el 3.93% de población indígena, mientras que las localidades identificadas en el área de influencia del proyecto, no se registran en el catálogo de localidades del CDI.</p> <p>De acuerdo con la ubicación del proyecto y de acuerdo con los elementos técnicos considerados en este estudio el proyecto no entraña ninguna afectación directa y/o significativa para las comunidades indígenas ubicadas en la región Mayo-Yaqui dentro de esta área de influencia del proyecto.</p> <p>Como parte de los temas culturales considerados es la presencia de territorios étnicos. La región forma parte del antiguo territorio Mayo y Yaqui, los cuales fueron reduciendo su territorio a lo que conocemos actualmente y que es señalado en el componente de pueblos indígenas en la parte inferior del documento. Los territorios de la etnia Mayo se encuentran a una distancia mayor a los 20 km.</p>
<p>La presencia de grupos en situación de vulnerabilidad</p>	<p>Los grupos en situación de vulnerabilidad identificados en la región corresponden a asentamientos irregulares en la periferia Este en la localidad de Navojoa principalmente donde existe al menos una invasión.</p>

El acceso a servicios públicos	Los servicios públicos como agua potable, drenaje y otros servicios principales, se encuentran distribuidos principalmente en la localidad de Navojoa.
--------------------------------	--

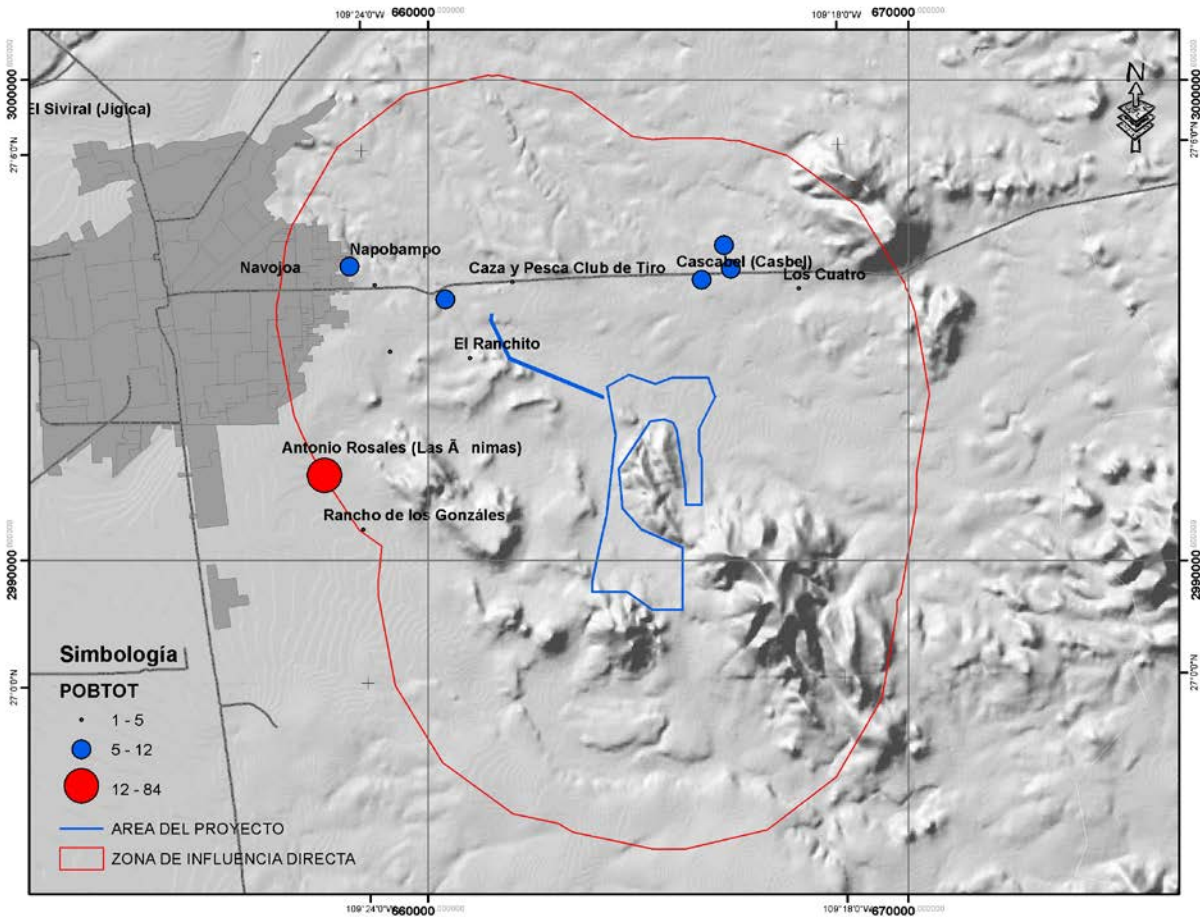


Figura III.2. Mapa de ubicación de la Zona de Influencia Directa.

Los aspectos considerados para el establecimiento del Área de Influencia Indirecta consideraron los aspectos descritos en la tabla inferior. En base a la consideración de los mismos, se definió una distancia de 20 km a partir del margen del proyecto.

Aspectos para la delimitación del Área de Influencia Indirecta	Descripción
Geopolíticos y administrativos;	Los límites geopolíticos y administrativos corresponden a los límites municipales de Navojoa, Etchojoa y Álamos. El proyecto se sitúa en el municipio de Navojoa y se encuentra a una distancia de entre 7 y 10 km de los límites con Álamos y entre 15-25 del

	municipio de Etchojoa.
Presencia de Actores Interesados que podrían ser potencialmente impactados de forma indirecta por los cambios en los recursos naturales, económicos, sociales y/o culturales;	La presencia de actores en la región de interés se encuentra concentrada en su mayoría en la localidad de Navojoa. A una distancia entre 7 y 15 km.
Existencia de rutas de migración por razones económicas, sociales y culturales;	Para identificar los patrones de tráfico vial en la región se utilizó cartografía de Inegi. De acuerdo a la cartografía, se observa un patrón de tráfico vial que va de la localidad de Navojoa a la localidad de Álamos. Dicha carretera es de tipo pavimentado de dos carriles, a 3.2 kilómetros del polígono del proyecto. La mayor parte del territorio se encuentra representado por brechas y caminos de terracería a excepción de las calles de la zona este de la localidad de Navojoa. El flujo del tipo mayormente comercial se establece hacia el centro de población de Navojoa y del tipo turístico hacia la población de Álamos (Pueblo Mágico) y hacia Etchojoa como paso hacia las playas del mar de Cortes.
Presencia de actores interesados que en su cultura y/o situación política el proyecto pudiera ejercer influencia o generar cambios;	Los actores identificados que pudieran estar interesados en el impacto del proyecto por uso de la energía se encuentran situados en la localidad de Navojoa, industria en los márgenes de la misma localidad y campos agrícolas del valle del mayo, estos últimos ubicados entre 15 y 20 km del proyecto.
Cambios en la actividad económica local y adquisición de bienes y servicios; y,	De acuerdo a la cartografía de Inegi las actividades económicas se encuentran representadas por la actividad agrícola en el Valle del Mayo e industrial dentro de la localidad de Navojoa. Las cuales se encuentran dentro de un radio de 7 a 20 km del proyecto.
Cambios en el escenario ambiental y paisajístico.	Si bien el proyecto representa un cambio en el paisaje, este se desarrollará dentro de áreas altamente impactadas por las actividades ganaderas, pastizales cultivados o zonas con presencia de vegetación secundaria.

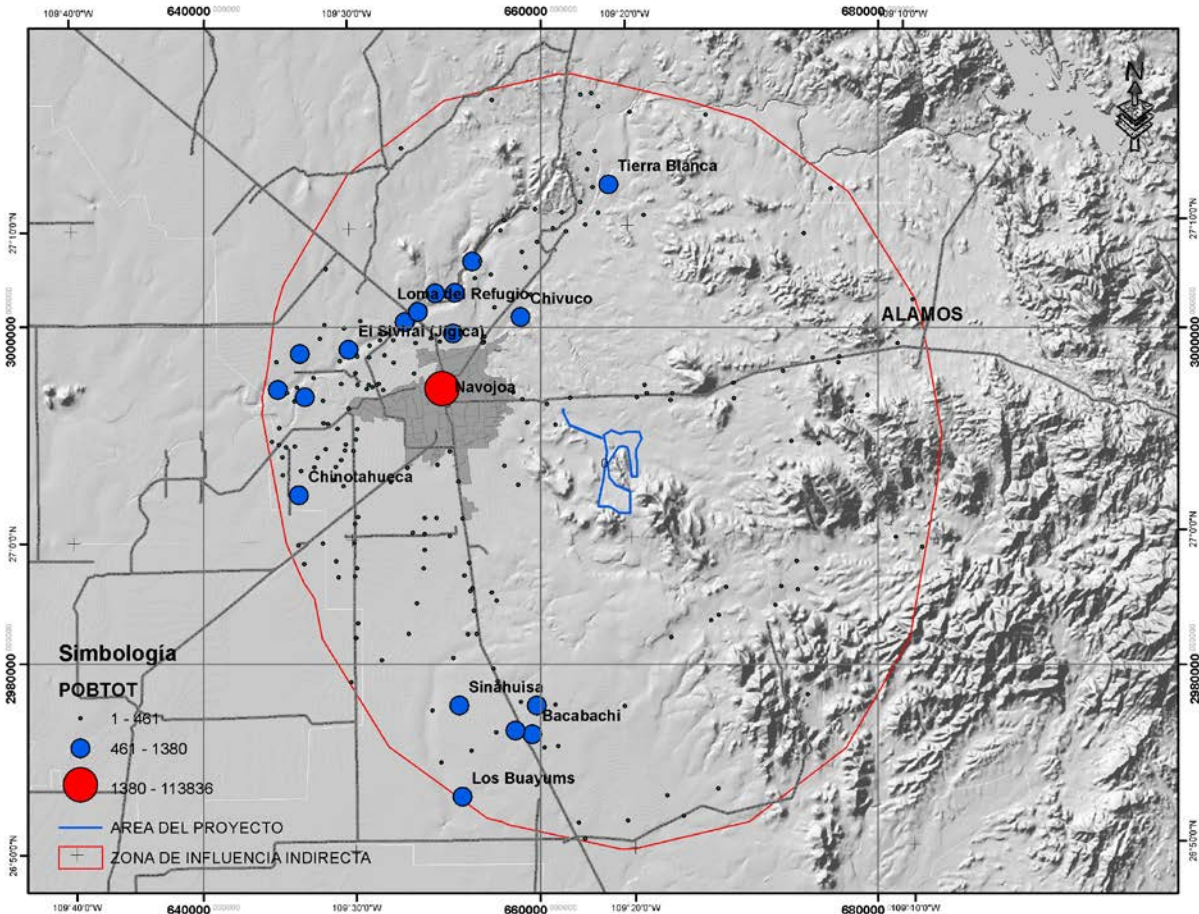


Figura III.3. Mapa de ubicación de la Zona de Influencia Indirecta.

Identificación de localidades en las áreas de influencia.

El presente apartado considera las localidades del inventario de INEGI, censadas en el último inventario 2010. Para la ubicación de las localidades se utilizó metodología de álgebra de mapas y los resultados se presentan de forma tabular principalmente.

De acuerdo al Censo de población y vivienda de Inegi 2010, las localidades ubicadas dentro del **Área Núcleo** son únicamente dos: Caza y Pesca Club de Tiro y El Ranchito, con 4 y 5 habitantes, respectivamente. En ambos casos se presenta una sola vivienda habitada y no se presenta información de sus ocupantes. Es importante señalar que las dos localidades ubicadas se encuentran dentro del área núcleo, pero fuera de las áreas de impacto directo de las obras a realizar, por lo que no se movilización alguna en ellas.

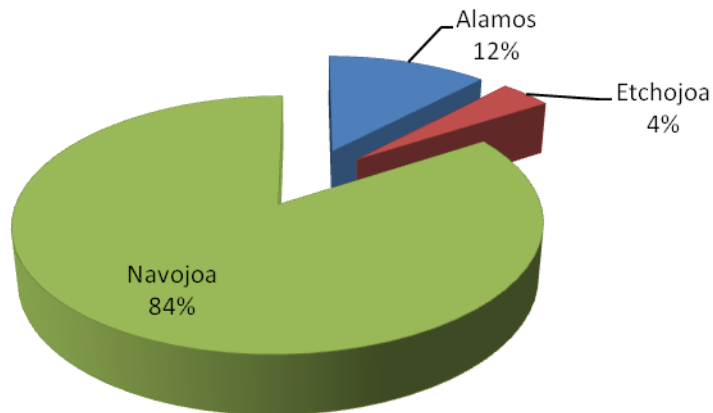
De la evaluación de ubicación de localidades dentro del **Área de Influencia Directa** del proyecto, se identificaron un total de 9 localidades, con una población total de 49 personas. En la tabla inferior se muestra el listado total de las mismas.

La localidad de mayor importancia es Napobampo con 12 habitantes, de los cuales 8 son hombres y 4 mujeres y 10 son mayores de edad.

Localidad	Población Total
Napobampo	12
Santa Isabel	7
Industrias SONMEX	7
Cascabel (Casbel)	7
Porcina San Carlos Tres	6
Los Cuatro	3
Porcina San Carlos Cuatro	3
Rancho de los Gonzáles	3
San Juan	1

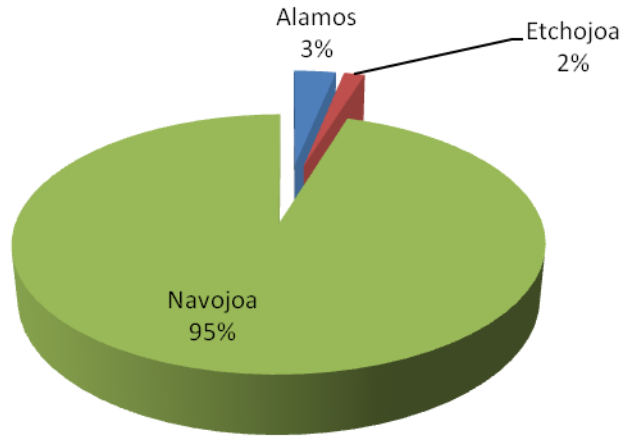
Dentro del **Área de Influencia Indirecta** del proyecto del proyecto correspondiente a 20 km se localizaron 19 comunidades incluyendo la población de Navojoa, fuera de este límite existen 207 localidades con una población inferior a 143,000 habitantes. Las localidades se encuentran distribuidas en tres municipios: Navojoa, Álamos y Etchojoa. Como se muestra en la grafica de pastel inferior del total de localidades identificadas, la representatividad se encuentra definida por el municipio de Navojoa, en el cual, el 84% se encuentran distribuidas en el municipio de Navojoa, el 12% en el municipio de Álamos y únicamente el 4% en el municipio de Etchojoa.

Total de localidades



Clasificando las localidades mayores e inferiores a 50 habitantes, como se observa en el gráfico, el 95% de las localidades con una población superior a 50 habitantes se encuentra distribuido en el municipio de Navojoa, el 3% en el municipio de Álamos y 2 en el municipio de Etchojoa.

Localidades mayores a 50 hab



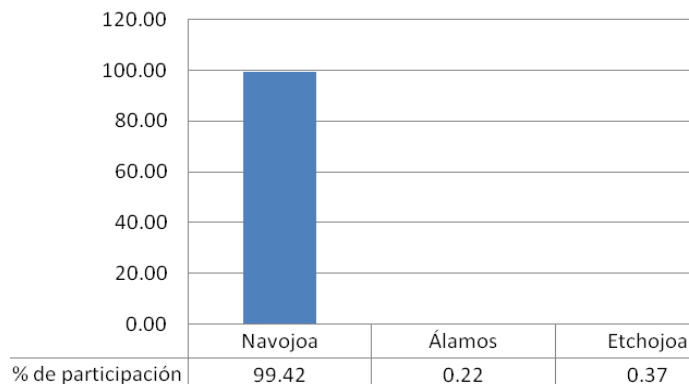
En las tablas inferiores se enlistan las localidades identificadas dentro del Área de Influencia Indirecta para cada municipio. En el municipio de Álamos, la localidad de mayor importancia dentro del área, corresponde a El Veranito, situada a una distancia de 11 km en dirección sureste del proyecto. La localidad de El Veranito presenta una población total de 112 habitantes y el resto de las localidades una población inferior e 52 habitantes como máximo.

Las localidades del mayor importancia en el municipio de Navojoa están representadas por la cabecera municipal Navojoa, con una población mayor a 113,800 habitantes, Bacabachi, Los Bahuises, Guaymmitas, Rosales, Los Buayums, El Saneal, Tierra Blanca, El Recodo, El Siviral, Loma del Refugio, Sinahuisa, entre otros, con una población inferior a 1400 habitantes como máximo.

Las localidades del municipio de Etchojoa no superan los 525 habitantes en su totalidad, siendo la de mayor importancia la localidad de Macochi a una distancia lineal de 20 km.

Es importante señalar que en base a la población presente en la totalidad del área de influencia indirecta, la suma de los habitantes por municipio muestran una representatividad casi total del municipio de Navojoa con un 99.42%, Etchojoa con 0.37% y 0.22% del municipio de Álamos.

% de participación



Localidad del Municipio de Álamos	Población Total
El Veranito	112
Agua Nueva	52
Campo 24-A	21
Argentina	16
Tobari	15
Abachapa	12
Tres Marías	9
El Papalote	9
Chícoras	7
San Martín	6
Predio Santa Anita	6
General Francisco Villa División del Norte	5
El Nacapul	5
Bachaca	5
Crianza (Bachoco 3264)	4
Tres Marías (Bachoco 3261)	4
Santa Ana	4
Bachaca	3
General Francisco Villa	3
La Escondida	3
Dolisa (Presa el Veranito)	2
Santa Cruz	2
El Gringo (Cerro Blanco)	2
San Nicolás	1
Roberto Valenzuela	1

Localidad del Municipio de Navjoa > 50 habitantes	Población Total
Navjoa	113836
Bacabachi	1380
Los Bahuises	1303
Guaymitas	1301
Rosales	1214
Los Buayums	1198
El Saneal	1164
Tierra Blanca	1061

El Recodo	1050
El Siviral (Jigica)	1021
Loma del Refugio	1008
Sinahuisa	1008
Capohuiza	996
Chinotahuca	969
Chirajobampo	878
Nachuquis (San Antonio Nachuquis)	872
Buiyacusi	659
Camargo (Rancho Camargo)	571
Chivuco	558
El Jijiri	461
El Dátil	446
Buenvista	440
Tetapeche	437
Los Limones	436
5 de Junio	434
Tesia	411
Sapochopo	408
Chihuahuita	398
Mezquital de Buiyacusi	393
Sivacobe (Sivacore)	358
Sapomora	357
Rancho del Padre (El Padre)	342
Kutantaka	328
El Mezquital de Tesia	291
Punta de la Laguna	250
El Jopo	244
La Laguna de Tesia	237
La Cuchilla de los Bahuises	234
Francisco I. Madero Dos	208
Las Pilas Tesia (Las Pilas y Anexos)	206
Camoá	182
Batayaqui	180
Colegio del Pacífico	180
Licenciado Luis Echeverría Álvarez	174
Palo Blanco	157
La Pera	152
El Chapote (El Zapote)	138
Santa Rosa	137
Bemelabampo	134

San Francisco	133
La Potable	127
Jusibampo	93
Antonio Rosales (Las Ánimas)	84
Valle Buey	84
La Quince	82
El Sabino	73
Saucoabe	72
Santa Isabel	70
La Cruz	59
Miguel Hidalgo	57

Localidad del Municipio de Navojoa < 50 habitantes	Población Total
El Mezquital de Abajo	45
Yorentamehua	43
La Perita	35
Cuchujaqui	29
Felipe Ángeles	29
Josomteco	28
La Esperanza	27
El Viejo Batayaqui	23
Ranchería	22
Establo San Juan	22
Once de Mayo (Los Hoyones)	22
Cutataila (El Bayado)	22
Periférico Chihuahuita	21
Casa Blanca	19
Cohuirimpo	18
San José Chinotahuca	18
El Taste	17
La Labor de Santa Rosa	17
Los Limones	17
Junelancahui (Joconas)	14
El Tecolote	14
El Pisi	12
Tetacruz	11
San Martín Chuachora	11
Bachoco	11
Parosis Dos	11

Los Briseño	11
Corrales la Quince	11
El Campito	11
El Ciclón [Avícola]	10
Tres Jitos (Los Carrasco)	10
El Abajeño [Restaurante]	9
Campo de Guillermo Giesecke	9
Cohuibampo	8
San José	8
Las Dos Palmas	8
Huerta Aguilera	8
Ladrillera	8
San José	7
Norisina	7
Santa María	7
Los Arvizu (Campo Arvizu)	7
Jijica	7
Robinson	7
El Chilicote	7
El Reparo	6
Ejido Primero de Abril	6
Los Búrquez	6
Empaque Chacón	6
El Barrial Kilometro Doce	6
El Barrial (Ejido San Ignacio)	6
El Jopo (Aguilar Ramírez)	6
Tetaboca	6
El Molino	6
El Core	5
Singapur	5
Aquimulato	5
Godínez	5
El Cumbro	5
Lolita	5
Pedro Almada	5
Santa Isabel	5
El Alamito	5
La Bomba	5
El Arbolón	5
Jesús Almada	5
El Cuatro	5

Campo Chacón II	4
El Saneal (La Granja)	4
Santa Bárbara	4
El Papalote	4
Veintisiete	4
Daniel Camacho	4
Aldegundo	4
Javier Lagarda	4
Porcarit	4
Las Amapas (Rancho el Jito)	4
Campo Valenzuela	4
DER Agrícola	4
El Pilar (Pilares)	3
Torovene	3
Avícola San Carlos II	3
Arturo Almada	3
Capetamaya Granja Rosita (La Rosita)	3
Santa Isabel	3
San José Huerta Sandoval	3
Alejo Aguilera	3
Benito Juárez (La Granja)	3
LICONSA	3
Casa Blanca	3
Campo Girasol	2
Campo Aguadulce	2
Los Pinos	2
Germán Corral	2
Las Carolinas (Cahurara) [Huerta]	2
Martínez	2
Yépiz Rosas	2
Rodolfo Rosas	2
San Gerardo	2
Navarro	2
El Sauz	2
Familia Ozuna Ayala (San Ignacio)	2
Jitotaila	2
Margarita	2
Ejido Etchojoa Número Uno	2
Campo Santa Mónica	2
La Huerta	1

Campo Chacón	1
Altamira	1
La Huerta (Once)	1
El árbol Caído [Restaurante]	1
Sicoma	1
Francisco Clemen	1
Ramon Zazueta	1

Localidad del Municipio de Etchojoa	Población Total
Macochín	487
Santa Bárbara	16
Joconabampo	8
Gloria Elena	5
Marcela	4
San Fernando	3
La Herradura	1
Ejido Etchojoa Número Uno	1

IV. Ampliación y fortalecimiento de los estudios de línea base

IV.1 Ambiental

IV.2. Descripción de los elementos biológicos

IV.2.1. Vegetación

De acuerdo a la clasificación desarrollada por el INEGI (Serie V, escala 1:250,000) el área de estudio presenta tres tipos de vegetación: Matorral Sarcocaula, Pastizal Cultivado y vegetación secundaria de Selva baja caducifolia; estos tipos de vegetación se pueden apreciar cartográficamente en la Figura IV.1. Los estudios sobre los recursos biológicos se realizaron en dos etapas con diferentes polígonos cada uno y cuya descripción se realiza por separado. De esta forma la fig IV.2 muestra ambos polígonos considerados en las etapas mencionadas.

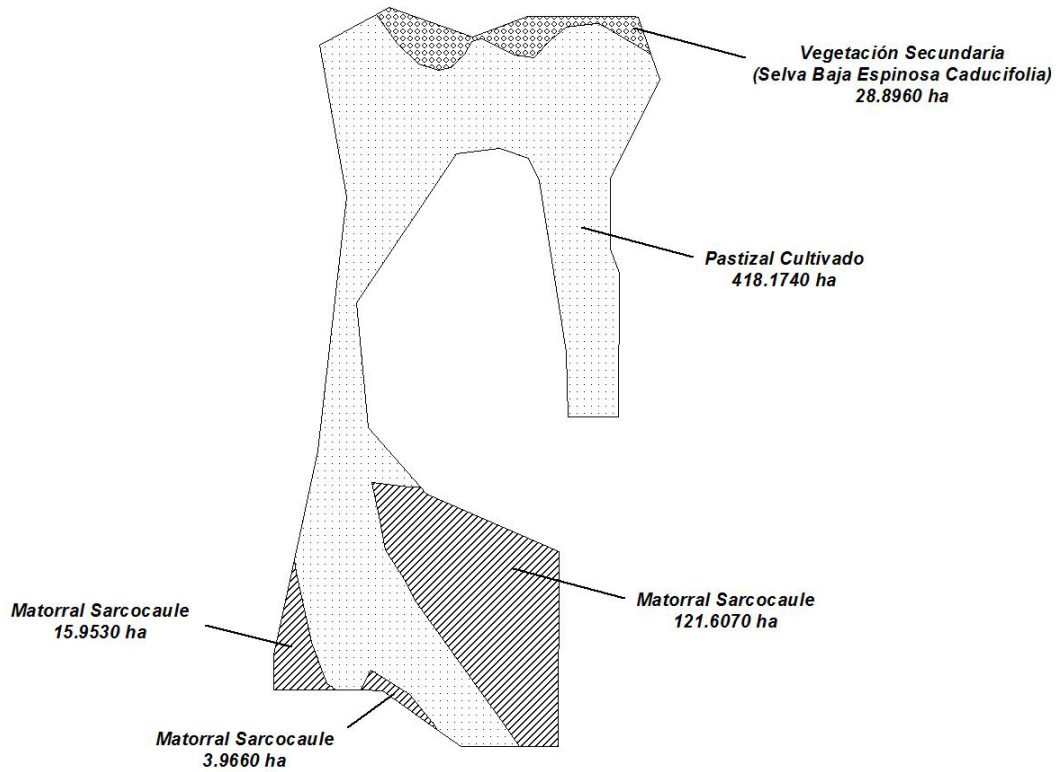


Fig. IV.1. Tipos de vegetación en el predio del proyecto

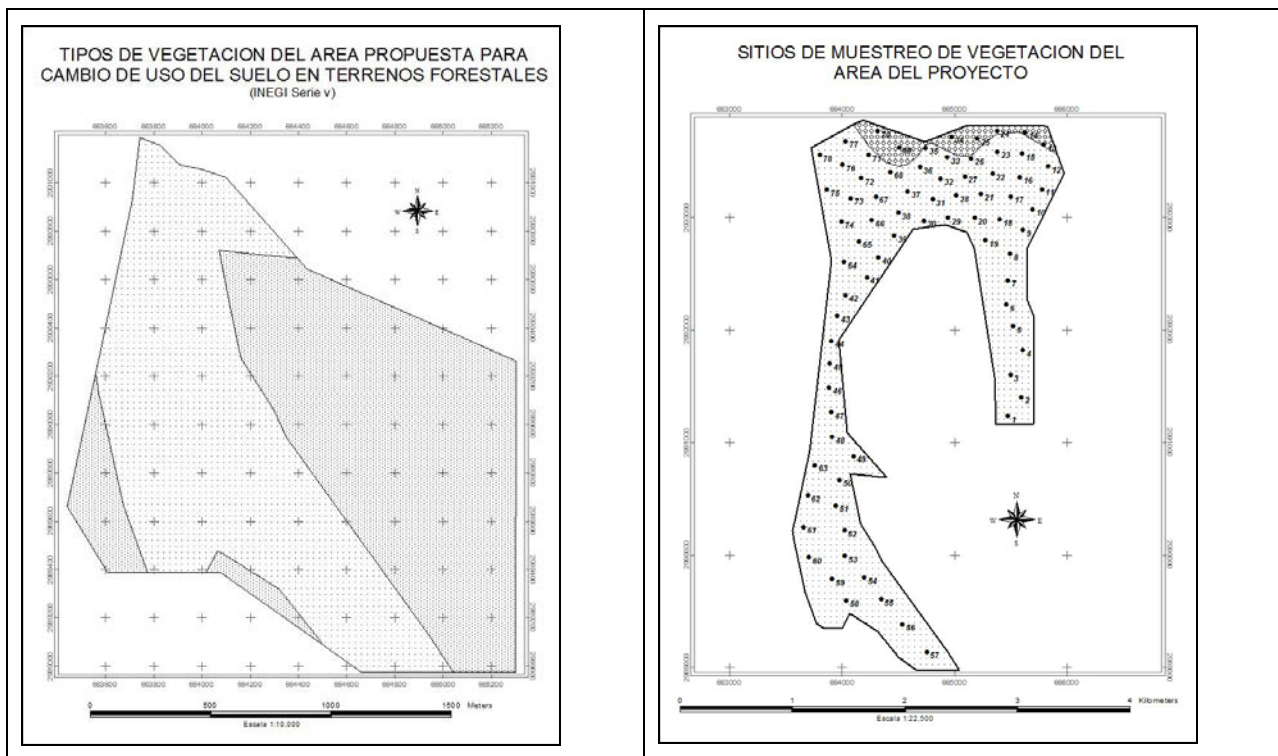


Fig. IV.2. Poligonos que componen el predio del proyecto

IV.2.1.1. Tipos de vegetación por afectar

Como se mencionó en el párrafo anterior, el predio se dividió en 2 polígonos, en el polígono 1 el tipo de vegetación a afectar es un Matorral Sarcocaula; en el polígono 2 el o los tipos de vegetación existente son pastizal cultivado y vegetación secundaria correspondiente a selva baja espinosa caducifolia. La descripción de estos tipos de vegetación en el predio del proyecto se exponen a continuación:

Matorral Sarcocaula

Está formado por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea. Se distribuye en forma de manchones, principalmente en las sierras de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses y en las llanuras de la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, desde el nivel del mar hasta 1,100 m de altitud. En el noroeste está en contacto con el Matorral Desértico Micrófilo, en la parte central con el Mezquite y en el noreste y este con Matorral Subtropical, selva baja caducifolia y selva baja espinosa con los cuales se mezcla, lo que influye, entre otros factores, en la gran diversidad de su composición florística.

Este matorral se desarrolla en climas muy secos y secos cálidos y semicálidos, y semisecos semicálidos, con temperaturas medias anuales entre 18 y 24 grados centígrados y precipitación total anual inferior a 400 mm. Sobre diferentes tipos de suelo, como son: litosol, regosol, yermosol y xerosol, de los cuales, algunos presentan fase lítica o gravosa.

Las especies que caracterizan este tipo de vegetación son torotes o copales (*Bursera* spp) y sangregados (*Jatropha* spp), aunque a veces son rebasadas en número por: palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium floridum*), ocotillo (*Fouquieria splendens*) y mezquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*). Dichas especies codominan con *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Jatropha cuneata* y *Opuntia bigelovii* en la parte norte de la zona de distribución, como es en las planicies y bajadas ubicadas desde Puerto Libertad hasta Isla Tiburón; lo mismo que en las sierras localizadas en el noroeste de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses. Tales elementos arbustivos se agrupan en el estrato superior de la comunidad, que va de 1 a 2 metros; otros estratos que integran este matorral son: el medio, con arbustos de aproximadamente 0.70 metros y el inferior herbáceo, de 0.15 metros.

En la zona comprendida entre Puerto Libertad y Punta Chueca hay comunidades de matorral sarcocaula con la siguiente composición: *Jatropha cuneata*, *Larrea tridentata*, *Bursera microphylla* y *Opuntia bigelovii* en el estrato superior; en el medio, *Encelia californica*, *Ambrosia dumosa*, *Aristida adscensionis*, *Plantago insularis* y *Dalea parryi*, entre otras. En esta misma zona, Felger reporta extensas áreas dominadas por arbustos y arbolitos con variadas formas de vida, que comprenden tipos locales de comunidades cuyos elementos más representativos son: *Bursera microphylla*, *Cercidium microphyllum*, *Citharexylum flabellifolium*, *Colubrina viridis*, *Desmanthus fruticosus*, *Jatropha cuneata*, *Lippia palmeri*, *Pithecellobium confine*, *Ruellia californica* y *Viscainoa geniculata*.

En las faldas de la Sierra Libre se presentan especies de condiciones menos áridas, como *Aloysia* sp, *Croton* sp, *Dasyliroton* sp, *Haematoxylon brasiletto*, *Lysiloma divaricata* y *Zexmenia* sp.

En el resto de los terrenos con matorral sarcocaula, otros elementos sustituyen a las especies codominantes, dando lugar a otras comunidades, las cuales se desarrollan principalmente sobre cerros y lomeríos con suelos someros.

Cerca de Heroica Guaymas se reportan como dominantes *Bursera microphylla*, *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* y *Acacia willardiana*, acompañadas por diferentes arbustos, tal es el caso de *Coursetia glandulosa*, *Acacia farnesiana*, *Caesalpinia pumila*; y por cactáceas columnares que sobresalen como eminencias, entre ellas *Lemaireocereus* sp y *Pachycereus* sp.

En el municipio de Hermosillo son citadas además: ocotillo (*Fouquieria splendens*), choyas (*Opuntia fulgida*, *O. spinosior*), navajita anual (*Bouteloua barbata*) y toboso (*Cenchrus myosuroides*). En la porción sur del estado, sobre las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y los terrenos de la Llanura Costera del Pacífico, se manifiestan variaciones tanto en la composición florística como en la altura de este matorral.

Aquí se encuentran: *Jatropha cordata*, *J. cuneata*, *J. cinerea*, *Bursera laxiflora*, *B. odorata*, *B. fagaroides*, *Acacia cymbispina*, *Cercidium* spp. y *Fouquieria* spp., que forman el estrato superior, cuya altura varía de 2 a 3 metros, aunque en algunos lugares sobresalen *Lysiloma divaricata*, *Haematoxylon brasiletto*, *Guaiacum coulteri* y *Cordia* sp. En el estrato medio, de 1 a 2 metros, son reportadas: sibri (*Opuntia leptocaulis*), *Pithecellobium sonora*, *Jatropha* spp., *Randia thurberi*, *Ziziphus sonorensis*, *Condalia coulteri*, *Phaulothamnus spinescens*, *Desmanthus covillei*, *Atamisquea emarginata*, *Rathbunia alamosensis*, *Caesalpinia platyloba*, *Ipomoea arborescens* y *Eysenhardtia polystachya*, entre otras. En el estrato inferior, de 0.15 a 0.70 metros, hay diferentes especies de *Opuntia*, *Croton flavescens*, *Lycium berlandieri*, *Pereskiaopsis porteri* y, entre las gramíneas, los géneros *Aristida*, *Bouteloua*, *Cathastecum*, *Muhlenbergia* y *Setaria*.

Este matorral se utiliza también en la actividad pecuaria, pero su grado de alteración es mayor que en el caso del micrófilo. Algunos de sus elementos forrajeros son: *Acacia cymbispina*, *Caesalpinia pumila*, *Cercidium* spp, *Bursera laxiflora*, *Prosopis glandulosa* y diferentes especies de gramíneas. Además, se aprovechan localmente para obtener madera, *Prosopis* spp, *Olneya tesota*, *Guaiacum coulteri*, *Haematoxylon brasiletto*, *Ipomoea arborescens* y *Ziziphus sonorensis*, entre varias más.

Caracterización de la vegetación

Con la finalidad de conocer las especies vegetales que habitan en el área del proyecto, así como de conocer las diferentes formas de vida de las plantas que conforman la vegetación del lugar, se hizo un recorrido general por el terreno de interés, registrando taxonómicamente cada una de las especies vegetales encontradas. En los recorridos de campo y en el estudio de la vegetación, únicamente pudieron observarse especies de plantas fanerógamas de diversas formas de vida y pertenecientes a distintas familias.

La siguiente imagen fotográfica muestra una panorámica parcial del Matorral *Sarcocaulis* del área del proyecto.



Figura IV.3. Imagen parcial del Matorral Sarcocaulis del área del proyecto

Las diversas formas de vida pertenecientes a distintas familias; se citan a continuación:

Tabla IV.1. Formas de vida de las especies vegetales presentes en el área del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA	STATUS
<i>Acacia cymbispina</i>	Chírahui	Leguminosae (Fabaceae)	-
<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	Agavaceae	-
<i>Anoda cristata</i>	Pintapán	Malvaceae	-
<i>Bumelia occidentalis</i>	Jubaibena	Sapotaceae	-
<i>Bursera fagaroides</i>	Torote blanco	Burseraceae	-
<i>Bursera laxiflora</i>	Torote prieto	Burseraceae	-
<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Ulmaceae	-

<i>Cercidium sonora</i>	Brea	Leguminosae	-
<i>Colubrina triflora</i>	Palo cachora	Rhamnaceae	-
<i>Condalia globosa</i>	Papachi	Rhamnaceae	-
<i>Desmanthus covillei</i>	Dais	Leguminosae	-
<i>Eisenhardtia orthocarpa</i>	Palo dulce	Leguminosae	-
<i>Fouquieria macdougalii</i>	Palo Adán	Fouquieriaceae	-
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	Zygophyllaceae	Pr
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil	Leguminosae	-
<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	Convolvulaceae	-
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	Euphorbiaceae	-
<i>Jatropha cordata</i>	Torote papelillo	Euphorbiaceae	-
<i>Justicia californica</i>	Chuparrosa	Acanthaceae	-
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	Rhamnaceae	-
<i>Kosteletzkya thurberi</i>	Malvarrosa	Malvaceae	-
<i>Krameria sonora</i>	Cósahui	Krameriaceae	-
<i>Lemaireocereus thurberi</i>	Pitahaya	Cactaceae	-
<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso chino	Solanaceae	-
<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	Solanaceae	-
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	Leguminosae	-
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrujo	Labiatae (Lamiaceae)	-
<i>Mascagnia macroptera</i>	Gallinita	Malpighiaceae	-
<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	Leguminosae	-
<i>Opuntia fulgida</i>	Choya	Cactaceae	-
<i>Opuntia versicolor</i>	Choya tasajo	Cactaceae	-
<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal	Cactaceae	-

Pachycereus aboriginum	pecten-	Etcho	Cactaceae	-
Piscidia mollis		Cúmaro	Leguminosae	-
Pithecellobium sonora		Gato	Leguminosae	-
Prosopis juliflora		Mezquite	Leguminosae	-
Rathbunia alamosensis		Pitahaya agria	Cactaceae	-
Ruellia californica		Rama parda	Acanthaceae	-
Sapium biloculare		Hierba de la flecha	Euphorbiaceae	-
Ziziphus amole		Saituna	Rhamnaceae	

Una vez concluidos los muestreos florísticos en el predio, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y los anexos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 1994), para determinar la especies que tuvieran algún estatus de protección ecológico.

De acuerdo al CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) de las especies mostradas en la tabla anterior solo el guayacán (*Guaiacum coulteri*) se encuentra ubicado en el Anexo II; mientras que en Norma Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el guayacán (*Guaiacum coulteri*) se encuentra listado bajo la categoría de Protección Especial, por lo que tal especie deberá ser considerada con prioridad en el programa de conservación de organismos vegetales del proyecto.

En la tabla siguiente podemos ver que las especies vegetales que conforman las comunidades bióticas del área en estudio se agrupan en 11 familias, 24 géneros y 27 especies.

Tabla IV.2. Categorías taxonómicas de las especies vegetales presentes en el área del proyecto

FAMILIA	NO. GENEROS	NO. ESPECIES
ACANTHACEAE	2	2
AGAVACEAE	1	1
BURSERACEAE	1	2
CACTACEAE	4	6
CONVOLVULACEAE	1	1

EUPHORBIACEAE	2	3
FOUQUIERIACEAE	1	1
KRAMERIACEAE	1	1
LABIATAE	1	1
LEGUMINOSAE	10	10
MALPIGHIACEAE	1	1
MALVACEAE	2	2
RHAMNACEAE	4	4
SAPOTACEAE	1	1
SOLANACEAE	1	2
ULMACEAE	1	1
ZYGOPHYLLACEAE	1	1
Total familias: 17	Total géneros: 35	Total especies: 40

Con el fin de muestrear en forma representativa este polígono, se establecieron 48 estaciones de muestreo a lo largo del terreno, distribuidas como se muestra en la siguiente figura:

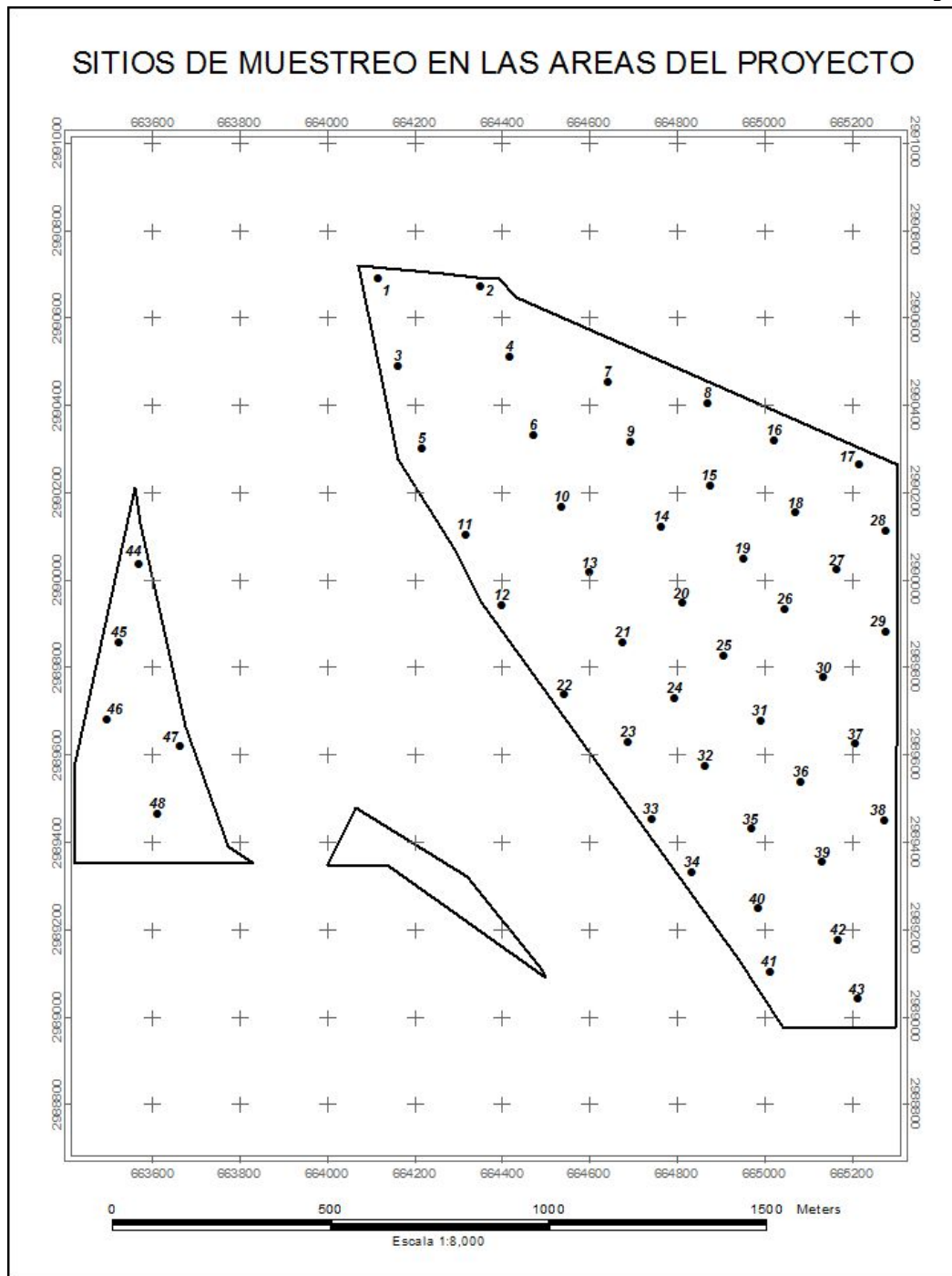


Figura IV.4. Sitios de muestreo de vegetación en el área del proyecto

La posición geográfica de tales sitios fue tomada y registrada con un GPS en coordenadas con proyección UTM bajo el Datum WGS84. La siguiente tabla muestra las coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV.3. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro del área del proyecto

SITIOS	COORDENADA X	COORDENADA Y	SITIOS	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	664115	2990689	25	664907	2989827
2	664350	2990672	26	665048	2989933
3	664161	2990490	27	665165	2990022
4	664418	2990511	28	665279	2990111
5	664216	2990301	29	665277	2989880
6	664473	2990331	30	665135	2989776
7	664642	2990452	31	664991	2989677
8	664871	2990403	32	664864	2989573
9	664693	2990316	33	664741	2989453
10	664536	2990166	34	664835	2989330
11	664316	2990102	35	664970	2989429
12	664399	2989942	36	665084	2989537
13	664600	2990016	37	665209	2989624
14	664765	2990121	38	665275	2989450
15	664875	2990215	39	665133	2989353
16	665023	2990318	40	664985	2989247
17	665216	2990263	41	665012	2989103
18	665072	2990153	42	665169	2989175
19	664951	2990049	43	665213	2989040
20	664811	2989946	44	663567	2990037
21	664676	2989857	45	663524	2989857
22	664542	2989736	46	663495	2989681
23	664688	2989628	47	663662	2989618
24	664794	2989728	48	663611	2989465

Atributos de las especies vegetales

La estructura de una comunidad vegetal así como la dinámica de la misma puede ser caracterizada si se conocen algunos de los atributos de las especies que la conforman. Los atributos de la vegetación más conocidos son la densidad, frecuencia, cobertura y el valor de importancia ecológica de las mismas. La densidad de una especie se interpreta como el número de individuos de esa especie que habitan por unidad de área, en este caso, por hectárea. La frecuencia nos da una idea sobre la distribución espacial de los individuos de una especie en una determinada área. El atributo de la vegetación conocido como cobertura nos indica la cantidad de terreno que está cubierto por el follaje de una especie. Debemos tener en cuenta que una especie no necesariamente por ser muy densa, cubrirá una gran superficie con su follaje. En otras palabras, una especie arbórea, con pocos individuos puede tener mayor cobertura que una especie muy abundante pero con poco follaje. El valor de importancia nos indica que especie es la que juega un papel dominante sobre las demás, cual es la que controla el flujo de energía en ese ecosistema, cual es la que consume la mayor cantidad de recursos (nutrientes, agua, luz, etc.).

Una vez ubicados en el sitio de interés, se hizo un recorrido preliminar en la totalidad del área con la intención de determinar visualmente la presencia de diferentes tipos de vegetación y/o ciertas asociaciones de especies dentro de un mismo tipo de vegetación. Durante ese recorrido de reconocimiento, se hizo un inventario general de las especies vegetales presentes en el predio y se determinaron los sitios que habría de muestrearse para medir algunos atributos de la vegetación.

Para conocer los atributos de las especies que conforman las poblaciones de plantas establecidas en el predio de interés, se realizaron muestreos consistentes en mediciones en un total de 48 cuadrantes: 10 cuadrantes de 30 x 30m de lado, y 38 cuadrantes de 20 x 20m de acuerdo a la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo; el área total muestreada en los 48 sitios de medición fue de 24,200 m² (2.4200 ha) lo que corresponde al 1.71% de las 141.4580 ha que comprende la superficie total del Proyecto; si consideramos que para superficies mayores de 40 ha se debe cumplir con una intensidad de muestreo del 1.5% para tener un nivel de confianza del 95% de acuerdo a las Normas Técnicas Forestales (Frith y Ubiera, 2001), se puede percibir que en este proceso se realizó una intensidad de muestreo superior a la establecida por esas normas.

Con esta técnica se obtuvo la información de campo necesaria para conocer la densidad de individuos de cada especie que viven en el área, así como la cobertura o superficie que esas especies ocupan en el predio, y el valor de importancia ecológica que cada una de las especies desempeñan en esa comunidad.

Los resultados de los análisis de la vegetación del predio, se resumen en la información expuesta en las siguientes tablas donde se muestran además algunos de los atributos ecológicos de las especies muestreadas en el área del proyecto

Tabla IV.4. Valores de los atributos ecológicos de las especies de este tipo de vegetación que habitan en el área del proyecto

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DR	CR	FR	V.I.	CLASE
1	Acacia cymbispina	Chírahui	4.61	7.60	6.63	18.84	4
2	Agave angustifolia	Bacanora	3.47	1.18	2.73	7.38	6
3	Anoda cristata	Pintapán	4.97	0.20	3.12	8.29	5
4	Bumelia occidentalis	Jubaibena	0.21	0.10	0.19	0.50	7
5	Bursera fagaroides	Torote blanco	0.39	1.57	1.17	3.12	7
6	Bursera laxiflora	Torote prieto	7.70	21.18	7.21	36.09	1
7	Celtis pallida	Garambullo	0.10	0.02	0.19	0.31	7
8	Cercidium sonora	Brea	3.12	8.73	6.82	18.68	4
9	Colubrina triflora	Palo cachora	0.23	0.68	0.39	1.30	7
10	Condalia globosa	Papachi	3.06	3.34	4.48	10.88	5
11	Desmanthus covillei	Dais	2.72	0.55	0.58	3.85	7
12	Eisenhardtia orthocarpa	Palo dulce	13.12	6.99	5.85	25.96	3
13	Fouquieria macdougalii	Palo Adán	1.25	1.68	2.34	5.27	6
14	Guaiacum coulteri	Guayacán	0.53	0.36	2.14	3.04	7
15	Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	1.69	2.32	2.92	6.93	6
16	Ipomoea arborescens	Palo blanco	0.13	0.44	0.58	1.15	7
17	Jatropha cardiophylla	Sangrengado	2.00	0.73	3.70	6.43	6
18	Jatropha cordata	Torote papelillo	9.90	11.97	7.21	29.07	2
19	Justicia californica	Chuparrosa	0.10	0.03	0.39	0.52	7
20	Karwinskia humboldtiana	Tullidora	0.55	0.99	0.97	2.51	7
21	Kosteletzkyia thurberi	Malvarrosa	0.07	0.00	0.19	0.27	7

22	<i>Krameria sonorae</i>	Cósahui	0.22	0.05	0.39	0.66	7
23	<i>Lemaireocereus thurberi</i>	Pitahaya	0.05	0.00	0.19	0.25	7
24	<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso chino	0.22	0.17	0.19	0.58	7
25	<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	2.64	3.50	0.78	6.92	6
26	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	0.40	0.90	5.65	6.95	6
27	<i>Marrubium vulgare</i>	Marrujo	0.26	0.22	1.36	1.84	7
28	<i>Mascagnia macroptera</i>	Gallinita	0.56	0.36	0.19	1.12	7
29	<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	0.17	0.17	0.39	0.73	7
30	<i>Opuntia fulgida</i>	Choya	2.63	1.16	0.78	4.57	6
31	<i>Opuntia versicolor</i>	Choya tasajo	9.30	6.48	0.58	16.37	4
32	<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal	15.37	6.96	2.73	25.06	3
33	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Etcho	0.33	0.15	6.24	6.72	6
34	<i>Piscidia mollis</i>	Cúmaro	2.58	3.48	3.70	9.76	5
35	<i>Pithecellobium sonorae</i>	Gato	0.68	0.73	7.41	8.82	5
36	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	1.51	3.08	1.56	6.14	6
37	<i>Rathbunia alamosensis</i>	Pitahaya agria	0.39	0.12	1.17	1.68	7
38	<i>Ruellia californica</i>	Rama parda	2.13	1.23	2.14	5.50	6
39	<i>Sapium biloculare</i>	Hierba de la flecha	0.16	0.29	1.36	1.81	7
40	<i>Ziziphus amole</i>	Saituna	0.49	0.32	3.31	4.13	6
TOTAL:			100	100	100	300	

Donde:

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

CR = Cobertura (dominancia) relativa expresada en valores porcentuales,

FR = Frecuencia relativa expresada en valores porcentuales

V.I. = Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

En el cuadro anterior podemos observar que el torote prieto, *Bursera laxiflora*, es la especie que domina en todos los aspectos sobre las demás especies de la comunidad vegetal en el área de interés; así, esta especie característica de un matorral sarcocaulé, es la que aprovecha más que ninguna otra especie de la comunidad los recursos agua, luz, suelo, espacio, etc.

Análisis de diversidad de la vegetación

Otro de los atributos que se determinó para las especies vegetales del predio de interés, fue la Diversidad de Especies.

Este atributo se determina usando diversos algoritmos matemáticos llamados Índices de Diversidad entre los que figuran el de Simpson, de Shannon – Wiener, de Margalef, entre otros; los dos primeros índices de diversidad están basados en la densidad absoluta de las especies mientras que el índice de diversidad de Margalef para estimar la biodiversidad de una comunidad se basa en el número de especies presentes, así como en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Para efecto del presente proyecto, se consideró el índice de Shannon – Wiener para determinar la diversidad de especies de la CHF, el cual se calcula con la siguiente expresión matemática:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i (\ln(p_i))$$

Dónde:

$p_i = n_i/N$ y $N = \sum n_i$

n_i = Abundancia proporcional de la especie i .

N = Suma total de la abundancia de todas las especies

El índice de diversidad estimado para las especies vegetales de la cuenca hidrológica forestal correspondiente, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV.5. Índice de diversidad calculado para el área del proyecto

ESPECIE	ESPECIE	DENSIDAD	n/N	$\ln(n/N)$	$n/N * \ln(n/N)$
1	Acacia cymbispina	46	0.046	-3.0763	-0.1419
2	Agave angustifolia	35	0.035	-3.3609	-0.1166

3	Anoda cristata	50	0.050	-3.0011	-0.1492
4	Bumelia occidentalis	2	0.002	-6.1709	-0.0129
5	Bursera fagaroides	4	0.004	-5.5497	-0.0216
6	Bursera laxiflora	77	0.077	-2.5641	-0.1974
7	Celtis pallida	1	0.001	-6.9049	-0.0069
8	Cercidium sonora	31	0.031	-3.4673	-0.1082
9	Colubrina triflora	2	0.002	-6.0940	-0.0138
10	Condalia globosa	31	0.031	-3.4860	-0.1068
11	Desmanthus covillei	27	0.027	-3.6060	-0.0979
12	Eisenhardtia orthocarpa	131	0.131	-2.0309	-0.2665
13	Fouquieria macdougalii	13	0.013	-4.3781	-0.0549
14	Guaiacum coulteri	5	0.005	-5.2344	-0.0279
15	Haematoxylum brasiletto	17	0.017	-4.0813	-0.0689
16	Ipomoea arborescens	1	0.001	-6.6634	-0.0085
17	Jatropha cardiophylla	20	0.020	-3.9114	-0.0783
18	Jatropha cordata	99	0.099	-2.3130	-0.2289
19	Justicia californica	1	0.001	-6.8641	-0.0072
20	Karwinskia humboldtiana	5	0.005	-5.2116	-0.0284
21	Kosteletzkya thurberi	1	0.001	-7.2796	-0.0050
22	Krameria sonora	2	0.002	-6.1127	-0.0135
23	Lemaireocereus thurberi	1	0.001	-7.5572	-0.0039
24	Lycium andersonii	2	0.002	-6.1211	-0.0134
25	Lycium brevipes	26	0.026	-3.6346	-0.0959
26	Lysiloma divaricatum	4	0.004	-5.5232	-0.0221
27	Marrubium vulgare	3	0.003	-5.9478	-0.0155

28	Mascagnia macroptera	6	0.006	-5.1814	-0.0291
29	Mimosa laxiflora	2	0.002	-6.3941	-0.0107
30	Opuntia fulgida	26	0.026	-3.6392	-0.0956
31	Opuntia versicolor	93	0.093	-2.3749	-0.2209
32	Opuntia wilcoxii	153	0.154	-1.8730	-0.2878
33	Pachycereus pecten-aboriginum	3	0.003	-5.7128	-0.0189
34	Piscidia mollis	26	0.026	-3.6589	-0.0943
35	Pithecellobium sonorae	7	0.007	-4.9923	-0.0339
36	Prosopis juliflora	15	0.015	-4.1941	-0.0633
37	Rathbunia alamosensis	4	0.004	-5.5497	-0.0216
38	Ruellia californica	21	0.021	-3.8495	-0.0820
39	Sapium biloculare	2	0.002	-6.4586	-0.0101
40	Ziziphus amole	5	0.005	-5.3123	-0.0262

997 1.000 -189.3360 -2.9065

H' = 2.9065*

*Los valores de H' varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad (Moreno, 2001).

La siguiente tabla nos sirve para hacer una comparación sobre la riqueza de especies que existe entre la CHF y el área del proyecto:

Tabla IV.6. Comparación de valores estadísticos de la flora analizada, calculados para la microcuenca Hidrológico-forestal y el predio sujeto a CUSTF

AREA GEOGRAFICA	ÍNDICE DE SHANNON - WIENER	NO. DE ESPECIES
Cuenca Hidrológico-Forestal	3.2200	45
Predio sujeto a CUSTF	2.9065	40

*Los valores de H' varían de 1 a 5; aquellos ≥ 3 indican alta diversidad (Moreno, 2001).

La tabla anterior nos muestra que la cuenca es más rica en especies vegetales ya que su número es más superior al del área del proyecto y esa riqueza se manifiesta con un mayor índice de diversidad con lo cual se puede concluir que las especies de plantas del predio están bien representadas dentro de la superficie de la cuenca hidrológico-forestal, lo cual asegura la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas regionales una vez realizadas las obras del proyecto.

Información taxonómica e imágenes de las especies vegetales del área del proyecto

Tabla IV.7. Información Taxonomica e imágenes de las especies

ESPECIE	NOMBRE COMUN	FAMILIA
<i>Acacia cymbispina</i>	Chírahui	Leguminosae
<i>Agave angustifolia</i>	Bacanora	Agavaceae
<i>Anoda cristata</i>	Pintapán	Malvaceae
<i>Bumelia occidentalis</i>	Jubaibena	Sapotaceae
<i>Bursera fagaroides</i>	Torote blanco	Burseraceae
<i>Bursera laxiflora</i>	Torote prieto	Burseraceae
<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Ulmaceae
<i>Cercidium sonora</i>	Brea	Leguminosae
<i>Colubrina triflora</i>	Palo cachora	Rhamnaceae
<i>Condalia globosa</i>	Papachi	Rhamnaceae
<i>Desmanthus covillei</i>	Dais	Leguminosae
<i>Eisenhardtia orthocarpa</i>	Palo dulce	Leguminosae
<i>Fouquieria macdougalii</i>	Palo Adán	Fouquieriaceae
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	Zygophyllaceae
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo Brasil	Leguminosae
<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo blanco	Convolvulaceae
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	Euphorbiaceae

<i>Jatropha cordata</i>	Torote papelillo	Euphorbiaceae
<i>Justicia californica</i>	Chuparrosa	Acanthaceae
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	Rhamnaceae
<i>Kosteletzkya thurberi</i>	Malvarrosa	Malvaceae
<i>Krameria sonorae</i>	Cósahui	Krameriaceae
<i>Lemaireocereus thurberi</i>	Pitahaya	Cactaceae
<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso chino	Solanaceae
<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso	Solanaceae
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	Leguminosae
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrujo	Labiatae
<i>Mascagnia macroptera</i>	Gallinita	Malpighiaceae
<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	Leguminosae
<i>Opuntia fulgida</i>	Choya	Cactaceae
<i>Opuntia versicolor</i>	Choya tasajo	Cactaceae
<i>Opuntia wilcoxii</i>	Nopal	Cactaceae
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Etcho	Cactaceae
<i>Piscidia mollis</i>	Cúmaro	Leguminosae
<i>Pithecellobium sonorae</i>	Gato, jócona	Leguminosae
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Leguminosae
<i>Rathbunia alamosensis</i>	Pitahaya agria	Cactaceae
<i>Ruellia californica</i>	Rama parda	Acanthaceae
<i>Sapium biloculare</i>	Hierba de la flecha	Euphorbiaceae
<i>Ziziphus amole</i>	Saituna	Rhamnaceae

Pastizal cultivado y Selva baja caducifolia.

Los tipos de vegetación presentes en el polígono 2 del predio del proyecto fueron identificados con base en la consulta bibliográfica apropiada para la región, como son la clasificación de varios autores en los que se incluyen: Rzedowski (1966, 1978, 1981), Rzedowski, J. y Reyna Trujillo (1990), COTECOCA (1974), Brown (1982) y la cartografía disponible de INEGI relativa a la temática “Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 Serie III de INEGI (INEGI, 1985).

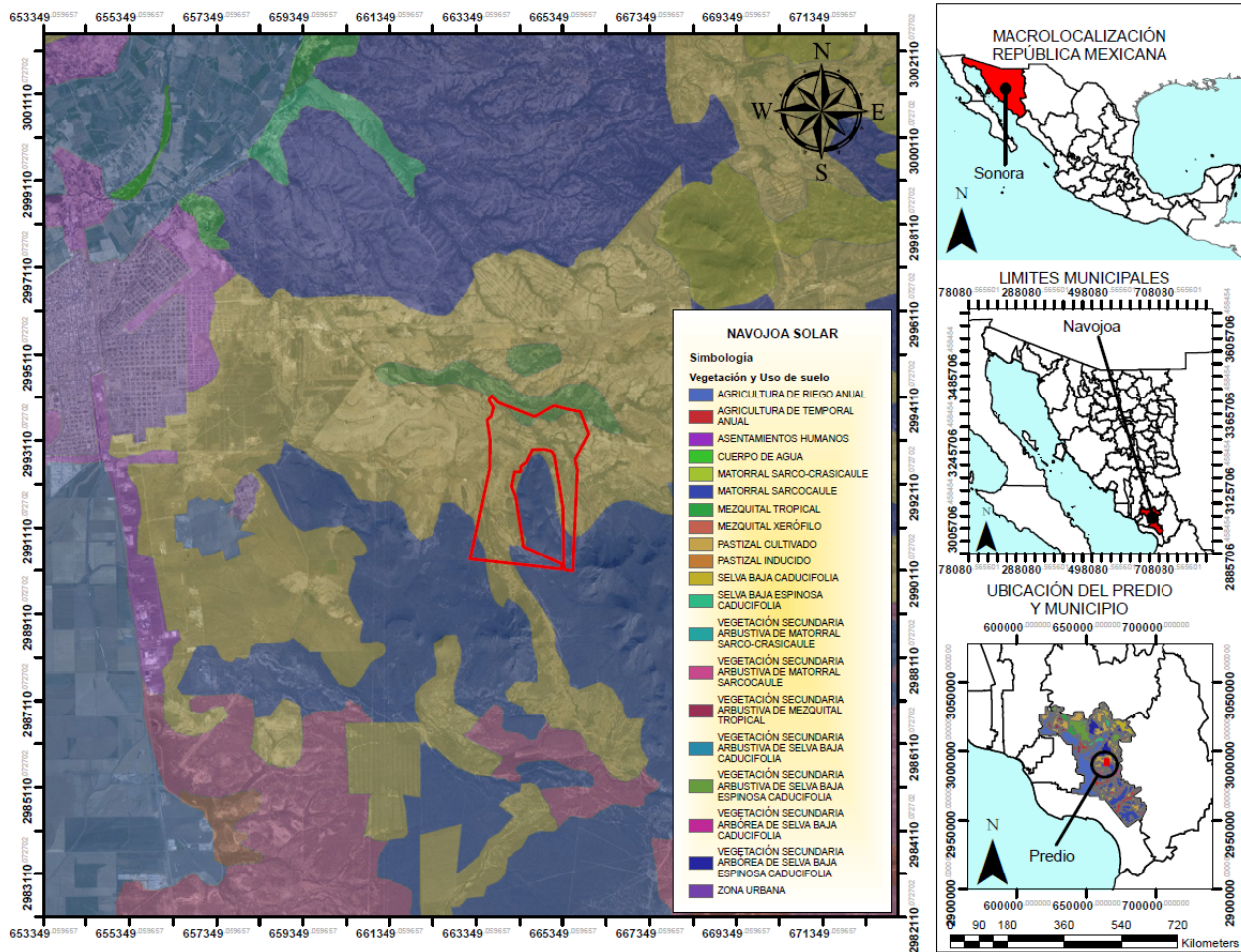


Figura IV.5. Tipos de vegetación del área del proyecto

Para obtener el inventario florístico del lugar se realizaron, al igual que en el polígono 1, recorridos en extenso por el área de estudio para incluir aquellas especies de escasa ocurrencia y que probablemente no fueron contabilizadas en los muestreos sistemáticos. El inventario se enriqueció durante la medición de parámetros poblacionales, permitiendo corroborar la información obtenida, así como reforzar la nomenclatura científica cuando se localizaban individuos con mejores estructuras de identificación taxonómica.

La identificación de las especies vegetales se realizó *in situ*, utilizando como material de apoyo la bibliografía indicada para los tipos vegetativos ya citados y por la comparación de formas

vegetales con mejores estructuras en sitios del área de influencia del proyecto. El nombre común fue proporcionado por los lugareños, en especial por el guía de apoyo en campo, así como del listado de las Especies Mexicanas de Martínez (1987).

El arreglo de la información incluye el nombre de la familia taxonómica, nombre científico y común para cada una de las especies. Se destaca el arreglo taxonómico de las especies por familia, evidenciando las más representativas en el lugar, asociándolas al tipo de vegetación del área y proporción de parentesco entre las especies.

Con el fin de muestrear en forma representativa la totalidad del polígono 2, se establecieron 78 estaciones de muestreo a lo largo del terreno, distribuidas en los dos tipos de vegetación (71 en el Pastizal Cultivado y 7 en la Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Caducifolia) como se muestra en la siguiente tabla y figura:

Tabla IV.8. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo dentro del área del proyecto
*Sitios muestreados en la Vegetación Secundaria de Selva Baja Espinosa Caducifolia.

SITIOS	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	665473	2991233
2	665594	2991400
3	665497	2991581
4	665608	2991816
5	665522	2992030
6	665445	2992217
7	665476	2992439
8	665496	2992675
9	665608	2992887
10	665702	2993081
11	665776	2993251
12	665833	2993453
13*	665794	2993644
14*	665629	2993757
15	665599	2993566
16	665583	2993356
17	665503	2993183
18	665400	2992981
40	664324	2992642
41	664222	2992464
42	664032	2992306
43	663958	2992122
44	663905	2991888
45	663892	2991699
46	663883	2991484
47	663904	2991249
48	663908	2991024
49	664101	2990877
50	663978	2990665
51	663945	2990438
52	664008	2990210
53	664026	2989988
54	664198	2989797
55	664347	2989604
56	664536	2989380
57	664740	2989120
58	664038	2989592

19	665273	2992795
20	665179	2992994
21	665232	2993206
22	665337	2993385
23	665383	2993581
24*	665378	2993767
25*	665202	2993700
26	665151	2993524
27	665092	2993361
28	665030	2993204
29	664943	2992994
30	664721	2992958
31	664805	2993161
32	664874	2993342
33	664936	2993533
34*	664973	2993716
35	664753	2993631
36	664693	2993445
37	664583	2993229
38	664500	2993041
39	664465	2992835

59	663910	2989784
60	663707	2989977
61	663688	2990245
62	663697	2990529
63	663761	2990796
64	664018	2992600
65	664149	2992784
66	664247	2993011
67	664319	2993217
68	664433	2993402
69*	664501	2993626
70*	664316	2993764
71	664237	2993523
72	664169	2993347
73	664077	2993171
74	663995	2992960
75	663866	2993245
76	664004	2993465
77	664033	2993676
78	663802	2993553

La posición geográfica de tales sitios fue tomada y registrada con un GPS en coordenadas con proyección UTM bajo el Datum WGS84. La siguiente tabla muestra las coordenadas de los sitios de muestreo.

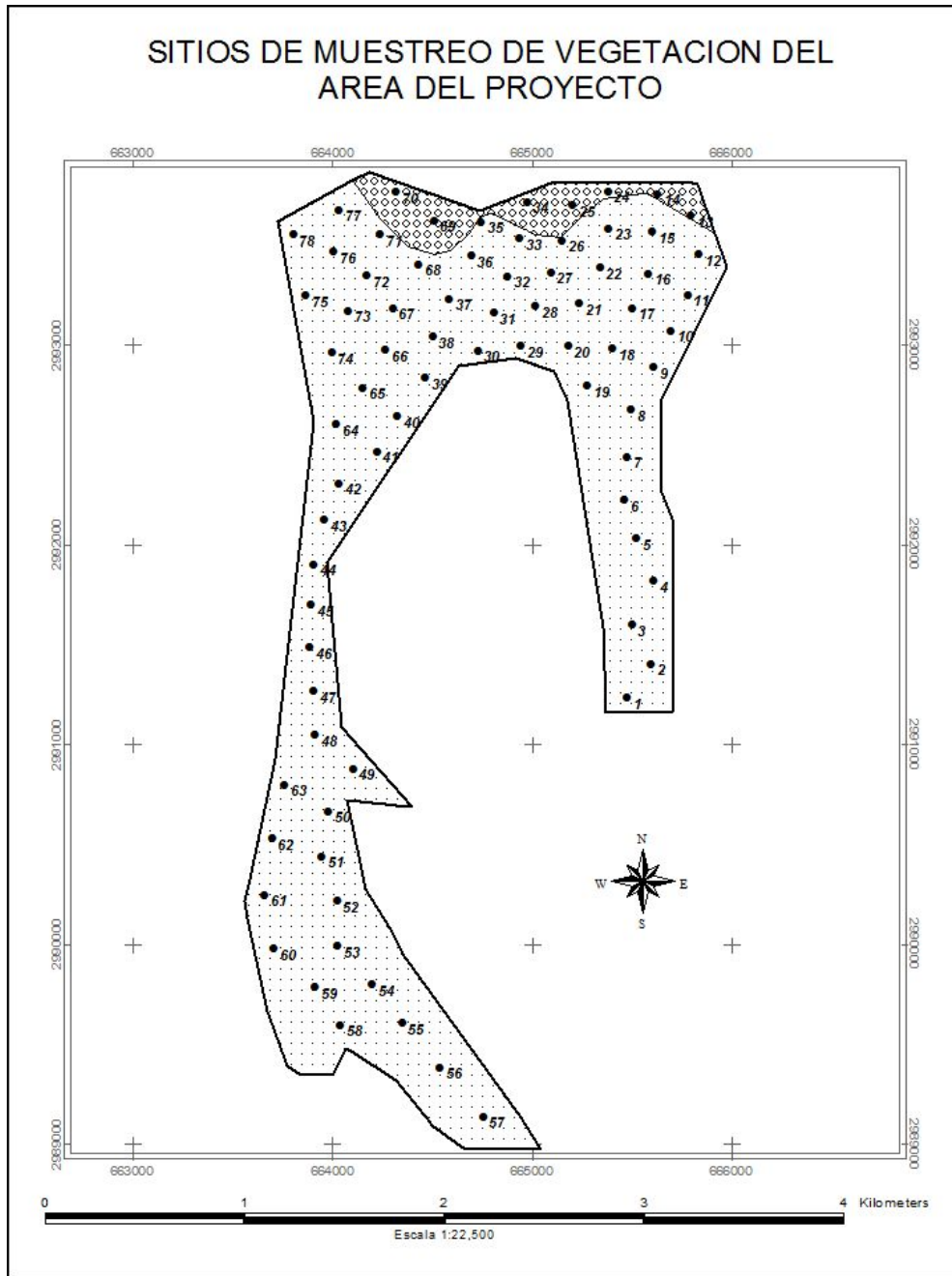


Figura IV 6. Sitios de muestreo de vegetación en el área del proyecto

Atributos de las especies vegetales

Una vez ubicados en el sitio de interés, se hizo un recorrido preliminar en la totalidad del área con la intención de determinar visualmente la presencia de diferentes tipos de vegetación y/o ciertas asociaciones de especies dentro de un mismo tipo de vegetación. Durante ese recorrido de reconocimiento, se hizo un inventario general de las especies vegetales presentes en el

predio y se determinaron los sitios que habría de muestrearse para medir algunos atributos de la vegetación.

Para conocer los atributos de las especies que conforman las poblaciones de plantas establecidas en el polígono 2 del predio de interés, se realizaron muestreos consistentes en mediciones en un total de 78 cuadrantes: 7 cuadrantes de 20 x 20m de lado, y 81 cuadrantes de 30 x 30m de acuerdo a la densidad y formas de vida de las especies vegetales presentes en los sitios de muestreo; el área total muestreada en los 78 sitios de medición fue de 75,700 m² (7.5700 ha) lo que corresponde al 1.69% de las 447.0710 ha que comprende la superficie total del Proyecto; si consideramos que para superficies mayores de 40 ha se debe cumplir con una intensidad de muestreo del 1.5% para tener un nivel de confianza del 95% de acuerdo a las Normas Técnicas Forestales (Frith y Ubiera, 2001), se puede señalar que en este proceso se realizó una intensidad de muestreo superior a la establecida por esas normas.

Con esta técnica se obtuvo la información de campo necesaria para conocer la densidad de individuos de cada especie que viven en el área, así como la cobertura o superficie que esas especies ocupan en el predio, y el valor de importancia ecológica que cada una de las especies desempeñan en esa comunidad.

Los resultados de los análisis de algunos de los atributos ecológicos de las especies muestreadas en los tipos de vegetación en el área del proyecto, se resumen en la información expuesta en las siguientes tablas:

A.- PASTIZAL CULTIVADO

Tabla IV.9. Valores de los atributos ecológicos de las especies que habitan en el Pastizal Cultivado del área del proyecto

ESPE- CIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DR	CR	FR	V.I.	CLA- SE
1	Acacia constricta	Mezquitillo	0.21	0.07	0.15	0.43	9
2	Acacia cymbispina	Chírahui	5.89	9.76	5.43	21.08	4
3	Agave angustifolia	Bacanora	0.13	0.03	0.15	0.31	9
4	Anoda cristata	Pintapán	10.50	0.90	5.88	17.28	5
5	Bumelia occidentalis	Jubaibena	0.41	0.16	1.06	1.63	9
6	Bursera fagaroides	Torote blanco	0.74	0.73	1.36	2.83	9
7	Bursera laxiflora	Torote prieto	1.66	2.52	2.41	6.59	7
8	Cercidium sonorae	Brea	7.55	25.24	8.14	40.94	2
9	Colubrina triflora	Granadita	0.63	0.18	1.81	2.63	9

10	Condalia globosa	Papachi	1.20	0.69	2.41	4.30	8
11	Desmanthus covillei	Dais	9.39	0.63	2.26	12.29	6
12	Ferocactus herrerae	Biznaga	0.46	0.02	1.51	1.99	9
13	Forchammeria watsonii	Jito	0.16	0.41	0.75	1.32	9
14	Fouquieria macdougalli	Palo Adán	0.92	1.09	1.21	3.22	8
15	Guaiacum coulteri	Guayacán	0.92	0.60	2.11	3.63	8
16	Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	0.67	0.87	0.90	2.45	9
17	Jacquinia pungens	San Juanico	0.60	0.22	2.11	2.93	9
18	Jatropha cardiophylla	Sangrengado	5.16	1.80	3.77	10.72	6
19	Jatropha cordata	Torote papelillo	1.47	0.76	1.96	4.19	8
20	Justicia californica	Chuparrosa	0.18	0.03	0.15	0.36	9
21	Karwinskia humboldtiana	Tullidora	0.03	0.02	0.15	0.20	9
22	Kosteletzkia thurberi	Malvarrosa	4.97	0.59	5.43	10.99	6
23	Krameria sonorae	Cósahui	0.89	0.08	1.36	2.33	9
24	Lemaireocereus thurberi	Pitahaya	0.92	0.27	2.71	3.91	8
25	Lippia palmeri	Orégano	0.72	0.04	0.60	1.36	9
26	Lycium andersonii	Salicieso chino	1.47	1.27	3.77	6.52	7
27	Lycium brevipes	Salicieso	1.23	0.53	2.41	4.17	8
28	Lysiloma divaricatum	Mauto	0.03	0.05	0.15	0.23	9
29	Mammillaria sheldonii	Viejito	0.21	0.00	0.75	0.96	9
30	Mascagnia macroptera	Gallinita	0.44	0.03	1.81	2.28	9

31	Mimosa laxiflora	Uña de gato	12.71	8.55	6.79	28.05	3
32	Olneya tesota	Palo fierro	1.39	7.39	2.71	11.50	6
33	Opuntia fulgida	Choya	3.32	0.19	2.87	6.37	7

34	Opuntia leptocaulis	Sibiri	0.06	0.00	0.15	0.22	9
35	Opuntia versicolor	Choya tasajo	3.32	1.28	4.22	8.82	7
36	Opuntia wilcoxii	Nopal	3.13	1.00	1.51	5.64	8
37	Pachycereus pecten-aboriginum	Etcho	0.34	0.05	1.06	1.45	9
38	Pithecellobium sonorae	Gato	0.74	0.82	1.36	2.91	9
39	Prosopis juliflora	Mezquite	11.97	29.83	8.75	50.55	1
40	Rathbunia alamosensis	Pitahaya agria	0.55	0.51	1.51	2.58	9
41	Ruellia californica	Rama parda	0.72	0.07	0.75	1.54	9
42	Vallesia glabra	Citavaro	1.66	0.56	2.41	4.63	8
43	Ziziphus obtusifolia	Bachata	0.34	0.16	1.21	1.70	9
TOTAL:			100	100	100	300	

Donde:

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

CR = Cobertura (dominancia) relativa expresada en valores porcentuales,

FR = Frecuencia relativa expresada en valores porcentuales,

V.I.= Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

En el cuadro anterior podemos observar que el mezquite, *Prosopis juliflora*, es la especie que domina en todos los aspectos sobre las demás especies de la comunidad vegetal en el área de interés; así, esta especie característica de un matorral sarcocaula, es la que aprovecha más que ninguna otra especie de la comunidad los recursos agua, luz, suelo, espacio, etc.

B.- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA

Tabla IV.10. Valores de los atributos ecológicos de las especies que habitan la selva baja espinosa caducifolia del proyecto

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DR	CR	FR	V.I.	CLASE
1	Anoda cristata	Pintapán	4.94	0.02	6.00	10.96	6
2	Cercidium sonorae	Brea	11.53	19.52	14.00	45.05	2
3	Colubrina triflora	Granadita	1.88	0.28	6.00	8.16	6

4	Condalia globosa	Papachi	0.47	0.02	2.00	2.49	8
5	Desmanthus covillei	Dais	0.47	0.01	2.00	2.48	8
6	Jacquinia pungens	San Juanico	0.71	0.04	4.00	4.75	8
7	Kosteletzkia thurberi	Malvarrosa	2.59	0.06	6.00	8.65	6
8	Lycium andersonii	Salicieso chino	4.00	1.17	8.00	13.17	5
9	Lycium brevipes	Salicieso	1.65	0.06	2.00	3.71	8
10	Mascagnia macroptera	Gallinita	7.29	0.16	10.00	17.46	4

11	Mimosa laxiflora	Uña de gato	3.06	0.28	2.00	5.34	7
12	Olneya tesota	Palo fierro	0.71	3.42	2.00	6.12	7
13	Opuntia versicolor	Choya tasajo	1.18	0.25	4.00	5.42	7
14	Prosopis juliflora	Mezquite	46.59	73.80	14.00	134.38	1
15	Rathbunia alamosensis	Pitahaya agria	0.71	0.03	2.00	2.73	8
16	Vallesia glabra	Citavaro	11.06	0.81	10.00	21.87	3
17	Ziziphus obtusifolia	Bachata	1.18	0.07	6.00	7.25	7
TOTAL:			100	100	100	300	

Donde:

DR = Densidad relativa expresada en valores porcentuales,

CR = Cobertura (dominancia) relativa expresada en valores porcentuales,

FR = Frecuencia relativa expresada en valores porcentuales,

V.I.= Valor de importancia que nos indica el peso ecológico que tiene esa especie en la comunidad,

CLASE = La categoría que tiene la especie en términos de su papel ecológico dentro de la comunidad.

En el cuadro anterior podemos observar que, al igual que en el Pastizal Cultivado, el mezquite, Prosopis juliflora, es la especie que domina en todos los aspectos sobre las demás especies de la comunidad vegetal en el área de interés; así, esta especie característica de un matorral sarcocaulé, es la que aprovecha más que ninguna otra especie de la comunidad los recursos agua, luz, suelo, espacio, etc.

Índice de Valor de importancia

En cualquier comunidad vegetal existen un diferente número de especies (con abundancia variable), que caracterizan a la misma, pero cada una de ellas compete en luz, CO₂, agua, nutrientes, espacio y otros elementos. La (s) especie (s) que sea (n) más eficiente (s) en lograr

aprovechas esta energía será (n) la (s) dominante (s). Entonces, cada una de las especies que conforma dicha comunidad en una forma descendente, serán incluidas desde las más eficientes hasta las menos eficientes, en aprovechar la energía del sistema. La forma práctica de determinar este comportamiento ecológico en las comunidades, es por medio de los valores de importancia de cada una de las especies que componen la comunidad. El valor de importancia de Cottam es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la cobertura relativa o área basal relativa de cada especie. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie mejor que cualquiera de sus componentes, en este sentido:

Dominancia, es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie, MOPT (1985) la define como las especies con mayor biomasa total o gran competencia, la medida de dominancia indica el espacio de terreno ocupado actualmente por una especie y dominancia relativa, es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards et. al. (1993) como:

$$Dr = \frac{ABi}{ABT} * 100$$

Donde:

Abi = Área basal de la especie i.

ABT = Área basal de todas las especies.

Es importante mencionar que la dominancia se estimó en función de la cobertura (%) de las especies en el terreno.

Densidad, Franco et al. (1996) define densidad como el número de individuos de una especie por unidad de área o volumen y densidad relativa, es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área. La densidad relativa reportada por Edwards et. al.(1993) se describe como:

$$Dr = \frac{NAi}{NAT} * 100$$

Donde:

Nai = Número de árboles de la especie i.

NAT = Número de árboles de las especies presentes.

Frecuencia según Franco et al. (1989) es el número de muestras en la que se encuentra una especie y frecuencia relativa, es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{Fri}{Ft} * 100$$

Donde:

Fri = Número de sitios de muestreo en que aparece una especie.

Ft = Número total de sitios de muestreo.

Con los resultados obtenidos en campo, se determinó el número de organismos de cada especie identificada y a partir de ello, se obtuvo la densidad relativa, la frecuencia relativa y la cobertura relativa, a través de los cuales fue posible obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada especie.

Índice de diversidad

Un índice de diversidad es una medida matemática de la diversidad de especies en una comunidad. Los índices de diversidad proporcionan más información sobre la composición de la comunidad que simplemente la riqueza de especies (por ejemplo, el número de especies presentes), sino que también de la abundancia relativa de las diferentes especies. Además, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies muestreadas. Mide el grado, promedio de incertidumbre en predecir a cual especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colecta.

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver, derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad de S especies es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes. O sea, al tomar al azar un individuo, en el primer caso tendremos un grado de certeza mayor (menos incertidumbre, producto de una menor entropía) que en el segundo; porque mientras en el primer caso la probabilidad de que pertenezca a la especie dominante será cercana a 1, mayor que para cualquier otra especie, en el segundo la probabilidad será la misma para cualquier especie.

El índice de diversidad de Shannon (H) emplea la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \log P_i$$

Donde:

H=Índice de diversidad de Shannon.

P_i=Abundancia relativa de especies.

En este sentido es importante mencionar que la diversidad es un concepto que se utiliza sobre todo, centrándose en el hecho de la relación entre la diversidad y las perturbaciones, ya que puede ser visto como una disminución en la diversidad cuando las perturbaciones aumentan. Es así como el índice puede tomar valores entre 0 y 5. Los valores máximos son rara vez mayor a 5. La diversidad es una medida logarítmica que hace que, en cierta medida, un índice sensible en el rango de valores al lado del límite superior. Como una base ordinaria, en la literatura, los valores bajos de este índice se consideran indicación de la contaminación y/o perturbación consecuencia de la modificación o alteración de las condiciones naturales de esta comunidad vegetal. Una forma de evaluar estas condiciones es mediante la asignación de un estado de valoración de la calidad de la comunidad vegetal a partir del índice de diversidad asignando:

Muy buen estado >4

Buen estado 4 - 3

Estado moderados 3 - 2

Estado pobre 2 - 1

Mal estado 1 - 0

En el arreglo vegetativo del predio existen 43 especies (13 árboles, 17 arbustos, 9 cactáceas y 4 herbáceas). Solo cae una especie regulada por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se trata del guayacán (*Guaicum coulteri*) Amenazado endémico (A,E).

Tabla IV.11. Valores de la flora silvestre en la zona del proyecto

Estrato / forma de vida	Especies (No.)	Índice de diversidad de Shannon-Weiner	Equidad	Abundancia (No. Ind/ha)
Arbol	13	2.156	0.841	402
Arbustivo	17	2.342	0.827	1,038
Cactácea	9	1.762	0.802	980
Herbácea	4	0.985	0.711	2,933

43

Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo existe una abundancia acumulada de 402 organismos/ha de las 13 especies de este estrato, siendo la jocona (*Havardia sonoreae*) con 92 individuos/ha, seguido por el mezquite (*Prosopis glandulosa*) con 82 individuos/ha, las especies que aportan los valores más altos.

En cuanto al índice de valor de importancia (IVI), conformado por los valores relativos de dominancia, densidad y frecuencia, es mayormente representado por las mismas especies de la jocona (*Havardia sonoreae*) y el mezquite (*Prosopis glandulosa*).

La diversidad de especies evaluada mediante el índice de diversidad de Shannon-Weiner, revela que el estrato tiene un valor de 2.156, valor considerado como de diversidad baja en el estrato arbóreo, favorecido por la aportación principalmente por la jocona (*Havardia sonoreae*) y el mezquite (*Prosopis glandulosa*).

Tabla IV.12. Parámetros poblacionales del estrato arbóreo.

Especie	Nombre científico	NOM	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Valor de importancia (IVI)	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)	Abundancia (No. Ind /ha)
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>		0.830	3.125	0.567	4.521	0.008	-4.792	-0.040	3
Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>		0.830	3.125	0.133	4.088	0.008	-4.792	-0.040	3
Cumbro	<i>Celtis iguanaea</i>		3.734	9.375	1.944	15.053	0.037	-3.288	-0.123	15
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>		3.320	9.375	5.539	18.234	0.033	-3.405	-0.113	13
Brea	<i>Cercidium praecox</i>		9.129	6.250	1.451	16.830	0.091	-2.394	-0.219	37
Ocotillon	<i>Fouquieria Macdougali</i>		9.129	3.125	0.370	12.624	0.091	-2.394	-0.219	37
Guayacan	<i>Guaicum coulteri</i>	A,E	13.278	15.625	1.526	30.429	0.133	-2.019	-0.268	53
Palo brazil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>		1.245	3.125	0.059	4.429	0.012	-4.386	-0.055	5
Jocona	<i>Havardia sonoreae</i>		22.822	12.500	2.814	38.136	0.228	-1.477	-0.337	92
Palo santo	<i>Ipomoea arborescens</i>		0.830	6.250	15.181	22.261	0.008	-4.792	-0.040	3
Torote papelillo	<i>Jatropha cordata</i>		7.884	9.375	4.151	21.410	0.079	-2.540	-0.200	32
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>		6.639	6.250	0.859	13.748	0.066	-2.712	-0.180	27
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>		20.332	12.500	65.405	98.237	0.203	-1.593	-0.324	82
			100.000	100.000	100.000	300.000	1.000	-2.156		402

H'	2.156
H'max	2.565
J'	0.841

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo se compone de 17 especies, con una abundancia acumulada de 1,038 organismos/ha, aportada en mayor proporción por el palo piojo (*Caesalpinia palmeri*). Mientras

tanto, el índice de valor de importancia (IVI) revela que es la chirahui (*Acacia cochliacantha*) quien tiene el valor más alto.

Finalmente, el estrato arbustivo posee un índice de diversidad de 2.342, siendo las especies relevantes, el palo piojo (*Caesalpinia palmeri*) seguido por el sangregado (*Jatropha cardiophylla*), mejor representados.

Tabla IV.13. Parámetros poblacionales del estrato arbustivo.

Especie	Nombre científico	NOM	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Valor de importancia (IVI)	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)	Abundancia (No. Ind /ha)
Pintapan	<i>Abutilon incanum</i>		7.223	4.651	0.486	12.360	0.072	-2.628	-0.190	75
Chirahui	<i>Acacia cochliacantha</i>		6.742	13.953	22.194	42.889	0.067	-2.697	-0.182	70
Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>		2.729	2.326	0.215	5.269	0.027	-3.601	-0.098	28
Chicurilla	<i>Ambrosia cordifolia</i>		8.026	2.326	1.934	12.285	0.080	-2.523	-0.202	83
Palo piojo	<i>Caesalpinia palmeri</i>		22.632	9.302	17.351	49.286	0.226	-1.486	-0.336	235
Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>		0.803	2.326	0.859	3.988	0.008	-4.825	-0.039	8
Condalia	<i>Condalia globosa</i>		0.642	2.326	5.372	8.339	0.006	-5.048	-0.032	7
Vara blanca	<i>Cordia sonora</i>		12.841	6.977	2.168	21.986	0.128	-2.053	-0.264	133
Guajillo	<i>Desmanthus subulatus</i>		3.210	2.326	0.859	6.395	0.032	-3.439	-0.110	33
Palo brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>		0.803	2.326	5.372	8.500	0.008	-4.825	-0.039	8
San Juanico	<i>Jacqinia macrocarpa</i>		0.321	2.326	1.343	3.990	0.003	-5.741	-0.018	3
Sangregado	<i>Jatropha cardiophylla</i>		17.335	13.953	9.132	40.421	0.173	-1.752	-0.304	180
Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>		1.124	4.651	2.417	8.192	0.011	-4.489	-0.050	12
Cosahui	<i>Krameria erecta</i>		2.568	4.651	0.537	7.757	0.026	-3.662	-0.094	27
Saliciego	<i>Lycium andersonii</i>		0.963	2.326	0.054	3.342	0.010	-4.643	-0.045	10
Gatuño	<i>Mimosa distachya</i>		5.618	13.953	27.772	47.344	0.056	-2.879	-0.162	58
Papache borracho	<i>Randia thurberi</i>		6.421	9.302	1.934	17.657	0.064	-2.746	-0.176	67
			100.000	100.000	100.000	300.000	1.000		-2.342	1038
								H'	2.342	
								H'max	2.833	
								J'	0.827	

Cactáceas

El grupo de 9 cactáceas y suculentas, tiene una abundancia de 980 individuos/ha, donde las especies más abundantes son la choya (*Opuntia fulgida*) y el sibiri (*Opuntia thurberi*). El índice de valor de importancia (IVI) recae mayormente la biznaga (*Ferocactus herrerae*) y la choya (*Opuntia fulgida*). El índice de diversidad de este grupo, es de 1.762 con una diversidad máxima de 2.197 entre las especies, con mayor aportación por la choya (*Opuntia fulgida*) y el sibiri (*Opuntia thurberi*), de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla IV.14. Parámetros poblacionales del grupo de cactáceas.

Especie	Nombre científico	NOM	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Valor de importancia (IVI)	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)	Abundancia (No. Ind /ha)
Agave	<i>Agave sp.</i>		1.701	3.226	0.122	5.048	0.017	-4.074	-0.069	17
Biznaga	<i>Ferocactus herrerae</i>		1.701	9.677	60.658	72.036	0.017	-4.074	-0.069	17
Cabeza viejito	<i>Mammillaria sp.</i>		9.864	12.903	0.284	23.051	0.099	-2.316	-0.228	97
Choya	<i>Opuntia fulgida</i>		37.755	12.903	1.488	52.146	0.378	-0.974	-0.368	370
Nopal	<i>Opuntia sp.</i>		3.401	9.677	3.801	16.880	0.034	-3.381	-0.115	33
Sibiri	<i>Opuntia thurberi</i>		20.068	16.129	2.611	38.808	0.201	-1.606	-0.322	197
Etcho	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>		7.483	12.903	18.858	39.244	0.075	-2.593	-0.194	73
Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>		14.626	9.677	1.289	25.592	0.146	-1.922	-0.281	143
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>		3.401	12.903	10.890	27.194	0.034	-3.381	-0.115	33
			100.000	100.000	100.000	300.000	1.000		-1.762	980
								H'	1.762	
								H'max	2.197	
								J'	0.802	

Estrato herbáceo

El estrato herbáceo se caracteriza por una abundancia de 2,933 individuos/ha de las 4 especies presentes en el estrato. El índice de valor de importancia más relevante está en el zacate buffel (*Penisetum filiare*) y el índice de Shannon-Weiner (0.985) es aportado prácticamente por la presencia de la canastilla (*Cerastium texanum*), de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla IV.15. Parámetros poblacionales del estrato herbáceo del proyecto.

Especie	Nombre científico	NOM	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Valor de importancia (VI)	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)	Abundancia (No. Ind./ha)
Banderilla	<i>Bouteloua gracilis</i>		56.818	40.000	1.923	98.741	0.568	-0.565	-0.321	1667
Canastilla	<i>Cerastium texanum</i>		28.409	20.000	0.962	49.371	0.284	-1.258	-0.358	833
Buffel	<i>Pennisetum ciliare</i>		0.568	20.000	96.154	116.722	0.006	-5.170	-0.029	17
Cola zorro	<i>Polypogon monspeliensis</i>		14.205	20.000	0.962	35.166	0.142	-1.952	-0.277	417
									-0.985	2933
								H'	0.985	
								H' max	1.386	
								J'	0.711	

Ficha de las principales plantas en el sitio del proyecto



Acacia cymbispina



Agave angustifolia



Anoda cristata



Bumelia occidentalis



Bursera fagaroides (tallos)



Bursera fagaroides (hojas)



Bursera laxiflora



Celtis pallida



Cercidium sonorae



Colubrina triflora



Condalia globosa



Desmanthus covillei



Eisenhardtia orthocarpa



Fouquieria macdougallii



Guaiacum coulteri



Haematoxylum brasiletto



Ipomoea arborescens



Jatropha cardiophylla



Jatropha cordata



Jatropha cordata (tallo)



Justicia californica



Karwinskia humboldtiana



Kosteletzkya thurberi



Krameria sonorae



Lemaireocereus thurberi



Lycium andersonii



Lycium brevipes



Lysiloma divaricatum



Marrubium vulgare



Mascagnia macroptera



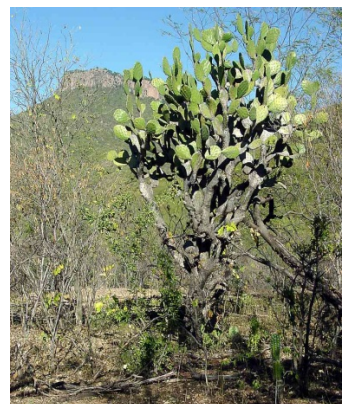
Mimosa laxiflora



Opuntia fulgida



Opuntia versicolor



Opuntia wilcoxii



Pachycereus pecten-aboriginum



Piscidia mollis



Piscidia mollis (hojas y frutos)



Pithecellobium sonorae



Prosopis juliflora



Rathbunia alamosensis



Ruellia californica



Sapium biloculare



Ziziphus amole

IV.2.2. Fauna

Debido a su composición fisiográfica y a la gran variedad de hábitats, se tienen registradas para el estado de Sonora 37 especies de anfibios, que representan el 13 por ciento de las especies para México; 135 de reptiles que corresponden al 19 por ciento de las especies registradas, 484 especies de aves que representan el 47 por ciento y 149 especies de mamíferos que corresponden al 33 por ciento de las conocidas para México.

Dada la ubicación del área de estudio dentro de la subprovincia fisiográfica "Pie de la Sierra" la cual forma parte de la provincia "Sierra Madre Occidental" es que se cuenta con sitios de alta diversidad ecológica, como se plantea en el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, la cual se localiza a 40 kilómetros al oeste del sitio de interés dentro de la misma cuenca, y donde se tienen registradas 559 especies de fauna silvestre en los siguientes taxos: Anfibios (6 familia, 13 géneros y 23 especies), Reptiles (16 familias, 56 géneros, y 91 especies), Aves (57 familias, 202 géneros y 360 especies); así como

Mamíferos con 23 familias, 56 géneros y 85 especies. [http://www.conanp.gob.mx/que-hacemos/pdf/programas-manejo/2015/Libro Sierra de Álamos completo.pdf](http://www.conanp.gob.mx/que-hacemos/pdf/programas-manejo/2015/Libro-Sierra-de-Álamos-completo.pdf)

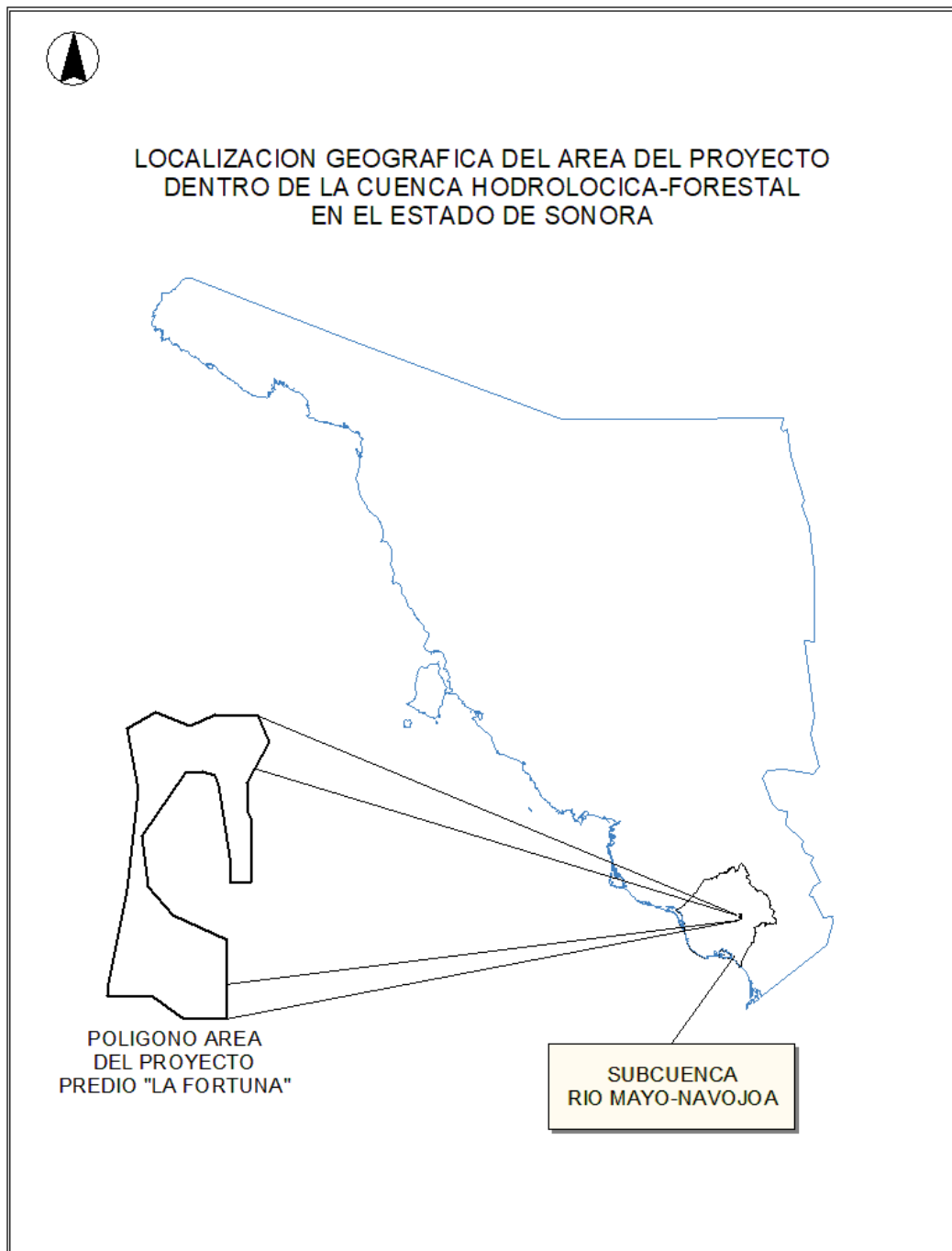


Figura A. Area del proyecto dentro de la subcuenca Rio mayo-Navojoa

INEGI. Estudio Hidrológico del Estado de Sonora, 1993.

ANFIBIOS Y REPTILES.

Para México se conocen 285 especies de anfibios y 693 especies de reptiles, de los cuales el 55% de estas especies son endémicas debido a la separación de los organismos por barreras geográficas, resultando en la diferenciación del grupo original en nuevas especies, e igualmente asociado a los cambios climáticos durante el pleistoceno. (Flores Villela En T.P.Ranwnoorthy; et.al. 1993.) Flores-Villela y Canseco-Márquez. 2004, actualizan la información para México, país que ocupa el segundo lugar mundial en riqueza de anfibios y reptiles con alrededor de 1,165 especies, de las cuales 606 son endémicas.

Para el estado de Sonora e islas asociadas la riqueza de reptiles y anfibios está compuesta por 197 especies, de las cuales 38 son anfibios y 159 reptiles. <http://www.naturalista.mx/projects/anfibios-y-reptiles-de-sonora>.

Para el área continental del estado, la herpetofauna incluye 37 especies de anfibios y 142 de reptiles. Además se han encontrado 2 especies de anfibios y 5 de reptiles cerca de la frontera de Sonora en hábitats contiguos en Arizona, Chihuahua o Nuevo México y casi seguro también se encuentran en Sonora. Esto se compara con 15 especies de anfibios y 95 especies de reptiles documentadas en el último resumen de la herpetofauna de Sonora, publicado en 1945. (Rorabaugh James, 2008) (Anexo 1.- Listado de anfibios y reptiles para Sonora continental).

De acuerdo a Melink y Orozco (2006), para el área de interés existe una distribución potencial de 17 especies de anfibios y 69 de reptiles, las cuales se citan en el Anexo 2.

La gran diversidad de herpetofauna refleja el contraste de diversos aspectos físicos, climáticos y bióticos del estado de Sonora. Más de la mitad del territorio conforma al denominado Desierto Sonorense (8 887 128 hectáreas). Del total de la herpetofauna, 32% está asociada al Desierto Sonorense, 28% a las regiones tropicales del sur y 19% al clima templado de la Sierra Madre Occidental.

Método de Muestreo:

Para determinar el número de especies de reptiles, así como su abundancia en el área de estudio, se realizaron cuatro transectos de 1000 m de largo x 20 m de ancho. Dichos transectos fueron recorridos en diferentes horarios durante el día, de las 7:00 a las 10:00 A.M. y de las 3:00 a las 5:00 P.M.. Durante el recorrido de cada transecto se realizaron búsquedas visuales activas, inspeccionando cuidadosamente el suelo, la vegetación, las rocas y todo aquel elemento que pudiera ser utilizado como refugio por los animales. Los horarios de muestreo fueron establecidos tomando en consideración los periodos de mayor actividad para estas especies, según las condiciones de iluminación del sol y calor

Tabla IV.15. Coordenadas UTM de los transectos recorridos

Transecto	Geoforma	Tipos de Vegetación y su Condición	(Coordenadas UTM)	
			Posición Inicial	Posición final
T1	Bajío	Matorral/Natural	664258 E - 2993544 N	664826 E - 2992990 N
T2	Pie de montaña	Matorral/Disturbio	665977 E - 2988636 N	664982 E - 2988581 N
T3	Planicie	Matorral/Natural	664417 E - 2990773 N	663743 E - 2991224 N
T4	Planicie	Matorral/Disturbio	663922 E - 2993109 N	663929 E - 2992222 N

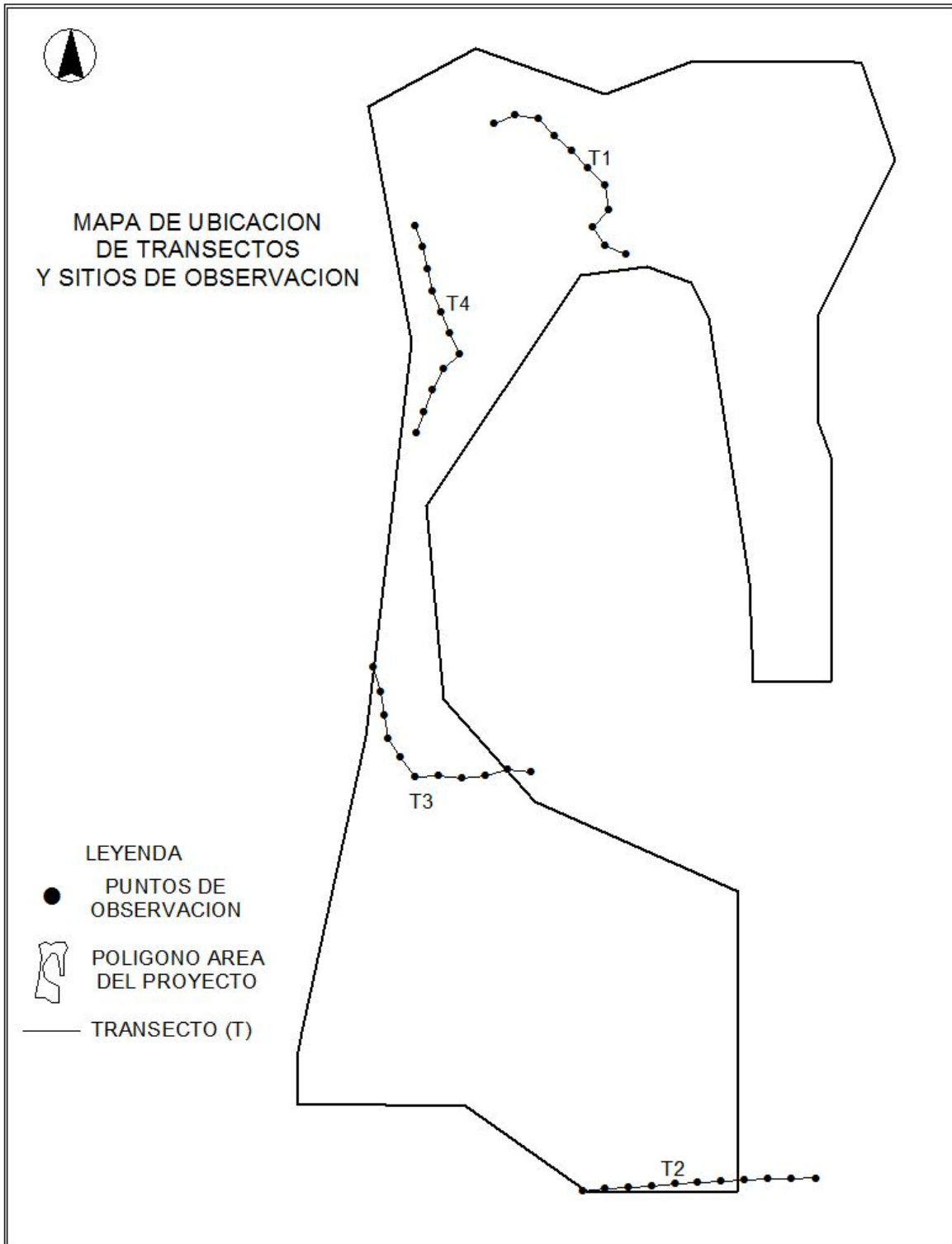


Figura B.- Mapa de ubicación de transectos y sitios de observación para reptiles.

Resultados:

Luego del recorrido de los transectos, se registraron 46 individuos de trece especies de reptiles, pertenecientes a once géneros y cinco familias (Tabla 1). Las Lagartijas fue el grupo con más individuos observados. Para el caso de serpientes, se observaron de manera directa un ejemplar de la familia colubridae y un ejemplar de la familia viperidae, además de una gran cantidad de huellas. Phrynosomatidae fue la familia con mayor número de ejemplares observados.

Tabla IV.16. Especies de reptiles observadas en el área del proyecto.

No.	Familia	Especie	Nombre Común	No. de registros	NOM-059-SEMARNAT-2010 /IUCN
1	Teiidae	<i>Aspidozelis burti</i>	Huico	6	Sin categoría/LC
2	Teiidae	<i>Aspidozelis tigris</i>	Huico occidental	2	Sin categoría/LC
3	Teiidae	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Huico llanero	4	Pr/LC
4	Phrynosomatidae	<i>Uta stamburiana</i>	Lagartija costado manchado común	3	Sin categoría/LC
5	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de árbol	13	Sin categoría/LC
6	Phrynosomatidae	<i>Holbrookia elegans</i>	Lagartija sorda	6	Sin categoría/LC
7	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	Cachoron	3	Sin categoría/LC
8	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Perrita	3	Sin categoría/LC
9	Colubridae	<i>Masticophis billeneatus</i>	Chirriónera	1	Sin categoría/LC
10	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera sonorensis	1	Sin categoría/LC
11	Iguanidae	<i>Ctenosaura maculata</i>	Iguana negra sonora	1	Sin categoría/LC
12	Iguanidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	2	Sin categoría/LC
13	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del pacífico	1	Pr/LC
TOTAL				46	

*IUCN Red List of Threatened Species 2017-1
Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (LC).

NOM-059-SEMARNAT-2010
En Peligro de Extinción (P); Amenazada (A); Sujetas a Protección Especial (Pr)

La especie más abundante fue la lagartija *Urosaurus ornatus* con 13 registros totales, seguida por las lagartijas *Aspidozelis burti* y *Holbrookia elegans* con 6 registros cada una. Las especies menos observadas fueron *Masticophis billeneatus*, *Masticophis flagellum* y *Crotalus basiliscus* con un registro cada una.

La lagartija *Urosaurus ornatus* fue observada el 100% de las veces sobre trocos de árboles principalmente de mezquite al igual que *Uta stamburiana*. *Aspidozelis burti* y *Aspidozelis tigris* son especies de hábitos terrestres y fueron observados a nivel de suelo.

Los transectos realizados presentaron en términos generales una composición de especies similares. Cabe aclarar que los resultados anteriormente presentados son el producto de dos días de trabajo de campo realizados durante el mes abril del 2018, época del año óptima para el avistamiento de reptiles.

De las especies observadas, dos de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Crotalus basiliscus* y *Cnemidophorus costatus*, ambas como especies bajo protección especial.

Las 13 especies de reptiles observadas representan el 8.97 del total de las especies reportadas por Melink y Orozco (2006) para el área del proyecto que equivalen a 69 especies en total.

En el área del proyecto no se registró ninguna especie de anfibios debido a que las fechas en que se llevaron a cabo los muestreos no se contaba con la humedad en el suelo suficiente para su presencia.

AVES.

México, como uno de los países más diversos, cuenta con aproximadamente el 10% de la población mundial de aves, lo que representa aproximadamente 1060 especies. (Cuadro 1).

Cuadro IV.17.- Representación taxonómica de las aves de México (el número de especies se encuentra entre paréntesis).

ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA
TINAMIFORMES	TINAMIDAE (4)	CUCULIFORMES	CUCULIDAE (12)
GAVIFORMES	GAVIDAE (4)	STRIGIFORMES	TYTONIDAE (1) STRIGIDAE (27)
PODICIPEDIFORMES	PODICIPEDIDAE (7)	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE (13) NYCTIBIDAE (2)
PROCELLARIIFORMES	DIOMEDEIDAE (3) PROCELLARIIDAE (2) HYDROBATIDAE (8)	APODIFORMES	APODIDAE (11) TROCHILIDAE (55)
PELECANIFORMES	PHAETHONTIDAE (3) SULIDAE (2) PELEGANIDAE (2) PHALACROCORACIDAE (4) ANHINGIDAE (1) FREGATIDAE (2)	TROGONIFORMES	TROGONIDAE (9)
CICONIIFORMES	ARDEIDAE (18) THRESKIORNITHIDAE (4) CICONIDAE (2)	CORACIIFORMES	MOMOTIDAE (6) ALCENIDAE (5)
PHOENICOPTERIFORMES	PHOENICOPTERIDAE (1)	PICIFORMES	BUCCONIDAE (2) GALBULIDAE (1) RAMPHASTIDAE (3) PICIDAE (26)
CHARADRIIFORMES	BURHINIDAE (1) CHARADRIIDAE (1) HAEMATOPODIDAE (2) RECURVIRODTRIDAE (2) JANANIDAE (1) SCOLOPACIDAE (34) LARIDAE (38) ALCIDAE (9)	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE (7) DENDROCOLAPTIDAE (13) FORMICARIIDAE (9) TYRANNIDAE (72) COTINGIDAE (2) ALAUDIDAE (1) PIPRIDAE (4) HIRUNDINIDAE (13) CORVIDAE (23) PARIDAE (5) REMIZIDAE (1) AEGITHALIDAE (1) SITTIDAE (3) GERTHIDAE (1) TROGLODYTIDAE (30) CINCLIDAE (1) MUSCICAPIDAE (36) MIMIDAE (18) MOTACILLIDAE (4) BOMBYCILLIDAE (1) PTILOGONATIDAS (2) LANIIDAE (1) STURNIDAE (1) VIREONIDAE (24) EMBERIZIDAE (220) FRIGILLIDAE (12) PASSERIDAE (1)
FALCONIFORMES	CATHARTIDAE (5) ACCIPITRIDAE (38)	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE (25)

	FALCONIDAE (12)		
GALLIFORMES	GRACIDAE (8) PHASIANIDAE (21)	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE (21)
GRUIFORMES	RALLIDAE (15) HELIORNITHIDAE (1) EURYPIDAE (1) ARAMIDAE (1) GRUIDAE (2)	ANSERIFORMES	ANATIDAE (40)

El área de estudio, predio del proyecto, se localiza dentro de la provincia biótica Sonorense, misma que se caracteriza por contener zonas más pobres en especies; aunque es importante mencionar que la riqueza en la mayoría de las regiones se da también en relación con la presencia de ciertos hábitat, por lo que zonas en donde se encuentra la selva tropical, la selva baja caducifolia, el matorral desértico, los bosques de niebla o los bosques de pino-encino, van a ser, generalmente, muy ricas en especies, y si una región presenta varios de estos hábitat la riqueza será aún mayor.

Tabla IV.18. Especies por Estado

Estado	No. De especies
Oaxaca	699
Veracruz	687
Chiapas	647
Guerrero	523
Sonora	431
Nayarit	409
Colima	365
Yucatán	356
Baja California	353
Hidalgo	344
Distrito Federal	336
Querétaro	234
Aguascalientes	104

Cuadro 2.- Riqueza de especies en algunos estados de México.

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec_15.htm

Para Sonora se reportan 556 especies de aves incluidas en 73 familias y 20 órdenes, con 227 especies residentes, 46 residentes de verano, 233 migratorias de larga distancia y 50 migratorias parciales. (Villaseñor, et al., 2010 y Villaseñor, et.al., 2013).

Igualmente se cuenta con 64 especies de aves ubicadas en alguna categoría de protección, de las cuales 36 especies están sujetas a protección especial, 18 especies amenazadas y 10 especies en peligro de extinción. (Villaseñor, et.al., 2013).

En cuanto a las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) se refiere, El área del proyecto no se localiza dentro de ninguna de las AICAs existentes en el estado de Sonora, por lo que no supone una afectación significativa por parte del proyecto y no compromete la viabilidad de ningún AICA.
<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasnw.html>

En lo que respecta a las aves presentes en el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, 360 especies aproximadamente conforman este grupo, incluyendo nativas y migratorias. Este grupo representa más del 74 por ciento de las aves registradas para Sonora y 34.9 por ciento de las registradas para México. Se distribuyen los 202 géneros en 57 familias. Destacan la guacamaya verde (*Ara militaris*), la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), el loro corona lila, perico guayabero o cotorra frente roja (*Amazona finschi*), especies en peligro de extinción; el loro frente blanca, cabeza de manta, catarino, cotorra guayabera, cotorra oaxaqueña, cotorra cucha, loro manglero, perico gordo, perico norteño, pericón X'Katzim o perico frentiblanco (*Amazona albifrons*); el perico catarina, catarina, catalina, cotorritas, perico enano, perico mexicano o periquito (*Forpus cyanopygius*); el carpintero pico plata o carpintero guatemalteco (*Campephilus guatemalensis*), especies sujetas a protección especial; el perico mexicano o periquito verde (*Aratinga holochlora*), el águila real o águila dorada (*Aquila chrysaetos*) y el búho manchado (*Strix occidentalis*), especies en categoría de amenazadas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010, 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; y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el trogón elegante (*Trogon elegans*), la chachalaca del Pacífico (*Ortalis wagleri*), el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), el colibrí (*Amazilia violiceps*), el zambullidor (*Podilymbus podiceps*), la urraca copetona (*Calocitta colliei*), varias especies del género *Anas*, palomas de los géneros *Columba*, *Zenaida*, *Columbina* y *Leptotila*, halcones, aguilillas y gavilanes de los géneros *Circus*, *Buteo*, *Parabuteo*, *Buteogallus* y *Falco*, entre otros. [http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2015/Libro Sierra de Álamos completo.pdf](http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2015/Libro_Sierra_de_Alamos_completo.pdf)

Método de Muestreo:

Se realizaron cuatro transectos a lo largo de la zona de interés. Cada transecto tuvo una longitud aproximada de 1000 m. donde a cada 100 metros se estableció un punto o sitio de observación y escucha con duración de 5 minutos. Cada sitio tuvo un diámetro aproximado de 50 mts. y una superficie aproximada de 2000 metros cuadrados. Para la identificación de los ejemplares se utilizó la observación directa y la escucha de cantos. Las observaciones iniciaron con las primeras horas de sol y continuaron hasta aproximadamente las 11:00 am., hora en la que por las condiciones ambientales (temperatura) tiende a disminuir su actividad. En total 44 puntos de muestreo fueron establecidos en el recorrido de cuatro transectos los cuales dieron una longitud total de 4000 metros y de 88000 metros cuadrados de superficie muestreada.

Guías de identificación de aves y binoculares 10x42 fueron utilizados para la identificación de los ejemplares observados. Las ubicaciones de los sitios de muestreo se presentan en la **Figura B** correspondiente al mapa de ubicación y en las siguientes Tablas correspondiente a los transectos y sitios de observación.

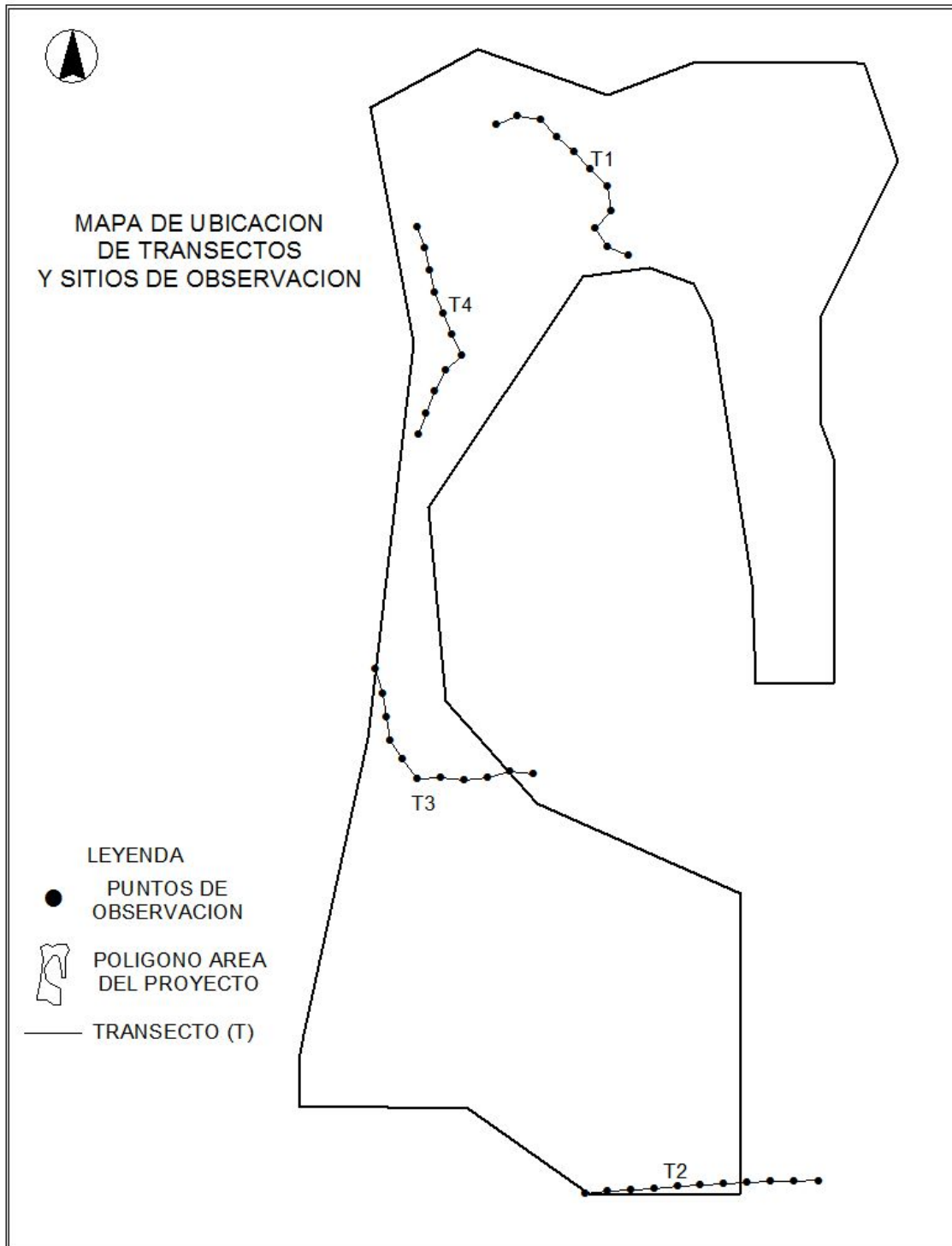


Figura B.- Mapa de ubicación de los puntos fijos de observación para aves

Tabla IV.18. Sitios de muestreos dentro del predio para la caracterización de fauna terrestre.

Transecto	Geoforma	Tipos de Vegetación y su Condición	(Coordenadas UTM)	
			Posición Inicial	Posición final
T1	Baño	Matorral/Natural	664258 E - 2993544 N	664826 E - 2992990 N
T2	Pie de montaña	Matorral/Disturbio	665977 E - 2988636 N	664982 E - 2988581 N
T3	Planicie	Matorral/Natural	664417 E - 2990773 N	663743 E - 2991224 N
T4	Planicie	Matorral/Disturbio	663922 E - 2993109 N	663929 E - 2992222 N

Tabla IV.19. Puntos fijos de observación e identificación de aves. COORDENADAS UTM

TRANSECTO 1			TRANSECTO 2		
PUNTO FIJO	COORD E	COORD N	PUNTO FIJO	COORD E	COORD N
1	664826	2992990	1	664638	2988981
2	664732	2993023	2	664735	2988992
3	664681	2993105	3	664833	2988998
4	664750	2993178	4	664934	2989004
5	664733	2993284	5	665034	2989013
6	664663	2993356	6	665131	2989018
7	664594	2993428	7	665230	2989024
8	664518	2993494	8	665330	2989031
9	664449	2993568	9	665430	2989033
10	664348	2993585	10	665531	2989035
11	664258	2993544	11	665634	2989037

TRANSECTO 3			TRANSECTO 4		
PUNTO FIJO	COORD E	COORD N	PUNTO FIJO	COORD E	COORD N
1	663743	2991224	1	663929	2992222
2	663775	2991116	2	663959	2992314
3	663792	2991016	3	663997	2992407
4	663808	2990919	4	664042	2992496
5	663862	2990837	5	664113	2992563
6	663923	2990751	6	664068	2992650
7	664024	2990758	7	664031	2992740
8	664121	2990748	8	663997	2992828
9	664221	2990758	9	663978	2992925
10	664318	2990787	10	663955	2993020
11	664417	2990773	11	663922	2993109

Resultados:

En el área de estudio se registraron un total de 236 ejemplares pertenecientes a 21 familias, 28 géneros y a 29 especies. Las familias columbidae y remizidae fueron las mejor representadas con tres y una especie respectivamente y 87 individuos en total registrados, seguida por la familia trogloditidae con una especie y 17 avistamientos y en tercer lugar las familias odontoptoridae y picidae con una y dos especie respectivamente y ambas con 16 avistamientos.

Tabla IV.20. Familias con el número de especies registradas.

	Familia	Genero	Especie	Abundancia
1	ACCIPITRIDAE	2	2	3
2	CATHARTIDAE	2	2	11
3	COLUMBIDAE	2	3	61
4	CORVIDAE	1	1	2
5	FALCONIDAE	1	1	5
6	CARDINALIDAE	1	1	3
7	CUCULIDAE	1	1	3
8	MIMIDAE	2	2	10
9	ODONTOPHORIDAE	1	1	16
10	PICIDAE	2	2	16
11	POLIOPTILIDAE	1	1	15
12	REMIZIDAE	1	1	26
13	TROCHILIDAE	1	1	1
14	TROGLODYTIDAE	1	1	17
15	TYRANNIDAE	1	1	12
16	PARULIDAE	1	1	2
17	PTILOGONATIDAE	1	1	1
18	PSITTACIDAE	1	1	6
19	EMBERIZIDAE	3	3	10
20	ICTERIDAE	1	1	11
21	PASSERELLIDAE	1	1	5
	TOTAL	28	29	236

Tabla IV.21. Riqueza y abundancia total de especies de aves

No.	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estado de conservación IUCN*
1	Cathartidae	AURA	<i>Cathartes aura</i>	5	Sin categoría	LR:lc
2	Cathartidae	ZOPILOTE NEGRO	<i>Coragyps atratus</i>	6	Sin categoría	LR:lc
3	Corvidae	CUERVO	<i>Corvus corax</i>	2	Sin categoría	LR:lc
4	Remizidae	VERDIN o BALONCILLO	<i>Auriparus flavicep</i>	26	Sin categoría	LR:lc
5	Polióptilidae	PERLITA	<i>Polióptila caerulea</i>	15	Sin categoría	LR:lc
6	Accipitridae	HALCON GRIS	<i>Asturina nitida</i>	1	Sin categoría	LR:lc
7	Accipitridae	HALCON COLA ROJA	<i>Buteo jamaicensis</i>	2	Sin categoría	LR:lc
8	Columbidae	PALOMA ALA BLANCA	<i>Zenaida asiática</i>	35	Sin categoría	LR:lc
9	Columbidae	PALOMA HUILOTA	<i>Zenaida macroura</i>	11	Sin categoría	LR:lc
10	Columbidae	TORTOLITA	<i>Columbina passerina</i>	15	Sin categoría	LR:lc
11	Odontophoridae	CODORNIZ DE GAMBELL	<i>Callipepla gambelli</i>	16	Sin categoría	LR:lc
12	Troglodytidae	MATRACA DEL DESIERTO	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	17	Sin categoría	LR:lc
13	Mimidae	CUITACOCHÉ PICO CURVO	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	Sin categoría	LR:lc
14	Mimidae	CENTZONTLE NORTEÑO	<i>Mimus polyglottos</i>	9	Sin categoría	LR:lc
15	Tyrannidae	PAPAMOSCAS CENIZO	<i>Myiarchus cinerascens</i>	12	Sin categoría	LR:lc
16	Parulidae	CHIPE CORONA NEGRA	<i>Cardellina pusilla</i>	2	Sin categoría	LR:lc
17	Trochilidae	COLIBRI	<i>Cyanthus latirostris</i>	1	Sin categoría	LR:lc
18	Picidae	CARPINTERO DEL DESIERTO	<i>Melanerpes uropygialis</i>	8	Sin categoría	LR:lc

19	Picidae	CARPINTERO MEXICANO	<i>Picoides scalaris</i>	8	Sin categoría	LR:lc
20	Ptilonotidae	CAPULINERO NEGRO	<i>Phainopepla nitens</i>	1	Sin categoría	LR:lc
21	Falconidae	CARACARA	<i>Polyborus plancus</i>	5	Sin categoría	LR:lc
22	Psittacidae	PERICO FRENTE BLANCA	<i>Amazona albifrons</i>	6	Pr	LR:lc
23	Cardinalidae	CARDENAL	<i>Cardinalis cardinalis</i>	3	Sin categoría	LR:lc
24	Cuculidae	CORRECAMINOS	<i>Geococcyx californianus</i>	3	Sin categoría	LR:lc
25	Emberizidae	ZACATONERO DE CORONA	<i>Aimophilla ruficeps</i>	3	Sin categoría	LR:lc
26	Emberizidae	RUFO	<i>Peucaea carpalis</i>	2	Sin categoría	LR:lc
27	Emberizidae	GORRION MEXICANO	<i>Carpodacus mexicanus</i>	5	Sin categoría	LR:lc
28	Passerellidae	GORRION CEJA BLANCA	<i>Spizella passerina</i>	5	Sin categoría	LR:lc
29	Icteridae	CHANATE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	11	Sin categoría	LR:lc

*IUCN Red List of Threatened Species 2017-1

- Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (lc).

NOM-059-SEMARNAT-2010

En Peligro de Extinción (P).

Amenazada (A)

Sujetas a Protección Especial (Pr)

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (Web: <http://www.cites.org>)

Apéndices I, II y III. 2017

Tablas IV.21. Riqueza y abundancia de especies en los distintos sitios de muestreo.

Transecto 1

No.	NOMBRE CIENTIFICO	REGISTROS
1	<i>Corvus corax</i>	2
2	<i>Asturina nitida</i>	1
3	<i>Auriparus flaviceps</i>	6
4	<i>Zenaida asiatica</i>	5
5	<i>Cardellina pusilla</i>	2
6	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	4
7	<i>Cyananthus latirostris</i>	1
8	<i>Peucaea carpalis</i>	2
9	<i>Polioptila caerulea</i>	3
10	<i>Phainopepla nitens</i>	1
11	<i>Polyborus plancus</i>	3
12	<i>Columbina passerina</i>	6
13	<i>Myarchus cinerascens</i>	2
14	<i>Geococcyx californianus</i>	2
15	<i>Amazona albifrons</i>	2
16	<i>Spizella passerina</i>	5
17	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5
	TOTAL	52

Transecto 2

No.	NOMBRE CIENTIFICO	REGISTROS
1	<i>Cathartes aura</i>	2
2	<i>Auriparus flaviceps</i>	5
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	1
4	<i>Zenaida asiatica</i>	13
5	<i>Zenaida macroura</i>	6
6	<i>Columbina passerina</i>	4
7	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	3
8	<i>Polioptila caerulea</i>	3
9	<i>Polyborus plancus</i>	2
10	<i>Myarchus cinerascens</i>	3
11	<i>Cardinalis cardinalis</i>	1
12	<i>Amazona albifrons</i>	4
13	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3
	TOTAL	50

Transecto 3

No.	NOMBRE CIENTIFICO	REGISTROS
1	<i>Aimophila ruficap</i>	3
2	<i>Polioptila caerulea</i>	2
3	<i>Auriparus flaviceps</i>	3
4	<i>Zenaida asiatica</i>	8
5	<i>Zenaida macroura</i>	5
6	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1
7	<i>Myiarchus cinerascens</i>	1
8	<i>Callipepla gambelli</i>	7
9	<i>Columbina passerina</i>	5
10	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1
11	<i>Geococcyx californianus</i>	1
12	<i>Picoides scalaris</i>	2
13	<i>Coragyps atratus</i>	6
14	<i>Cardinalis cardinalis</i>	2
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3
	TOTAL	50

Transecto 4

No.	NOMBRE CIENTIFICO	REGISTROS
1	<i>Cathartes aura</i>	3
2	<i>Auriparus flaviceps</i>	12
3	<i>Polioptila caerulea</i>	7
4	<i>Zenaida asiatica</i>	9
5	<i>Callipepla gambelli</i>	9
6	<i>Buteo jamaicensis</i>	1
7	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	9
8	<i>Myiarchus cinerascens</i>	6
9	<i>Melanerpes uropygialis</i>	8
10	<i>Picoides scalaris</i>	6
11	<i>Carpodacus mexicanus</i>	5
12	<i>Mimus polyglottos</i>	9
	TOTAL	84

El área donde se ubicó el transecto número uno fue el sitio con mayor riqueza, con 17 especies, mientras que en el transecto cuatro se presentó la mayor abundancia de ejemplares con 84 registros.

El segundo sitio con mayor riqueza fue el transectos tres, con 15 especies observadas, mientras que el sitio con menor registro de especies fue el transecto 2.

De la comparación de los valores promedio de las geoformas bajío, pie de montaña y planicie, se puede deducir que la tercera presenta valores más altos, concluyendo que el tipo de vegetación asociado a la geoforma planicie, resulta ser más importante con base en las observaciones en campo.

Mamíferos.

La composición fisiográfica de Sonora proporciona una gran variedad de hábitats para los mamíferos del estado, mismos que se encuentran representados por 126 especies de mamíferos terrestres, las cuales representan 27% del total en México. Sonora cuenta con 6% de las familias y casi la mitad (49%) de todos los géneros presentes en el país. Los grupos mejor representados a escala nacional son los carnívoros (78%) y los artiodáctilos (56%). Los grupos más diversos de mamíferos terrestres en el estado son los roedores (44%), los murciélagos (30%) y los carnívoros (14%). Sonora tiene treinta especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 (Castillo-Gámez, R.A., et. Al., 2010)

Método de Muestreo:

Para el caso de mamíferos, se establecieron transectos en el sitio del proyecto y en áreas aledañas, con una longitud aproximada de 1000 metros cada uno con un ancho de 30 metros.

Para la identificación de los ejemplares se utilizó la observación directa y esta inició con las primeras horas de sol y continuaron hasta aproximadamente las 11:00 am., hora en la que por

las condiciones ambientales (temperatura) tiende a disminuir su actividad. En total se establecieron cuatro transectos para el muestreo de esta categoría, dando una longitud total de 4000 metros de longitud y 120000 metros cuadrados de superficie muestreada.

Tabla IV.22. Sitios de muestreos dentro del predio para la caracterización de fauna terrestre.

Transecto	Geoforma	Tipos de Vegetación y su Condición	(Coordenadas UTM)	
			Posición Inicial	Posición final
T1	Bajío	Matorral/Natural	664258 E - 2993544 N	664826 E - 2992990 N
T2	Pie de montaña	Matorral/Disturbio	665977 E - 2988636 N	664982 E - 2988581 N
T3	Planicie	Matorral/Natural	664417 E - 2990773 N	663743 E - 2991224 N
T4	Planicie	Matorral/Disturbio	663922 E - 2993109 N	663929 E - 2992222 N

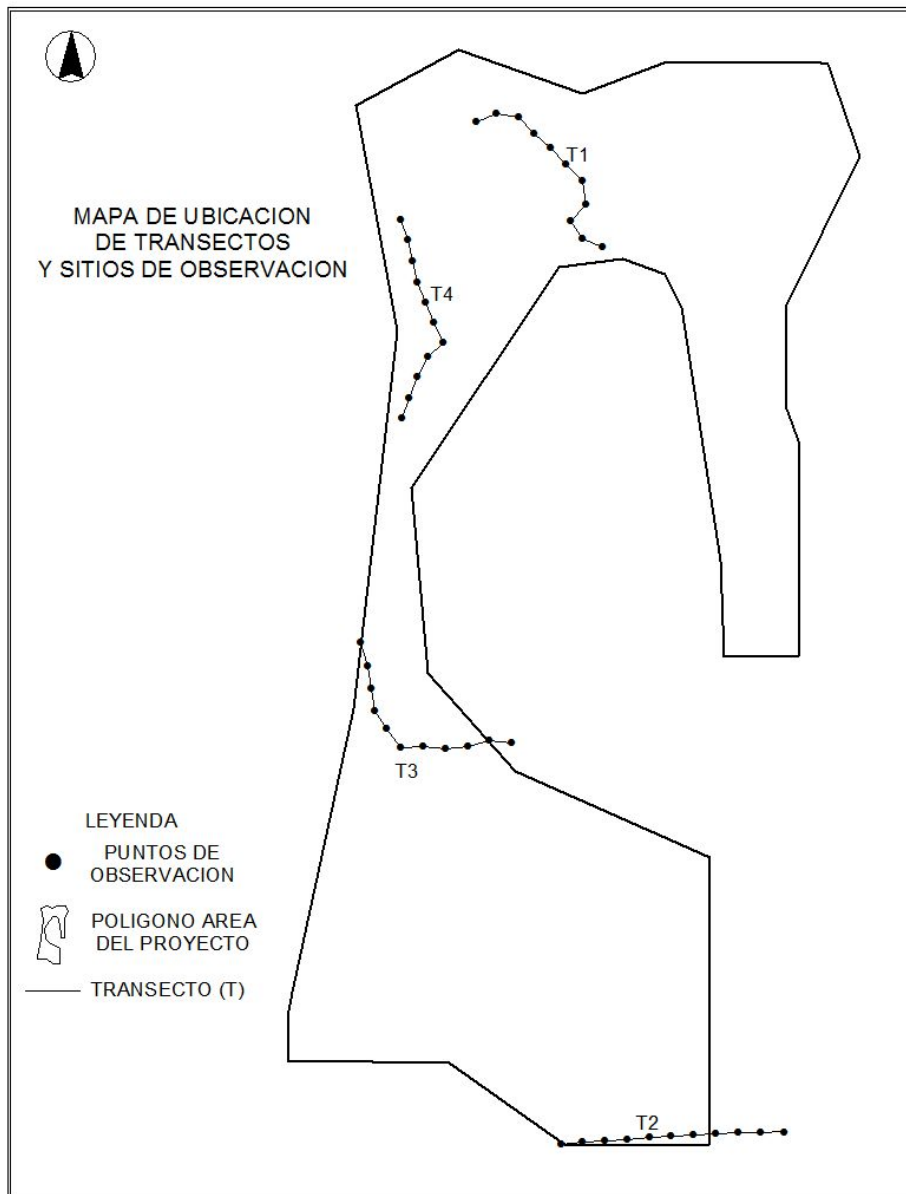


Figura C.- Mapa de ubicación de los transectos recorridos para mamíferos.

Resultados:

En los sitios de muestreo se registraron un total de 64 ejemplares pertenecientes a cinco familias y a 8 especies. La familia Leporidae fue la mejor representada con dos especies y 30 avistamientos, seguida por la familia Cervidae con una especie y 14 avistamientos y en tercer lugar Sciuridae con dos especies y 10 avistamientos. (**Tabla 7**).

Tabla IV.23.- Registros de ejemplares de mamíferos en el área de estudio.

Mamíferos				NOM-059-SEMARNAT-2010
Leporidae				
1	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	20	Sin categoría
2	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	10	Sin categoría
Sciuridae				
3	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	Juancito	5	Sin categoría
4	<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla gris	5	Sin categoría
Canidae				
5	<i>Canis latrans</i>	Coyote	7	Sin categoría
6	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	1	Sin categoría
Cervidae				
7	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	14	Sin categoría
Tayassuidae				
7	<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí de collar	2	Sin categoría
Total			64	

Ninguna de estas especies se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en la CITES.

Diversidad y abundancia.

La diversidad específica es una propiedad emergente de las comunidades biológicas que se relaciona con la variedad dentro de ellas. Este atributo es la expresión de dos componentes, el primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad y se denomina riqueza de especies. El segundo componente es la equitabilidad, y describe cómo se distribuye la abundancia (e.g., el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) entre las especies que integran la comunidad. Esta diversidad es el resultado de la compleja topografía y geología, y de los diversos climas y microclimas que se encuentran en todo el territorio.

La metodología empleada consistió en el conteo directo, por el método de transecto de ancho fijo o transecto de banda con longitud de 1000 m, donde se registró la presencia de especies de fauna silvestre en el sitio. Dicha herramienta de muestreo, permite reconocer la presencia, diversidad y abundancia relativa de especies de fauna silvestre de comportamientos/hábitos móviles y en alerta, recomendadas para evaluar poblaciones en hábitat abiertos como son en general los ecosistemas desérticos y semidesértico.

Se tomaron datos con la finalidad de realizar un índice de diversidad, que sirve como guía para indicar, el estado de salud de un sistema natural y conocer la diversidad natural que se encuentra distribuida dentro de un área natural. Se utilizó el **índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')**, donde considera, que todos los individuos que se muestrean al azar a partir de una población "indefinidamente grande", esto es, una población efectivamente infinita, donde todas las especies están representadas en la muestra.

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en

diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

n_i = número de individuos por especie o el valor de importancia de la clase i y puede evaluarse mediante abundancias, biomásas o intensidades de transferencia de energía (Magurran 1988).

N = número total de individuos de todas las especies.

Se empleó esta metodología considerando que el comportamiento de las poblaciones de estos grupos faunísticos suele ser muy dinámico provocando que su dispersión sea muy irregular.

Resultados.-

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto, se registraron 346 individuos ubicados dentro de tres grupos de vertebrados terrestres, 21 familias, 26 géneros y 27 especies (**Tabla 8**), de las cuales una especie de aves se encuentran bajo la categoría de protección especial según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) Tabla IV.24.

Tabla IV.24. Composición taxonómica de la fauna de vertebrados terrestres registrados durante los muestreos realizados en el área del proyecto.

Grupo Taxonómico	Familia	Género	Especie
Anfibios	0	0	0
Reptiles	5	11	13
Aves	21	28	29
Mamíferos	5	8	8
Total	31	47	50

Tabla IV.25.- Especies presentes en el área del proyecto que se encuentran bajo la categoría de amenazada según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

No.	Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Pr
2	Teiidae	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Pr
2	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr

Tabla IV.26. Especies de fauna registradas dentro de los límites del proyecto y su índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA	H calc
AVES			
1	<i>Cathartes aura</i>	5	-0.0817
2	<i>Coragyps atratus</i>	6	-0.0934
3	<i>Corvus corax</i>	2	-0.0404
4	<i>Auriparus flaviceps</i>	26	-0.2430
5	<i>Polioptila caerulea</i>	15	-0.1752
6	<i>Asturina nitida</i>	1	-0.0232
7	<i>Buteo jamaicensis</i>	2	-0.0404
8	<i>Zenaida asiatica</i>	35	-0.2830
9	<i>Zenaida macroura</i>	11	-0.1429
10	<i>Columbina passerina</i>	15	-0.1752
11	<i>Callipepla gambelli</i>	16	-0.1825
12	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	17	-0.1895
13	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	-0.0232
14	<i>Mimus polyglottos</i>	9	-0.1246
15	<i>Myiarchus cinerascens</i>	12	-0.1515
16	<i>Cardellina pusilla</i>	2	-0.0404
17	<i>Cyananthus latirostris</i>	1	-0.0232
18	<i>Melanerpes uropygialis</i>	8	-0.1147
19	<i>Picoides scalaris</i>	8	-0.1147
20	<i>Phainopepla nitens</i>	1	-0.0232
21	<i>Polyborus plancus/caracara cheriway</i>	5	-0.0817
22	<i>Amazona albifrons</i>	6	-0.0934
23	<i>Cardinalis cardinalis</i>	3	-0.0555
24	<i>Geococcyx californianus</i>	3	-0.0555
25	<i>Aimophilla ruficeps</i>	3	-0.0555
26	<i>Peucaea carpalis</i>	2	-0.0404
27	<i>Carpodacus mexicanus</i>	5	-0.0817
28	<i>Spizella passerina</i>	5	-0.0817
29	<i>Quiscalus mexicanus</i>	11	-0.1429
	TOTAL	236	-2.9738
REPTILES			
30	<i>Aspidoscelis burti</i>	6	-0.2657
31	<i>Aspidoscelis tigris</i>	2	-0.1363
32	<i>Cnemidophorus costatus</i>	4	-0.2124
33	<i>Uta stamburiana</i>	3	-0.1780
34	<i>Urosaurus ornatus</i>	13	-0.3571
35	<i>Holbrookia elegans</i>	6	-0.2657
36	<i>Sceloporus clarkii</i>	3	-0.1780
37	<i>Callisaurus draconoides</i>	3	-0.1780
38	<i>Masticophis billeneatus</i>	1	-0.0832
39	<i>Masticophis flagellum</i>	1	-0.0832
40	<i>Ctenosaura macrolopha</i>	1	-0.0832
41	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	2	-0.1363
42	<i>Crotalus basiliscus</i>	1	-0.0832
	TOTAL	46	-2.2406
MAMIFEROS			
43	<i>Lepus alleni</i>	20	-0.3635
44	<i>Sylvilagus audubonii</i>	10	-0.2900
45	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	5	-0.1992
46	<i>Sciurus colliaei</i>	5	-0.1992
47	<i>Canis latrans</i>	7	-0.2420
48	<i>Mephitis macroura</i>	1	-0.0650
49	<i>Odocoileus virginianus</i>	14	-0.3325
50	<i>Tayassu tajacu</i>	2	-0.1083
	TOTAL	64	-1.7997

De acuerdo a los resultados de las tablas anteriores, donde se muestran los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') por grupos de especies, para el grupo de aves se obtuvo un índice de diversidad de 2.9738, para reptiles de 2.2406 y para mamíferos de 1.7997, valores que muestran índices de diversidad dentro de los rangos normales para los grupos de aves y reptiles, mientras que para el grupo de mamíferos se presentan valores un poco bajos de diversidad.

Dichos valores bajos de diversidad para el grupo de mamíferos, obtenidos para esta cuenca hidrológica forestal, puede ser el resultado de los disturbios humanos en el área, debido a la presencia constante de personas y vehículos, igualmente se vieron afectadas estas poblaciones por las obras de construcción (instalación de gasoducto), por el pastoreo de ganado doméstico, por pastizales artificiales y falta de agua principalmente.

Abundancia de especies.-

En este muestreo de vertebrados terrestres, la abundancia de especies se determinó mediante el siguiente algoritmo:

$$D = \frac{n}{2wL}$$

Donde n es el número de animales contados, L es el largo total del transecto, y w es el ancho del transecto a cada lado de la línea media.

De manera general, este algoritmo simplemente divide el número de ejemplares observados entre el área muestreada en cada transecto. En la siguiente Tabla IV.27 se presentan los resultados de las densidades de vertebrados terrestres registrados en el área del proyecto:

Tabla IV.27. Densidad de especies registradas dentro de los límites del área del proyecto.

No.	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA	DENSIDAD Ind/Ha
AVES (SUP. MUESTREADA 8.8 HAS.)			
1	<i>Cathartes aura</i>	5	0.56
2	<i>Coragyps atratus</i>	6	0.68
3	<i>Corvus corax</i>	2	0.22
4	<i>Auriparus flaviceps</i>	26	2.95
5	<i>Polioptila caerulea</i>	15	1.70
6	<i>Asturina nitida</i>	1	0.11
7	<i>Buteo jamaicensis</i>	2	0.22
8	<i>Zenaida asiatica</i>	35	3.97
9	<i>Zenaida macroura</i>	11	1.25
10	<i>Columbina passerina</i>	15	1.70
11	<i>Callipepla gambelli</i>	16	1.81
12	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	17	1.93
13	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	0.11
14	<i>Mimus polyglottos</i>	9	1.02
15	<i>Myiarchus cinerascens</i>	12	1.36
16	<i>Cardellina pusilla</i>	2	0.22
17	<i>Cyananthus latirostris</i>	1	0.11
18	<i>Melanerpes uropygialis</i>	8	0.90
19	<i>Picoides scalaris</i>	8	0.90
20	<i>Phainopepla nitens</i>	1	0.11
21	<i>Polyborus plancus/caracara cheriway</i>	5	0.56
22	<i>Amazona albifrons</i>	6	0.68
23	<i>Cardinalis cardinalis</i>	3	0.34

24	<i>Geococcyx californianus</i>	3	0.34
25	<i>Aimophila ruficeps</i>	3	0.34
26	<i>Peucaea carpalis</i>	2	0.22
27	<i>Carpodacus mexicanus</i>	5	0.56
28	<i>Spizella passerina</i>	5	0.56
29	<i>Quiscalus mexicanus</i>	11	1.25
	TOTAL	236	
REPTILES (SUP. MUESTREADA 8 HAS.)			
30	<i>Aspidoscelis burti</i>	6	0.75
31	<i>Aspidoscelis tigris</i>	2	0.25
32	<i>Cnemidophorus costatus</i>	4	0.5
33	<i>Uta stamburiana</i>	3	0.37
34	<i>Urosaurus ornatus</i>	13	1.62
35	<i>Holbrookia elegans</i>	6	0.75
36	<i>Sceloporus clarkii</i>	3	0.37
37	<i>Callisaurus draconoides</i>	3	0.37
38	<i>Masticophis billeneatus</i>	1	0.12
39	<i>Masticophis flagellum</i>	1	0.12
40	<i>Ctenosaura maculophaga</i>	1	0.12
41	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	2	0.25
42	<i>Crotalus basiliscus</i>	1	0.12
	TOTAL	46	
MAMIFEROS (SUP. MUESTREADA 12 HAS)			
43	<i>Lepus alleni</i>	20	1.66
44	<i>Sylvilagus audubonii</i>	10	0.83
45	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	5	0.41
46	<i>Sciurus colliaei</i>	5	0.41
47	<i>Canis latrans</i>	7	0.58
48	<i>Mephitis macroura</i>	1	0.08
49	<i>Odocoileus virginianus</i>	14	1.16
50	<i>Tayassu tajacu</i>	2	0.16
	TOTAL	64	

Como puede verse en la tabla anterior, la densidad relativa por especie es variada presentándose especies con mayor densidad como *Zenaida asiática*, *Auriparus flaviceps*, *Poliptila caerulea*, *Columbina passerina*, *Callipepla gambelli*, *Campylorhynchus brunneicapillus* y *Callipepla gambelli cinerascens*, especies más representativas y destacadas en el área donde se desarrollara este proyecto.

Valoración económica de especies de fauna silvestre

En cuanto al valor comercial de la fauna silvestre, este se puede establecer en cuanto a su importancia como especie con algún valor comercial, que para el caso de mamíferos medianos y mayores, esta valoración está relacionada principalmente con la actividad cinegética, la cual es realizada mediante aprovechamientos extractivos de los ejemplares de interés.

Para aves y reptiles, estos pueden llegar a tener un valor comercial por existir algunas especies que pueden considerarse como de ornato o mascotas en el caso de reptiles.

Sin embargo, es importante señalar que dichas actividades de aprovechamiento extractivo deben contar con las autorizaciones correspondientes y realizarse bajo el marco de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).

Aun cuando no se han realizado aprovechamientos extractivos en esta unidad de manejo a continuación se muestra una valoración para aquellas posibles especies que pudieran ser

comercializadas (Tabla IV.28). Los precios consideran un valor por ejemplar ya sea vivo o como producto o subproducto.

Tabla IV.28. Relación de los ejemplares de las especies de interés y su valor comercial aproximado.

No.	NOMBRE CIENTIFICO	VALOR COMERCIAL	INTERES
AVES			
1	<i>Cathartes aura</i>	\$ 0.00	Exhibición
2	<i>Corvus corax</i>	\$ 200.00	Ornato
3	<i>Auriparus flaviceps</i>	\$ 15.00	Ornato
4	<i>Poliophtila caerulea</i>	\$15.00	Ornato
5	<i>Asturina nitida</i>	\$1,500.00	Exhibición
6	<i>Buteo jamaicensis</i>	\$1,500.00	Exhibición
7	<i>Zenaida asiatica</i>	\$20.00	Cinegético
8	<i>Zenaida macroura</i>	\$20.00	Cinegético
9	<i>Columbina passerina</i>	\$15.00	Ornato
10	<i>Callipepla gambelli</i>	\$20.00	Cinegético
11	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	\$15.00	Ornato
12	<i>Toxostoma curvirostre</i>	\$15.00	Ornato
13	<i>Myiarchus cinerascens</i>	\$10.00	Ornato
14	<i>Cardellina pusilla</i>	\$10.00	Ornato
15	<i>Cynanthus latirostris</i>	\$0.00	Exhibición
16	<i>Melanerpes uropygialis</i>	\$15.00	Ornato
17	<i>Picooides scalaris</i>	\$15.00	Ornato
18	<i>Phainopepla nitens</i>	\$15.00	Ornato
19	<i>Polyborus plancus/caracará cheriway</i>	\$1,500.00	Exhibición
20	<i>Amazona albifrons</i>	\$1,500.00	Ornato
21	<i>Cardinalis cardinalis</i>	\$20.00	Ornato
22	<i>Geococcyx californianus</i>	\$1,500.00	Exhibición
23	<i>Aimophilla ruficeps</i>	\$15.00	Ornato
24	<i>Peucaea carpalis</i>	\$15.00	Ornato
25	<i>Carpodacus mexicanus</i>	\$15.00	Ornato
26	<i>Spizella passerina</i>	\$50.00	Ornato
27	<i>Quiscalus mexicanus</i>	\$ 50.00	Ornato
28	<i>Mimus polyglottos</i>	\$ 150.00	Ornato
29	<i>Coragyps atratus</i>	\$ 0.00	Exhibición
No.	NOMBRE CIENTIFICO	VALOR COMERCIAL	INTERES
Reptiles			
30	<i>Aspidoscelis burti</i>	\$20.00	Comercio
31	<i>Aspidoscelis tigris</i>	\$20.00	Comercio
32	<i>Uta stansburiana</i>	\$10.00	Comercio
33	<i>Urosaurus ornatus</i>	\$10.00	Comercio
34	<i>Holbrookia elegans</i>	\$10.00	Comercio
35	<i>Masticophis billeneatus</i>	\$150.00	Comercio
36	<i>Masticophis flagellum</i>	\$150.00	Comercio
37	<i>Ctenosaura macrolopha</i>	\$800.00	Comercio
38	<i>Sceloporus clarkii</i>	\$20.00	Comercio
39	<i>Ctenosaura macrolopha</i>	\$150.00	Comercio
40	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	\$20.00	Comercio
41	<i>Crotalus basiliscus</i>	\$150.00	Comercio
42	<i>Callisaurus draconoides</i>	\$20.00	Comercio
No.	NOMBRE CIENTIFICO	VALOR COMERCIAL	INTERES
MAMIFEROS			
43	<i>Lepus alleni</i>	\$150.00	Cinegético
44	<i>Sylvilagus audubonii</i>	\$150.00	Cinegético
45	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	\$50.00	Comercio
46	<i>Canis latrans</i>	\$800.00	Cinegético
47	<i>Odocoileus virginianus</i>	\$ 15,000.00	Cinegético
48	<i>Tayassu tajacu</i>	\$1,500.00	Cinegético
49	<i>Mephitis macroura</i>	\$ 500.00	Comercio
50	<i>Sciurus colliaei</i>	\$ 150.00	Comercio

**CATALOGO TAXONOMICO Y FOTOGRAFICO DE LAS ESPECIES ANIMALES
OBSERVADAS EN EL AREA DEL PROYECTO**

AVES

Zopilote aura

Reino: ***Animalia***
División: ***Chordata***
Clase: ***Aves***
Orden: ***Cathartiformes***
Familia: ***Cathartidae***
Género: ***Cathartes***
Especie: ***aura***



Zopilote aura

Reino: ***Animalia***
División: ***Chordata***
Clase: ***Aves***
Orden: ***Cathartiformes***
Familia: ***Cathartidae***
Género: ***Coragyps***
Especie: ***atratus***



Cuervo

Reino: ***Animalia***
División: ***Chordata***
Clase: ***Aves***
Orden: ***Passeriformes***
Familia: ***Corvidae***
Género: ***Corvus***
Especie: ***corax***



Chanate

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Icteridae**
Género: **Quiscalus**
Especie: **mexicanus**



Verdín ó Baloncillo

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Remizidae**
Género: **Auriparus**
Especie: **flaviceps**



Perlita azul-gris

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia:
Sylviidae/Poliopitilidae
Género: **Poliopitila**
Especie: **caerulea**



Gavilán o Aguillilla Gris

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Falconiformes**
Familia: **Accipitridae**
Género: ***Asturina***
Especie: ***nitida***



Halcón Cola Roja

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Falconiformes**
Familia: **Accipitridae**
Género: ***Buteo***
Especie: ***jamaicensis***



Paloma ala blanca

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Columbiformes**
Familia: **Columbidae**
Género: ***Zenaida***
Especie: ***asiatica***



Paloma huilota

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Columbiformes**
Familia: **Columbidae**
Género: **Zenaida**
Especie: **macroura**



Tortolita

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Columbiformes**
Familia: **Columbidae**
Género: **Columbina**
Especie: **passerina**



Codorniz de gambel

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Galliformes**
Familia: **Odontophoridae**
Género: **Callipepla**
Especie: **gambelii**



Matraca del desierto

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Troglodytidae**
Género: **Campylorhynchus**
Especie: **brunneicapillus**



Cuitlacoche pico curvo

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Mimidae**
Género: **Toxostoma**
Especie: **curvirostre**



Papamoscas cenizo

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Tyrannidae**
Género: **Myiarchus**
Especie: **cinerascens**



Chipe corona negra

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Parulidae**
Género: **Cardellina**
Especie: **pusilla**



Colibrí pico ancho

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Caprimulgiformes**
Familia: **Trochilidae**
Género: **Cyananthus**
Especie: **latirostris**



Carpintero del desierto

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Piciformes**
Familia: **Picidae**
Género: **Melanerpes**
Especie: **uropygialis**



Carpintero Mexicano

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Piciformes**
Familia: **Picidae**
Género: **Picoides**
Especie: **scalaris**



Capulinerro Negro

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Ptilonotidae**
Género: **Phainopepla**
Especie: **nitens**



Quelele ó Quebranta huesos

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Falconiformes**
Familia: **Falconidae**
Género: **Polyborus**
Especie: **plancus**



Perico Frente Blanca

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Psittaciformes**
Familia: **Psittacidae**
Género: **Amazona**
Especie: **albifron**



Cardenal Rojo

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Passeriformes**
Familia: **Cardinalidae**
Género: **Cardinalis**
Especie: **cardinalis**



Correcaminos, churea

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Cuculiiformes**
Familia: **Cuculidae**
Género: **Geococcyx**
Especie: **californianus**



Zacatonero rojizo

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Psseriformes**
Familia: **Emberizidae**
Género: **Aimophila**
Especie: **rufescens**



Zacatonero café

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Psseriformes**
Familia: **Passerellidae**
Género: **Peucaea**
Especie: **carpalis**



Pinzón mexicano

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Psseriformes**
Familia: **Fringillidae**
Género: **Carpodacus**
Especie: **mexicanus**



Gorrión ceja blanca

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Psittiformes**
Familia: **Passerellidae**
Género: **Spizella**
Especie: **passerina**



Centzontle norteño

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Aves**
Orden: **Psittiformes**
Familia: **Mimidae**
Género: **Mimus**
Especie: **polyglottos**



REPTILES

Huico

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Teiidae**
Género: **Aspidozelis**
Especie: **burti**



Huico occidental

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Teiidae**
Género: **Aspidoscelis**
Especie: **tigris**



Huico llanero

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Teiidae**
Género: **Cnemidophorus**
Especie: **costatus**



Lagartija costado manchado común

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Phrynosomatidae**
Género: **Uta**
Especie: **stamburiana**



Lagartija de árbol

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Phrynosomatidae**
Género: ***Urosaurus***
Especie: ***ornatus***



Perrita

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Phrynosomatidae**
Género: ***Callisaurus***
Especie: ***draconoides***



Lagartija sorda

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Phrynosomatidae**
Género: ***Holbrookia***
Especie: ***elegans***



Cachorón

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Phrynosomatidae**
Género: **Sceloporus**
Especie: **clarkii**



Culebra chirrión sonora

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Colubridae**
Género: **Masticophis**
Especie: **bilineatus**



Cascabel del pacífico

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Viperidae**
Género: **Crotalus**
Especie: **basiliscus**



Iguana negra sonorensis

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Iguanidae**
Género: **Ctenosaura**
Especie: **macrolopha**



Iguana del desierto

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Reptilia**
Orden: **Squamata**
Familia: **Iguanidae**
Género: **Dipsosaurus**
Especie: **dorsalis**



MAMIFEROS

Liebre

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Lagomorpha**
Familia: **Leporidae**
Género: **Lepus**
Especie: **alleni**



Conejo cola de algodón

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Lagomorpha**
Familia: **Leporidae**
Género: **Sylvilagus**
Especie: **audubonii**



Juancito

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Rodentia**
Familia: **Sciuridae**
Género: **Xerospermophilus**
Especie: **tereticaudus**



Ardilla gris

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Rodentia**
Familia: **Sciuridae**
Género: **Sciurus**
Especie: **colliaei**



Zorrillo listado

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Carnivora**
Familia: **Mephitidae**
Género: **Mephitis**
Especie: **macroura**



Coyote

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Carnivora**
Familia: **Canidae**
Género: **Canis**
Especie: **latrans**



Venado Cola Blanca

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Artiodactyla**
Familia: **Cervidae**
Género: **Odocoileus**
Especie: **virginianus**



Jabalí de Collar

Reino: **Animalia**
División: **Chordata**
Clase: **Mammalia**
Orden: **Artiodactyla**
Familia: **Tayassuidae**
Género: **Tayassu**
Especie: **tajacu**



IV.2 Social

Ampliación de los resultados de línea base

Indicadores sociodemográficos, socioeconómicos y socioculturales

Indicadores sociodemográficos

- **Demografía**

La población del municipio ha presentado una tasa de crecimiento variable de acuerdo a los últimos 5 Censos Generales de Población y Vivienda.

La última información disponible, indica una desaceleración en el crecimiento poblacional, ya que de 1990 al 2000 la tasa de crecimiento fue de 15.23% mientras que del 2000 al 2010 la tasa disminuyó a un 12.14% y de acuerdo al censo económico del 2015, se observa una tasa de Crecimiento Medio Anual de 0.8%. Se señala en el mismo censo (2015) un total de 163,650 habitantes, de los cuales 79,786 son hombres y 83,864 son mujeres.

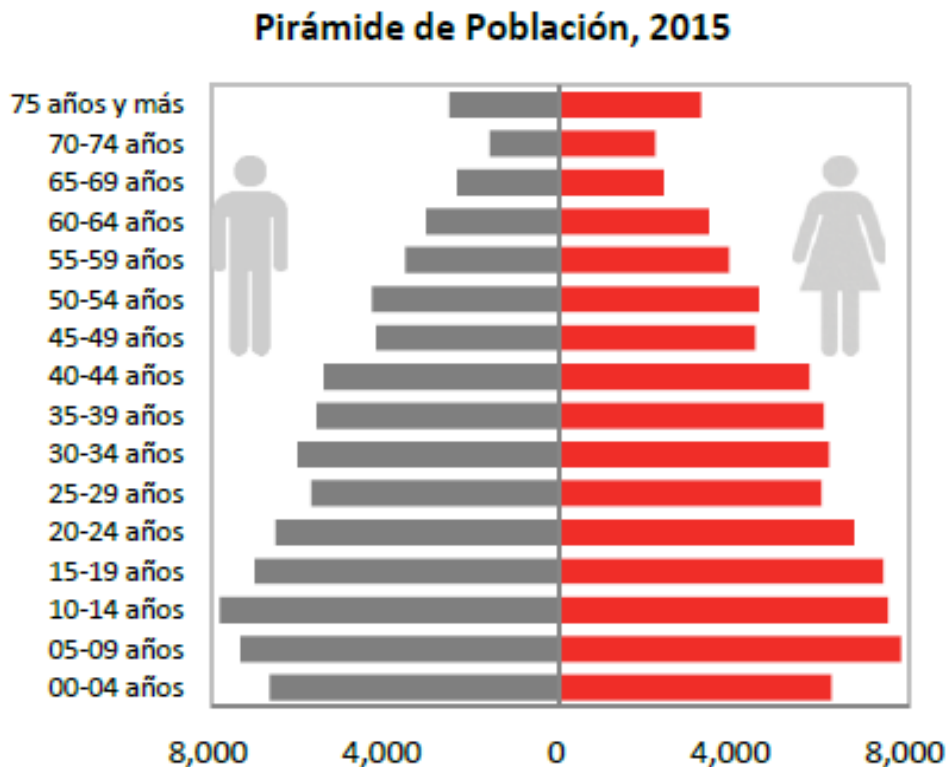
Por otra parte, la información del Censo elaborado por el INEGI en el 2010 indica una preponderancia en la frecuencia de edad de 27 años, siendo la mayor frecuencia de 26 años en Hombres y de 28 años en Mujeres, además existe una proporción mayor de personas del sexo femenino (0.98 hombres por cada mujer) y para el 2015 una relación H/M de 95.1.

Cabe destacar, que estos índices son indicativos de una pirámide poblacional de personas mayoritariamente jóvenes ya que según el Censo de 2010 el 28.5% de la población es menor de 15 años, mientras que el 25.3% tiene de 15 a 29 años, el 38.9% tiene entre 30 y 64 años, y el 7.4% tiene 65 años o más. Para el censo de 2015 se observa una variación de la siguiente manera 26.5% de la población es menor de 15 años, mientras que el 24.1% tiene de 15 a 29 años, el 40.6% tiene entre 30 y 64 años, y el 8.8% tiene 65 años o más.

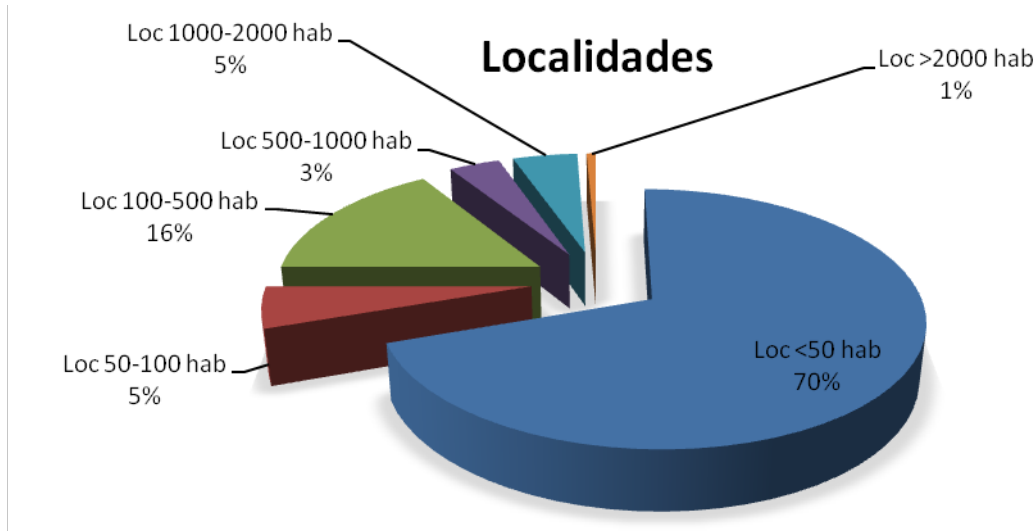
La dependencia demográfica de acuerdo al censo del 2015 señala un mayor porcentaje en la población infantil:

RAZON DE DEPENDENCIA DEMOGRAFICA	
Infantil:	41.0%
Adultos mayores:	13.5%
Total:	54.5%

La pirámide poblacional de acuerdo al censo económico del 2015 se observa de la siguiente forma.



Otro aspecto importante, es que existen 300 localidades en el Municipio de las cuales solamente 16, cuentan con 1,000 habitantes o más; la distribución de la población de acuerdo al número de habitantes muestra que el 69.7% de las localidades presentes en el municipio tienen una población inferior a 50 habitantes, el 16% entre 100 y 500 habitantes, el 5.3% entre 50 y 100 habitantes, el 4.7% entre 1000 y 2000 habitantes, el 3.7% en 500 y 1000 habitantes y únicamente el 0.7% tiene una población superior a los 2000 habitantes.



Grupos Étnicos

De acuerdo a la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, se considera como población indígena al conjunto de personas que hablan una lengua indígena o que pertenecen a un hogar donde el jefe, el cónyuge o alguno de los ascendientes la hablan. Actualmente es evidente la tendencia a la disminución de la población indígena en el Municipio de Navojoa, situación que es similar a lo que se observa a nivel nacional.

De acuerdo con el Censo de Inegi en 2010, la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena asciende a 7,298 habitantes en todo el municipio, lo que representa 5% de la población de 5 años y más municipal y menos del 1% (27 personas) habla una lengua indígena pero no habla español.

De acuerdo al catálogo de Localidades Indígenas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas CDI (2010) establece que Navojoa es Municipio con presencia indígena al contar con el 12.4% de población indígena; la localidad de Navojoa es localidad de interés al contar con el 3.93% de población indígena, mientras que las localidades identificadas en el área de influencia del proyecto, no se registran en el catálogo de localidades del CDI.

DE acuerdo con la ubicación del proyecto y de acuerdo con los elementos técnicos considerados en este estudio el proyecto no entraña ninguna afectación directa y/o significativa para las comunidades indígenas ubicadas en la región Mayo-Yaqui dentro de esta área de influencia del proyecto.

Población con Discapacidad

Se tiene al 2010 un registro de 5,655 personas que presentan alguna dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana. La limitación con mayor presencia en esta población fue para caminar, moverse, subir o bajar, equivalente al 54.48% de la población con alguna limitación en la actividad. Le sigue la limitación para ver aún con lentes con el 28.81% y la limitación mental con el 11.53%.

DESARROLLO SOCIAL

A fin de poder medir y comparar el grado de desarrollo y marginación de los países, estados y municipios se han elaborado, en los años recientes, diferentes metodologías para el cálculo de índices que permitan orientar las políticas públicas y apoyar en la toma de decisiones, tal es el caso del Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el Índice de Marginación.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es uno de los índices más difundidos y aceptados mundialmente. Fue creado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNDU) con el fin de evaluar y clasificar anualmente a los países del mundo, para dar transparencia a los resultados que tienen sus políticas públicas, en las dimensiones esenciales del desarrollo humano, se compone de tres factores:

- La capacidad de gozar una vida larga y saludable, mediada a través de la esperanza de vida al nacer.
- La capacidad de adquirir conocimiento, medida a través de una combinación del grado de alfabetismo de los adultos y el nivel de asistencia escolar en un conjunto de niños, adolescentes y jóvenes.
- La capacidad de contar con el acceso a los recursos que permitan disfrutar de un nivel de vida digna y decorosa, mediante el PIB per cápita ajustado al poder adquisitivo del dólar en los Estados Unidos.

Los tres componentes varían entre 0 y 1, un valor 1 establece la meta o valor máximo posible. Viendo la utilidad de este indicador y aprovechando la metodología existente, el CONAPO, utilizando datos del Censo de Población 2005, elaboró una actualización del Índice de Desarrollo Humano para México, a nivel estatal y municipal.

En el año 2000, el estado con mayor desarrollo humano fue el DF con 0.871, mientras que el más bajo fue Chiapas con 0.693. El estado de Sonora ocupó el octavo lugar con un índice de 0.818. Para el año 2005 el contraste en los niveles de Desarrollo Humano a nivel municipal es mucho mayor, con un valor de 0.9509 la Delegación Benito Juárez del Distrito Federal es el municipio con el nivel más alto de desarrollo humano del país, cifra equiparable al promedio de los países de mayor desarrollo.

Por el contrario Cochoapa el Grande en el estado de Guerrero es el municipio con el más bajo nivel de desarrollo humano del país, con un valor de 0.4354 equiparable al promedio de los países con menor desarrollo. Ese año el municipio de Navojoa se posicionó en el lugar 39 a nivel estatal, mientras que a nivel nacional se ubicó en la posición 330, ascendiendo 104 lugares desde el 2000, con un IDH de 0.8251, superior al de países desarrollados como Malta (0.815), Chipre (0.810) y Portugal (0.795).

Como se puede observar el municipio de Navojoa, tuvo la calificación más baja en el IDH y en sus componentes, al igual que en el estado de nutrición. Lo anterior muestra las desigualdades entre los municipios de un mismo estado, reflejo de zonas con diferente desarrollo, lo cual traduce una distribución no homogénea de su población, de sus costumbres y de sus hábitos alimentarios.

El índice de Marginación es una metodología desarrollada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), que se define como: “una medida que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado a la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas”.

Se puede considerar que el Índice de Marginación es inverso al Índice de Desarrollo Humano, por lo que la tendencia es que un municipio que cuenta con un IDH alto cuenta con un Índice de Marginación bajo. El Índice de Marginación para el estado de Sonora en el 2005 fue de -0.7495 lo que lo coloca con un grado de marginación bajo y en lugar 26 a nivel nacional.

Indicadores socioeconómicos

Economía y empleo

El municipio de Navojoa registró un Producto Bruto Total de 15 mil 230 millones 935 mil pesos, equivalentes al 5.16% del Producto Bruto Total del estado. Este PIB equivale a su vez a un ingreso per cápita mensual de \$8,189 pesos, cifra inferior a la de la entidad, para la cual se estimó en ese mismo año un ingreso per cápita de \$9,442 pesos mensuales.

Para el periodo 2004-2009, el PIB del municipio de Navojoa mostró una tasa de crecimiento anual de 14.38%, mientras que el estado de Sonora tuvo un crecimiento de 17.21%. Esta tasa reflejó un aumento del PIB del municipio, en relación al periodo anterior (1999-2004) en el que se registró una tasa de 10.92%, aunque no tan significativo como el observado para el total a nivel estado durante el mismo periodo.

Al 2010, la población económicamente activa (PEA) del Municipio de Navojoa fue de 61,605 personas, las cuales representan el 51% del total de habitantes de 12 años y más registrados ese año. De esta población, 3,616 se clasificaron como desocupados, es decir que se encuentran desempleados pero buscan trabajo activamente, los cuales equivalen al 5.87% de la PEA.

Además se observó que del personal ocupado de 61,605 empleados, registrado en el municipio de Navojoa, el 14.1% se encuentra empleado en el sector primario, el 28.9% en sector secundario y el 56.2% en el sector terciario o de servicios.

Actividad Económica

Los principales sectores económicos que realizaron los mayores aportes al PIB del municipio de Navojoa, fueron la industria manufacturera con el 60.48%, la Minería con el 13.33%, el comercio con el 11.30% y la construcción con el 5.31% del total.

La mayor cantidad de personal ocupado se registró en las industrias manufactureras con 10,563 empleados (31.66% del personal ocupado del municipio) y en el comercio, el cual a su vez observó la mayor cantidad de UE, con 8,727 ocupados y 2,181 UE.

En el caso del Sector Agrícola, aunque el valor de la actividad económica no se refleja en esta clasificación, esta ha sido una de las actividades más importantes del municipio y además cuenta con una amplia disponibilidad de infraestructura como sistemas de irrigación, caminos, carreteras, un centro de investigación agrícola, así como de una amplia superficie de tierras con potencial agrícola, tuvo un valor total de mil 830 millones de pesos.

En el municipio de Navojoa también destaca la actividad comercial, ésta representa una producción bruta de mil 996 millones de pesos, de los cuales el 43.07% es generado por el comercio al por mayor y el 56.93% por el comercio al por menor.

Del primero destaca el comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, así como el comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho con el 57.95% y 36.79% respectivamente.

En el comercio al menudeo destacan las tiendas de autoservicios y departamentales con el 31.07%, la venta de vehículos de automotor, refacciones, combustibles y lubricantes con el 25.20% y el comercio de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco.

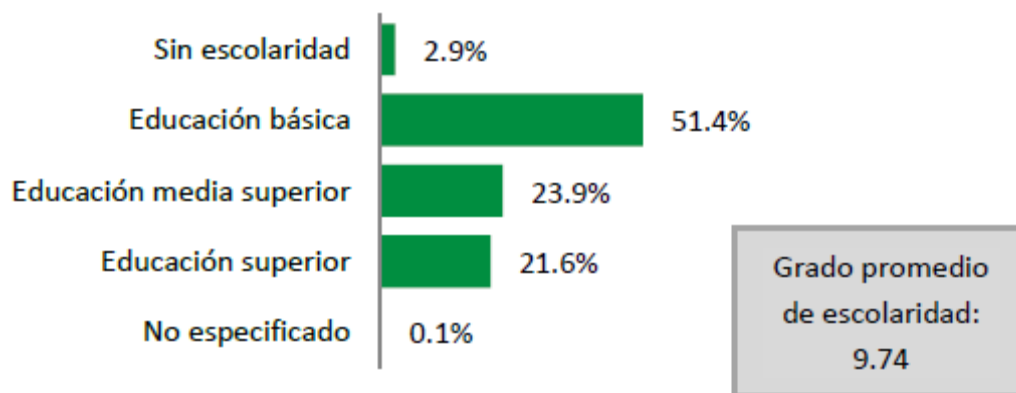
También destaca en el ámbito regional el sector de la minería, el cual equivale al 8.93% del total de dicha actividad en Sonora. En el municipio esta actividad generó una producción bruta total de 2 mil 029 millones 915 mil pesos, de los cuales el 75.37% correspondieron a la minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas; y el 24.63% restante a servicios relacionados con la minería.

Servicios básicos

Educación

De acuerdo con el censo del 2015, en el municipio se presenta un 51.4% de habitantes con únicamente educación básica, siendo éste el grupo más representativo de una población de 15 años y más. Es importante señalar que, del total de la población 23.9% tiene educación media superior, 21.6% presenta educación superior, siendo el grado promedio de escolaridad de 9.74.

Nivel de Educación de la población mayor de 15 años



Recreación y deporte

Navjoa cuenta con 125 áreas verdes, las cuales se constituyen por varios parques distribuidos en la ciudad, 4 plazas y 24 centros deportivos.

A lo anterior se le suman las instalaciones deportivas de los centros educativos los cuales contribuyen en buena medida a ampliar la cobertura y satisfacer las necesidades de la población joven, la cual es la más demandante.

Vivienda e infraestructura urbana

La tipología de las viviendas en el Municipio de Navjoa es variada y muy similar a la de otras ciudades de igual o mayor tamaño. Predomina la construcción con materiales sólidos como el ladrillo de arcilla recocido y el concreto reforzado, sin embargo también se puede identificar el uso de sistemas constructivos alternativos, aunque en menor medida.

Área Urbana; En cuanto al servicio de Agua Potable, en la ciudad se tienen 39,690 tomas registradas, de las cuales 37,529 (95.00%) son domiciliarias, 1,769 (5.00%) son comerciales y 51 (0.10%) son industriales. La dotación de agua tiene una cobertura del 97%, aunque aún existen sectores que por estar geográficamente en la periferia de la ciudad, no cuentan con el vital servicio por lo que son abastecidas a través de pipas.

Área Rural; Se tienen 8,453 tomas registradas, de las cuales 8,329 (99.00%) son domiciliarias, 124 (2.00%) son comerciales.

La captación de agua potable se basa en su totalidad en la extracción de agua subterránea a través de 21 pozos profundos, los cuales generan un gasto de 750.0 Lps que es la totalidad de la capacidad instalada, de los que actualmente se utiliza aproximadamente el 87.00%.

Por otra parte, la cobertura de la red de alcantarillado es del 81%, pero actualmente se cuenta con 33,852 descargas conectadas, lo que significa un nivel de servicio del 86.00%.

Entre las colonias que carecen del servicio de alcantarillado están la 19 de Abril, Guadalupana, Ampliación López Nogales, Invasión Nuevo Sonora, Ampliación Nueva Generación, 16 de Septiembre, Dátil y Animas.

En cuanto al servicio de energía eléctrica se tiene una cobertura del 96%, con 50,572 Tomas Instaladas. Las áreas que aún no cuentan con este servicio se encuentran en la parte sureste de la Ciudad.

En cuanto al servicio de Alumbrado Público se tiene una cobertura del 90%, con 11,114 lámparas distribuidas en el área urbana de Navojoa. El mayor déficit de este servicio se presenta principalmente en los asentamientos irregulares.

En materia de pavimentación, Navojoa presenta un déficit de alrededor del 61%, solamente en el área urbana, estructurada por una jerarquía que obedece a las necesidades de movilidad de la población principalmente en época de lluvia.

Seguridad y protección civil

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Justicia Municipal del 2009, realizada por INEGI, el municipio de Navojoa no cuenta con una unidad administrativa pública de Protección Civil u homóloga.

Sin embargo, si se incluye en el Atlas de Riesgo emitido por la Unidad Estatal de Protección Civil del Estado de Sonora. En este atlas de riesgo se maneja información a nivel municipal referente a la Climatología, precipitación máxima por períodos de retorno, geología, geomorfología, así como de peligros geológicos, sísmicos, hidrométricos, químicos tecnológicos y socio-organizativos.

Otra organización encargada también de la seguridad es el Departamento de Bomberos de Navojoa, el cual se encuentra apoyado por la Unidad Estatal de Protección Civil y por el Ayuntamiento de Navojoa, y tiene como finalidad brindar seguridad y protección a la ciudadanía en caso de cualquier percance.

En cuanto a los delitos ocurridos en el municipio de Navojoa al 2009, se tiene un registro de 967 presuntos delitos, de los cuales el 15.62% corresponden al robo de vehículo automotriz, le

siguen en número de ocurrencia los delitos por golpes y lesiones y delitos derivados de la delincuencia organizada, cada uno equivalente al 14.89% del total.

En el municipio también se registraron asaltos, equivalentes al 13.03% del total de los presuntos delitos, robo a casa habitación con el 12.62% y robo a transeúntes igual al 10.75%. Otros delitos registrados en este municipio son violencia intrafamiliar, daños a bienes ajenos, otros robos y homicidios. De los últimos se tiene un registro de 21 casos en el año 2009.

Riesgos y vulnerabilidad

Ante los riesgos y vulnerabilidades propias de todo centro de población, el reto de las autoridades municipales es la de salvaguardar la integridad física de sus habitantes, así como la de sus propiedades.

En la ciudad de Navojoa, los habitantes de los asentamientos irregulares, principalmente de los ubicados al Oriente de la ciudad, representan el sector de la población más vulnerable ante los factores de riesgo a los que se expone por las condiciones y características que la identifican y delimitan al Centro de Población de Navojoa.

La forma de crecimiento urbano por los asentamientos irregulares, principalmente al Oriente de la ciudad de Navojoa, hacen enfrentar al sector poblacional más vulnerable a factores de riesgo relacionados con la falta de la infraestructura básica, como los son las inundaciones en época de lluvia, enfermedades por falta de alcantarillado, contaminación del aire por partículas suspendidas debido al tránsito de vehículos por vialidades sin pavimentar, así como el riesgo de accidentes generado por el tránsito de vehículos pesados por zonas urbanas.

Por otra parte, dentro de los riesgos meteorológicos se tiene la presencia de fenómenos como ráfagas de viento, frío y calor intenso, los cuales repercuten principalmente en los sectores más vulnerables de la ciudadanía.

Indicadores sociodemográficos de INEGI Censo 2010 por AGEB en la localidad de Navoja.

Población

CENSO INEGI 2010

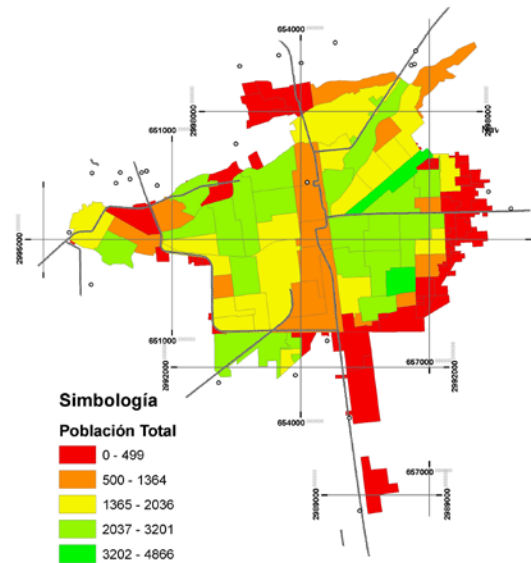


Figura Población total por Ageb.

CENSO INEGI 2010

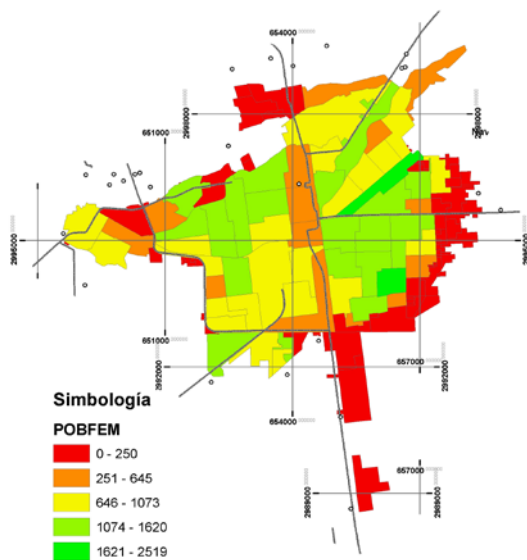


Figura Población femenina por Ageb.

CENSO INEGI 2010

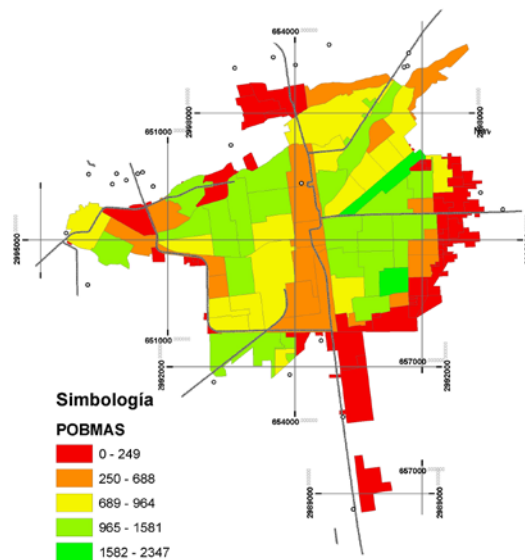
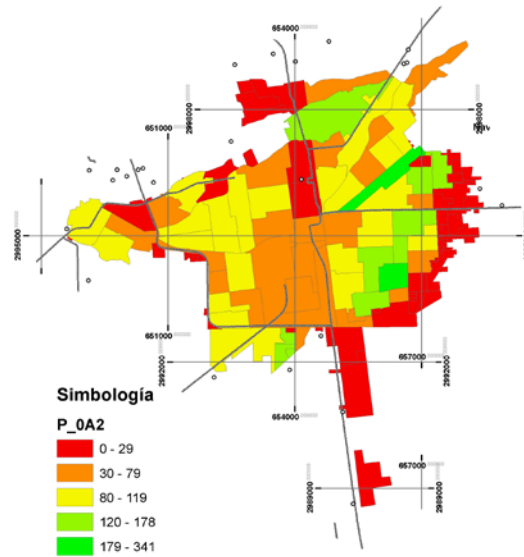


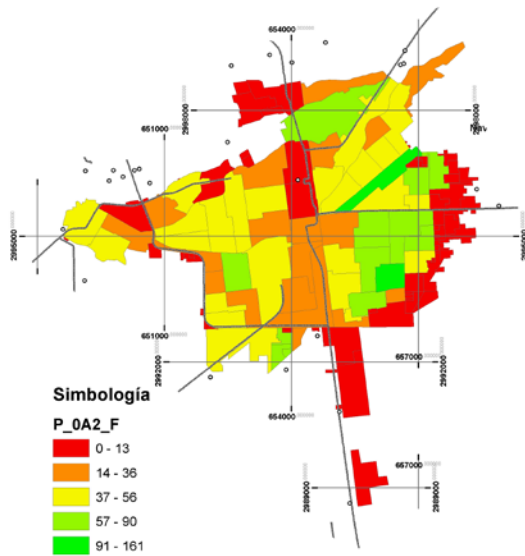
Figura Población masculina por Ageb.

CENSO INEGI 2010



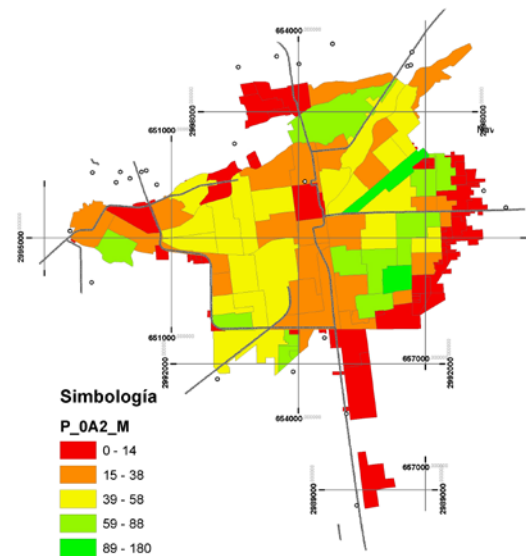
Población de 0 a 2 años

CENSO INEGI 2010



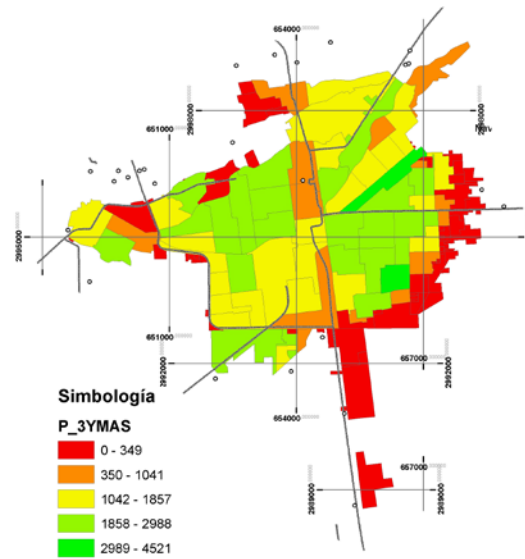
Población femenina de 0 a 2 años

CENSO INEGI 2010



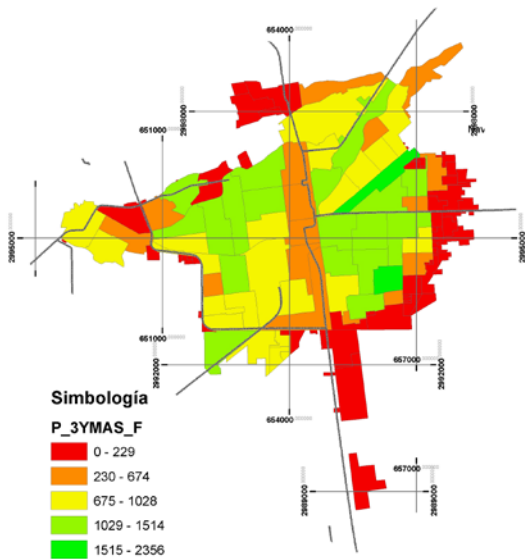
Población masculina de 0 a 2 años

CENSO INEGI 2010



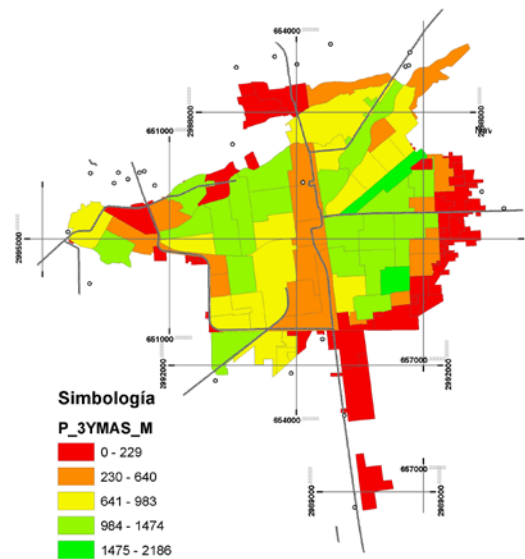
Población de 3 años y más

CENSO INEGI 2010



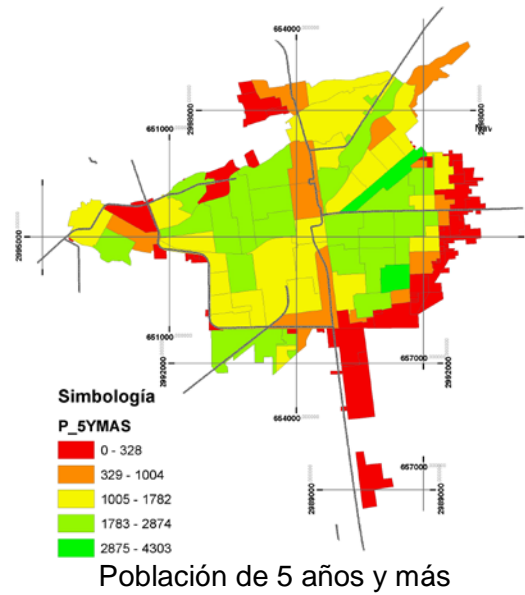
Población femenina de 3 años y más

CENSO INEGI 2010

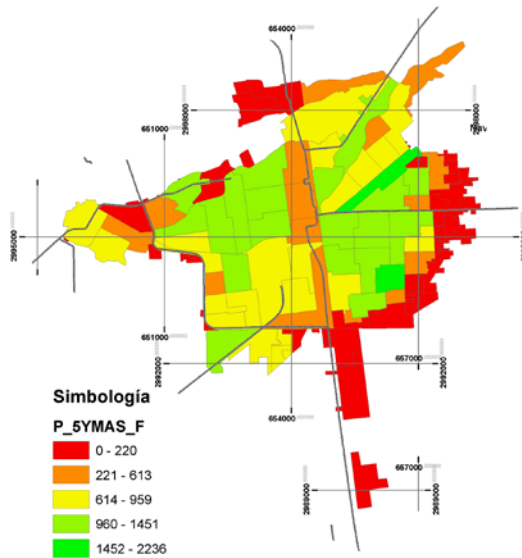


Población masculina de 3 años y más

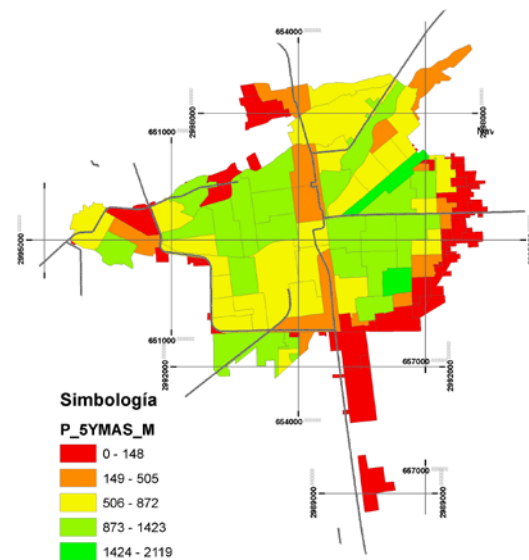
CENSO INEGI 2010



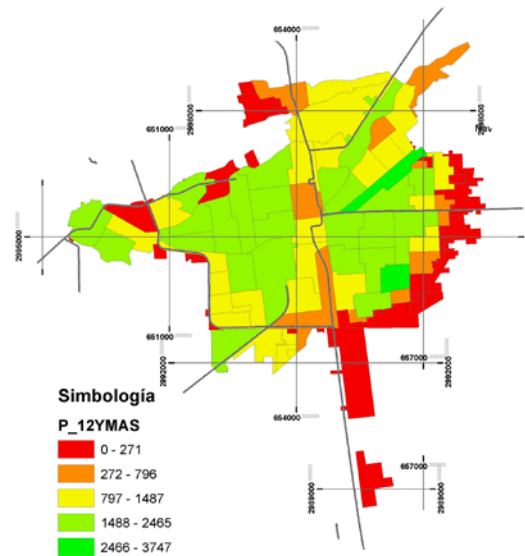
CENSO INEGI 2010



CENSO INEGI 2010

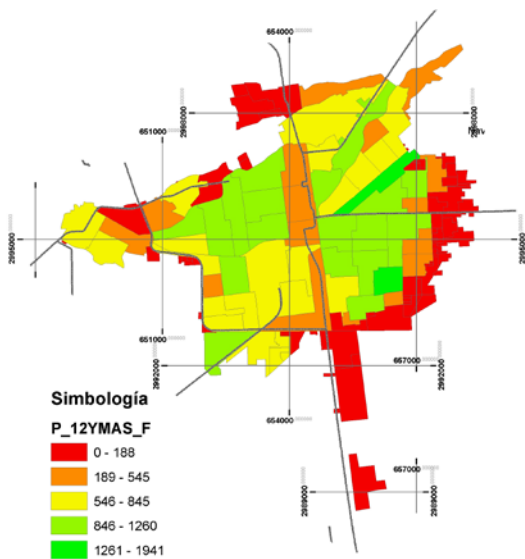


CENSO INEGI 2010



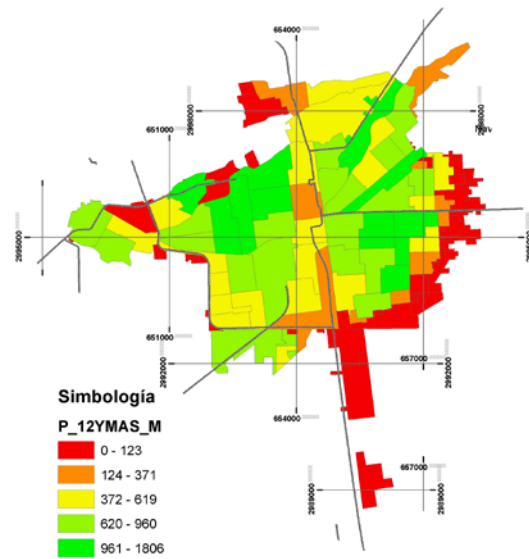
Población de 12 años y más

CENSO INEGI 2010



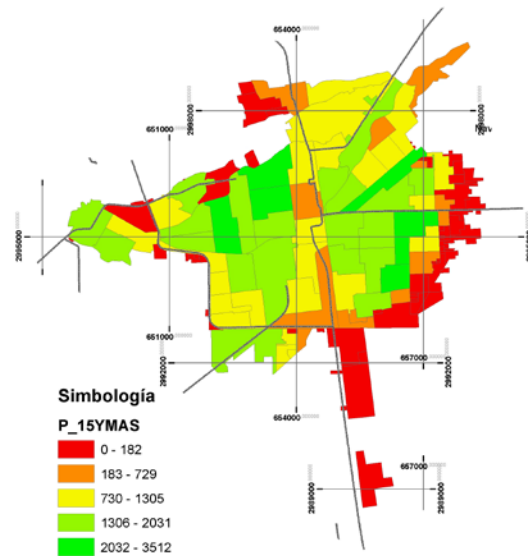
Población femenina de 12 años y más

CENSO INEGI 2010



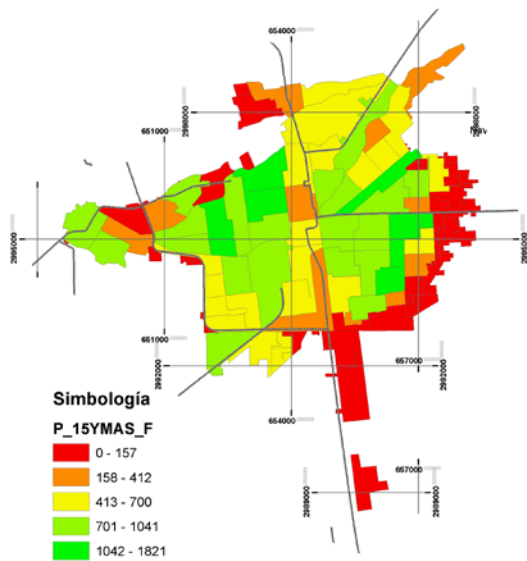
Población masculina de 12 años y más

CENSO INEGI 2010



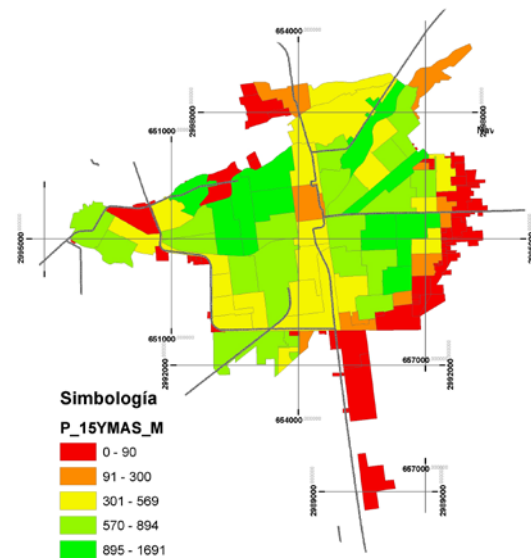
Población de 15 años y más

CENSO INEGI 2010



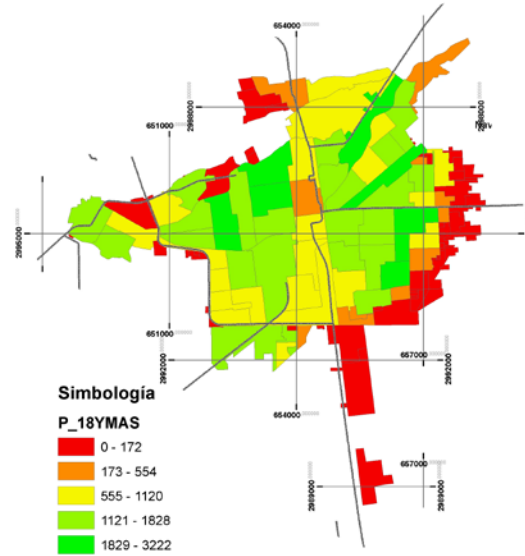
Población femenina de 15 años y más

CENSO INEGI 2010



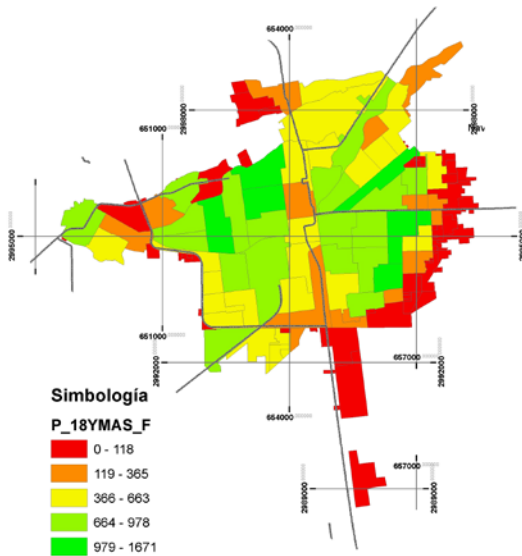
Población masculina de 15 años y más

CENSO INEGI 2010



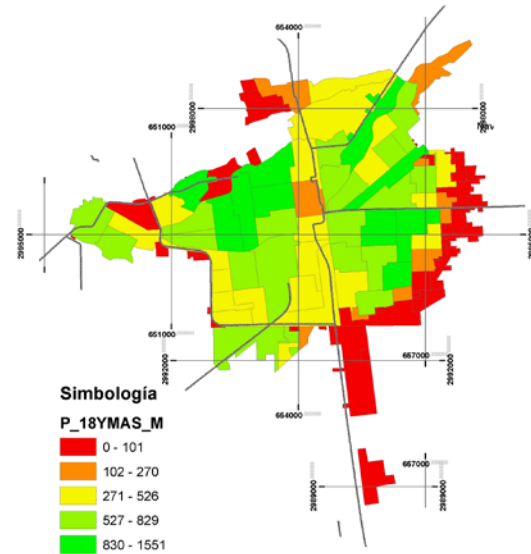
Población de 18 años y más

CENSO INEGI 2010



Población femenina de 18 años y más

CENSO INEGI 2010



Población masculina de 18 años y más

Grupos étnicos

Sonora cuenta con nueve grupos indígenas, siete son originarios: guarijíos, mayos, yaquis, pimas, seris (comca'ac), pápagos (autodenominados tohono o'odham) y cucapás. Los kikapúes, que han vivido en el estado por más de cien años, y otro más de migrantes "en tránsito" (de paso), que incluye a integrantes de otras etnias del país que emigran temporalmente en busca de trabajo o están en camino hacia Estados Unidos. En la siguiente tabla se presenta un

resumen de los grupos étnicos de la entidad, su autodenominación, lengua y los territorios que ocupan.

Tabla IV.29. Grupos indígenas que habitan en Sonora

Etnia	Autodenominación	Familia lingüística	Grupo lingüístico	Autodenominación de la lengua	Territorios que ocupan
Mayo	Yoreme	Yuto-nahua	Taracahita	Yorem-nokki	Parte baja del río Mayo, en Sonora, y ríos Fuerte y Sinaloa, en Sinaloa
Yaqui	Yoreme	Yuto-nahua	Taracahita	Hiak-nooki	Parte baja del río Yaqui
Migrantes*	Varios	Varias	Varias	Varias	Pesqueira-Zamora y Costa de Hermosillo
Guarajío	Makurawe	Yuto-nahua	Taracahita	Makurawe	Cuenca alta del río Mayo
Seri	Comca'ac	Seri	Seri	Cmiique iitom	Costa de Hermosillo
Tohono o'odham (pápago)	Tohono o'odham	Yuto-nahua	Tepimano	Tohono o'odham	Desierto de Sonora
Pima	O'ob	Yuto-nahua	Tepimano	Oob no'ok	Municipio de Yécora, Sonora, y áreas aledañas en Chihuahua
Cucapá	Es-pei	Cochimi-yumana	DeltaCalifornia	Kuapá	Desembocadura del río Colorado, en Sonora, y Baja California
Kikapoo	Kikapú	Álgica	Algonquino	Kickapú	Municipio de Bacerac, Sonora

* Incluye a varios grupos indígenas del país, entre los que destacan: mixteco, zapoteco, trique, náhuatl, tarahumara, mazahua, tarasco y huasteco, entre otros.

Fuente: modificado del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI 2008).

Caracterización de pueblos y comunidades indígenas

De acuerdo a datos del INEGI, el estado de Sonora tiene una población de 2'662,480 habitantes (2010). La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) estima que 130,448 personas en el estado son indígenas, representando al 4.9% de la población total del estado (CDI, 2010) y el 1.17% de la población indígena a nivel nacional (CDI, 2010; INEGI, 2010).

Los grupos indígenas presentes en Sonora son: Seri, Pima, Cuapá, Ópata, Mayo, Guarajío, Kikapú, Yaqui y Papago. La Tabla inferior muestra la familia lingüística y los territorios de las diferentes etnias de Sonora.

Tabla IV.30 Grupos indígenas de Sonora

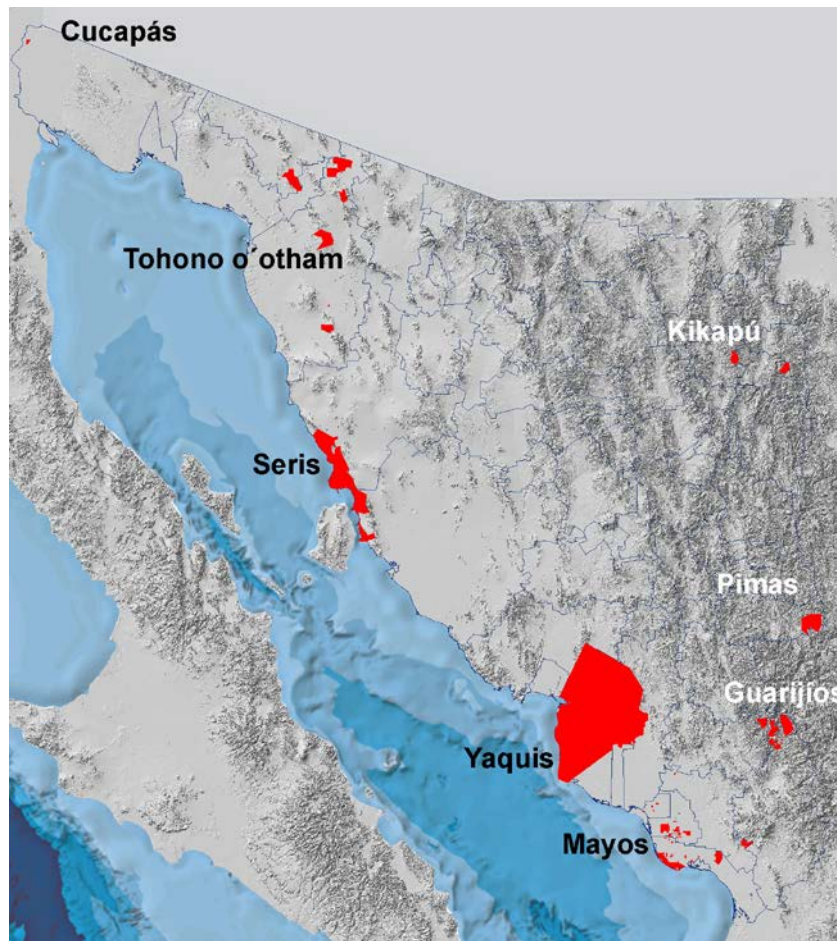
Etnia	Autodenominación	Familia lingüística	Grupo lingüístico	Territorios que ocupan
Mayo	Yoreme	Yuto-nahua	Taracahita	Parte baja del río Mayo, en Sonora, y ríos Fuerte y Sinaloa, en Sinaloa
Yaqui	Yoeme	Yuto-nahua	Taracahita	Parte baja del río Yaqui
Migrantes*	Varios	Varias	Varias	Pesqueíra-Zamora y Costa de Hermosillo
Guarijío	Makurawe	Yuto-nahua	Taracahita	Cuenca alta del río Mayo
Seri	Comca'ac	Seri	Seri	Costa de Hermosillo
Tohono o'odham (papago)	Tohono o'odham	Yuto-nahua	Tepimano	Desierto de Sonora
Pima	O'ob	Yuto-nahua	Tepimano	Municipio de Yecora, Sonora y áreas aledañas en Chihuahua
Cucapá	Es-pei	Cochimi-yumana	Delta California	Desembocadura del río Colorado, en Sonora y Baja California
Kikapoo	Kikapú	Álgica	Algonquino	Municipio de Bacerac, Sonora

*Incluye a varios grupos indígenas del país, entre los que destacan: mixteco, zapoteco, trique, náhuatl, tarahumara, mazahua, tarasco y huasteco, entre otros.

Fuente: Zarate, 2016

De la población indígena del estado, se estima que alrededor del 55% son Mayo, mismos que se localizan en la sur del Estado de Sonora, como lo muestra el mapa a continuación. Esta etnia indígena es la que se encuentra en el municipio en el que se desarrollará el Proyecto. (CDI/INALI, 2016).

Territorios Indígenas en Sonora



Identificación de localidades indígenas

De acuerdo al Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos “son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquellas que formen una unidad social, económica y cultural asentada en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo a sus usos y costumbres” (Cámara de Diputados, 2014).

Para identificar localidades indígenas en el Área de Influencia del Proyecto, se siguió la recomendación para identificar la interacción de un proyecto con localidades indígenas contenida en el “Protocolo para la implementación de consultas a pueblos y comunidades indígenas de conformidad con estándares del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes” (el Protocolo de la CDI), que lee “...empatando el territorio que sería afectado y las localidades indígenas que se encuentran en el mismo” (CDI, 2014).

También establece que “para atender los derechos humanos y colectivos que se busca garantizar a través del proceso de consulta, tales como tierras, territorios, recursos naturales, sitios sagrados y patrimonio etc., otro criterio a tomar es que las comunidades consultadas tengan asentamientos históricos u originarios.

Además, se deberá prever la posible existencia de rutas o sitios sagrados, (la consulta a la población migrante o a la residente en contextos urbanos se realiza bajo otro enfoque)” (CDI, 2014).

La CDI, en la tipología de localidades según su población indígena, clasifica a las localidades en tres tipos: las localidades indígenas (localidad cuya población indígena es igual o mayor al 40% de la población total), localidades de interés (localidad cuya población indígena es igual o menor al 39.9% de la población total y, además, cuenta con más de 150 indígenas) y localidades menores de 40% (localidad cuya población indígena es igual o menor al 39.9% de la población total y, además, cuenta con menos de 150 indígenas) (CDI, 2010b).

Densidad de población indígena en el área de influencia

En el Área de Influencia del Proyecto No existen localidades indígenas, sin embargo se escriben algunas de comunidades mas cercanas al área del proyecto.

La siguiente tabla muestra las localidades identificadas que de acuerdo a la SENER deben ser clasificadas bajo los siguientes criterios:

“En los siguientes casos el Promovente deberá caracterizar a las comunidades indígenas que se ubiquen en el Área de Influencia del Proyecto:

- Cuando en el Área Núcleo y/o el Área de Influencia Directa del Proyecto se ubican en un Municipio Indígena o un Municipio con Presencia Indígena, y se ubican en una de las 25 Regiones Indígenas de México; o
- Cuando en el Área Núcleo y/o el Área de Influencia Directa del Proyecto existe al menos 1 localidad que aparezca en el Catálogo de la Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus Autodenominaciones y Referencias Geoestadísticas del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, y de conformidad con el Censo de Población y Vivienda (vigente), dicha localidad tiene hablantes de lengua indígena; o
- Cuando el Área Núcleo y/o el Área de Influencia Directa del Proyecto se ubican en un Municipio Indígena”

De igual forma se muestra la clasificación de acuerdo a la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2010) clasifica a las localidades en tres tipos:

- “Localidad 40% y más”. Se refiere a las localidades cuya población indígena es igual o mayor al 40% de la población total;
- “Localidades de interés”. Se refiere a las localidades cuya población indígena es igual o menor al 39.9% de la población total y, además, cuenta con más de 150 indígenas en números absolutos;
- “Localidades con menos de 40%”. Se refiere a las localidades cuya población indígena es igual o menor al 39.9% de la población total y, además, cuenta con menos de 150 indígenas en números absolutos.

Usando esta clasificación, como se observa en la tabla, en total hay 16 localidades del cercanas que cuentan con 40% o más población indígena. El resto de las localidades con población indígena son localidades cuya población indígena es igual o menor al 40% de la población local y que, además, son menos de 150 indígenas en términos absolutos.

Tabla IV.31: Densidad poblacional indígena en localidades cercanas al área del Proyecto.

Tipo de Área de Influencia	No.	Clave	Nombre	Pob total	Pob indígena	% indígena	Hablantes de lengua indígena mayor de 3 años	Tipo de localidad	En municipio indígena	Lengua indígena en INALI	En Región Indígena
Directa	1	26-033-0270	Tepahui Uno	2	2	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	No	Mayo - Yaqui
Directa	2	26-033-0271	Tepahui Dos	2	2	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	No	Mayo - Yaqui
Directa	3	26-033-0272	Tepahui Tres	4	4	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	No	Mayo - Yaqui
Directa	4	26-033-0343	Campo Gutiérrez	1	0	Sin población indígena registrada	*	Sin población indígena registrada	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	5	26-033-0353	Campo Trini Rosas	1	1	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	No	Mayo - Yaqui
Directa	6	26-033-0370	Predio Mumuncuera	16	12	75%	2	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	No	Mayo - Yaqui
Directa	7	26-042-0142	Licenciado Luis Echeverría Álvarez	174	62	35.63%	21	Loc. con menos de 40%	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	8	26-042-0146	Bacabachi	1380	546	39.56%	198	Loc. de interés	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	9	26-042-0164	Chirajobampo	878	414	47.15%	165	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	10	26-042-0174	La Esperanza	27	12	44.44%	6	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	11	26-042-0176	El Reparó	6	5	83.33%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	12	26-042-0177	Francisco I. Madero Dos	208	26	12.50%	8	Loc. con menos de 40%	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	13	26-042-0222	San Martín Chuachora	11	11	100%	3	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	14	26-042-0296	El Saneal	1164	810	69.59%	324	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	15	26-042-0300	Los Buayums	1198	693	57.85%	347	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	16	26-042-0301	La Potable	127	61	48.03%	30	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	17	26-042-0316	Sinahuisa	1008	593	58.83%	271	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	18	26-042-0459	Felipe Ángeles	29	3	10.34%	1	Loc. con menos de 40%	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	19	26-042-0529	El Saneal (La Granja)	4	0	Sin población indígena registrada	*	Sin población indígena registrada	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	20	26-042-0604	San Juan (La Noria)	4	4	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	21	26-042-0739	Tres Jitos (Los Carrasco)	10	10	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui
Directa	22	26-042-0872	Alfredo Karam	1	1	100%	*	Loc. de 40% y más	Mpio. con presencia indígena	Mayo (yorem-nokki)	Mayo - Yaqui

De acuerdo al catálogo de Localidades Indígenas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de Pueblos Indígenas CDI (2010) establece que Navojoa es Municipio con presencia indígena al contar con el 12.4% de población indígena; la localidad de Navojoa es localidad de interés al contar con el 3.93% de población indígena, mientras que las localidades identificadas en el área de influencia del proyecto, no se registran en el catálogo de localidades del CDI.

De acuerdo con la ubicación del proyecto y de acuerdo con los elementos técnicos considerados en este estudio el proyecto no entraña ninguna afectación directa y/o significativa para las comunidades indígenas ubicadas en la región Mayo-Yaqui dentro de esta área de influencia del proyecto.

Conexión territorial

La visión del mundo Mayo actual, autodenominados como Yoreme, proviene de la combinación de dos grandes vertientes culturales. Por una parte, se deriva de su origen nativo en el cual se establece a la naturaleza como único proveedor y ente regente del entorno natural del pueblo Mayo, mientras que al mismo tiempo sus fiestas y tradiciones se rigen por influencia y enseñanzas Jesuitas establecidas durante la colonia (1521 – 1821) y el periodo evangelizador que se desarrolló en la Nueva España. Esta mezcla cultural ha dotado al pueblo Mayo de usos y costumbres que les otorga una identidad única, con un arraigo a su territorio en el cual desarrollan actividades económicas y culturales muy propias de este pueblo (CDI/INALI, 2016).

Un ejemplo es la herencia prehispánica asociada a las enfermedades, su causa, su sintomatología, el remedio y curación con base en plantas medicinales, cuyos procesos de curación se establece según prácticas mágico-religiosas heredadas de sus antiguos ritos en combinación de la petición religiosa por milagros. Las plantas utilizadas son propias de su territorio como el Mezquite, el Warequi, el Tajuy y el Toji, entre otras. (Márquez Salazar, 1997).

En cuanto a las festividades del pueblo Mayo, éstas tienen un origen prehispánico con vínculos establecidos por la iglesia católica y su calendario litúrgico. Estas fiestas expresan diversos elementos en espacios rituales delimitados en su territorio de acuerdo a la festividad. Sus principales fiestas son Semana Santa, Santísima Trinidad, San José, San Ignacio de Loyola, la Santa Cruz, Virgen de Guadalupe, Día de Muertos y la Cuaresma. Éstas suelen celebrarse en sitios previamente establecidos por sus propias autoridades y que, de acuerdo a sus costumbres, incluyen danzas y rituales propios de su herencia prehispánica adaptadas al entorno actual en donde se sitúan sus centros ceremoniales (Indígenas, 2015).

Otra característica propia de este pueblo y su territorio es la gastronomía. Los Mayo obtienen distintos peces de los ríos, mientras que del mar obtienen pargo, curubina, mojarra, mantarraya y lisa. Al mismo tiempo, del desierto obtienen frutos que son parte de su alimentación como la pitahaya, el saguaro, la choya, la biznaga y el nopal. Estos alimentos en conjunto forman parte de la tradición gastronómica del pueblo Mayo (Indígenas, 2015).

El arraigo territorial del pueblo Mayo es parte de su identidad y evolución a lo largo del tiempo, pues éste ha sido un factor determinante en su adaptación y desarrollo de acuerdo al contexto social, político y cultural a los que se han enfrentado.

Espacio territorial demarcado y definido por la posesión y el uso cultural.

El territorio Mayo se localiza en el norte de Sinaloa y el sur de Sonora y se distribuye en tres regiones: la falda de la sierra o sierra baja, el valle y la franja costera. En Sonora éste se

encuentra principalmente en las regiones cercanas al Río Mayo, principalmente en los municipios de Álamos, Quiriego, Navojoa, Etchojoa y Huatabampo.

Originalmente para los Mayo, su entorno jugaba un papel esencial en su cosmovisión y en su modo de vida ya que “el mundo de la naturaleza”, al cual se referían como el monte, era el ámbito donde obtenían lo necesario para su sustento. El monte era para ellos “el sitio donde confluyen hombres, plantas y animales en una interacción normada por la sucesión del día y la noche” (CDI, 2007) y su significancia y conexión era tal que para ellos no existía una separación estricta entre el monte y el pueblo. Por ello la transformación del territorio, modificó directamente sus actividades económicas y de supervivencia, así como su orden social y político.

Actualmente, la población Mayo se encuentra dispersa entre centros nativos y poblaciones urbanas que se han instalado a lo largo de los años dentro de sus regiones originarias. Por eso mismo, su territorio se vio influenciado por un proceso de ocupación desde que las primeras comunidades Jesuitas arribaron a la región. Dicho proceso dio como resultado la pérdida de territorio y desapego a su entorno natural, dictado por las costumbres religiosas impuestas por los grupos Jesuitas. Sin embargo, a pesar de que el proceso de desapego a sus elementos geográficos naturales como cerros, planicies y particularmente ríos como el Mayo en Sonora y El Fuerte en Sinaloa, aún existen centros ceremoniales delimitados por comunidades consideradas como centros rituales (CDI, 2007).

Formas de tenencia de tierra, su funcionalidad y vigencia

La tenencia de tierra actual en el territorio Mayo está compuesta en su mayoría por tierras ejidales. El territorio Mayo se divide en, el menos, 29 núcleos agrarios, aunque varias parcelas han sido vendidas a partir de 1992, año en la que se permitió su venta.

La llegada de la industria agrícola al territorio Mayo hizo experimentar nuevos estilos de tenencia de tierra en el territorio original. Esto fue principalmente durante los gobiernos post-revolucionarios, cuando tuvo mayor impulso el estímulo de dotación de territorios ejidales, lo que atrajo el flujo de inmigrantes.

El reparto agrario hizo surgir nuevos núcleos de población fuera de aquellos fundados a orillas del curso de los ríos, los que originalmente delimitaron el desarrollo de los pueblos Mayo originales. Esto provocó, en cierto modo, el ensanchamiento de la territorialidad Mayo. El crecimiento de estos asentamientos reflejó distintas condiciones de interacción social y cultural al ser mixtos de origen y carecer, además, de la infraestructura ceremonial religiosa en que se basaba la cotidianidad comunitaria (CDI, 2007).

Continuidad histórica

Elementos de la historia común

De acuerdo a los vestigios rupestres de Aridoamérica, se puede registrar la existencia de la cultura de Huatabampo, predecesora del pueblo Mayo, desde aproximadamente el año 180 a.C. Estos fueron los primeros pobladores de la región y se dedicaban a la cacería, la pesca y la recolección. Paulatinamente, fueron desarrollando una técnica agrícola que les permitió asentarse en diversas comunidades a lo largo de una gran extensión territorial que actualmente corresponde a la región Mayo – Yaqui.

Este grupo evolucionó y se dividió en diferentes grupos étnicos que a su vez se desarrollarían y formarían culturas con características y tradiciones propias. De estos grupos podemos identificar al pueblo Mayo y al Pueblo Yaqui, mismos que pertenecen a la familia taracahita del

tronco yuto-nahua, con semejanzas dialectales notables con la lengua Yaqui y la lengua Guarijio (CDI/INALI, 2016).

Además de los Mayo y los Yaqui, los Warohios, los Rarámuri y los Guarijíos, se desprenden de este pasado común derivado del mismo proceso de redistribución étnico-regional.

Durante el periodo colonial (1521-1821), los Mayo recibieron de forma más rápida las enseñanzas del evangelio español, de la mano de los grupos Jesuitas que se instalaron en las regiones de Sinaloa y Sonora que originalmente pertenecían a los Mayo.

En 1584 se dio el primer establecimiento formal de los españoles en territorio Mayo a partir de la construcción del fuerte de Montesclaros. La influencia de los Jesuitas, tras su llegada en 1591, fue decisiva para la pacificación. Correspondió a Diego Martínez de Iturralde vencer militarmente a los Mayo y firmar su sometimiento a la Corona Española en 1599. Sin embargo, éstos no cesaron de resistirse a los españoles. Luego de la firma se inició la colonización y evangelización a cargo del Jesuita Pedro Méndez, quien se encargó de construir siete capillas que funcionaron como ejes integradores de las comunidades en la región (CDI, 2007).

Finalmente, las enseñanzas de los Jesuitas incluyeron la agricultura y nuevas formas de crianza de animales domésticos. El pueblo Mayo entonces asimiló la nueva forma de organización sedentaria traída por los españoles y se fue desligando de su organización social tradicional (CDI, 2007).

Sin embargo, el constante despojo de las tierras indígenas por parte de los españoles motivó el levantamiento Mayo y Yaqui en 1740, dirigido por el líder Yaqui llamado Juan Calixto o Muni. Al término de la guerra, con la derrota de los Yoremes, se dio un periodo de paz que duró hasta 1825. No fue sino a partir de 1867 que se agravaron nuevos conflictos en la región, ya que la política de la época era dominar a los indios y eliminar su cultura tradicional.

Años más tarde, los Mayo participaron en la Revolución Mexicana (1910-1921) bajo la promesa de Álvaro Obregón de reintegrarles su tierra cuando ésta triunfara, lo cual nunca cumplió. Fue hasta el periodo del presidente Cárdenas (1934-1940), que se atendió la demanda y se restituyeron las tierras mediante la constitución de los ejidos del Valle del Mayo. Sin embargo, esto les hizo perder el control sobre su territorio al integrar a los mestizos en los ejidos y permitirles el acceso a cargos como el de comisariado ejidal (Gobierno del Estado de Sinaloa, 2012).

Finalmente, la historia del desarrollo del pueblo Mayo está llena de intervención por parte de fuerzas externas a la región, mismas que han marcado el rumbo y evolución de este pueblo y, a su vez, han definido el contexto actual en el cual se desarrollan las actividades, usos y costumbres del pueblo Mayo.

El entorno Mayo original es el aspecto cultural más impactado por la llegada de actores externos. Desde la colonia hasta la revolución los Mayo han luchado por la pertenencia de estas tierras, mismas que a pesar de haberseles conferido durante la primera mitad del siglo pasado, no pudieron recuperarse de la influencia exterior y las actividades económicas que en ellas se desarrollaban. Es importante entender que el territorio Mayo es vital para la identidad de este

pueblo, por lo que la intervención sobre éste podría vulnerar su identidad. Si bien la cultura actual Mayo, está influenciada por culturas externas y diversos hechos la han modificado, actualmente se le reconoce como una cultura originaria de México que se encuentra protegida por la Constitución Mexicana y legislaciones nacionales, al mismo tiempo que se desarrolla una ley específica para la conservación de la tradición de este pueblo.

Sistema normativo interno

Conjunto de principios, normas y/o acuerdos que rigen las instituciones políticas, sociales, económicas y culturales distintivas

La agrupación social básica de los Mayo es la familia extensa y las redes de relaciones y solidaridad que ésta trae consigo. La familia constituye un espacio de participación colectiva a la que se integran todos sus componentes, como son los abuelos, padres, hijos, tíos, sobrinos y hermanos (CDI/INALI, 2016).

Otro espacio es el pueblo mismo, al que se refieren como Centro Ceremonial que congrega a diversas comunidades aledañas y donde todos los integrantes participan activamente en la organización de las fiestas tradicionales a través de los Fiesteros (CDI, 2007).

En la mayoría de los casos las formas de organización y poder están controladas por los Yori: como los comisariados ejidales, la policía preventiva, la directiva de la iglesia, las juntas de progreso y las autoridades municipales. Estas últimas están preponderantemente agrupadas en el Partido Revolucionario Institucional (PRI). El gobierno constitucional se divide entre los ayuntamientos de Huatabampo, Navojoa, Etchojoa y Álamos.

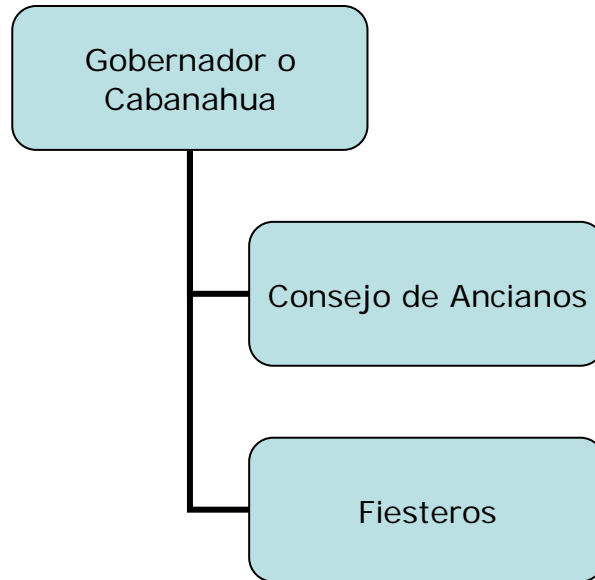
La organización tradicional de los Mayo, a través del gobernador o consejo supremo, tiene mayor funcionalidad y representatividad entre los Mayo de Sonora. La organización Mayo se expresa sobre todo en estructuras religiosas que aseguran el ritual tradicional (CDI, 2007).

Dentro de la estructura social Mayo, se puede encontrar una serie de unidades sociales intermedias. Es decir, organizaciones que dan sustento a las autoridades tradicionales que funcionan únicamente en su sistema ritual.

En el caso de Sonora, actúan los Gobernadores tradicionales o Cabanahuas, herederos de las políticas indigenistas de los años setenta, cuando se forman los consejos supremos en diversas comunidades indígenas. Su labor como gestores ha sido parte de las dinámicas ceremoniales de los llamados pueblos viejos, los antiguos pueblos de misión de la época colonial. En ellos ha recaído parte de la labor de las autoridades de la Iglesia. Asimismo, han logrado cierto consenso debido al logro de determinados apoyos por parte de las autoridades estatales y federales para mejoras en la infraestructura ritual y para la celebración de algunas fiestas; de allí su reconocimiento por quienes participan activamente en el ceremonial (CDI, 2007).

Por otra parte, las localidades indígenas Mayo siguen una organización tradicional que se establece en una localidad designada como Centro Ceremonial, en la cual existe un Gobernador o Gestor tradicional, un consejo de ancianos y grupos de "Fiesteros", mismos que se integran por 12 personas cada uno. La siguiente figura describe esta organización.

Organización interna de los Mayo



Fuente: ERM, 2017

Formas de elección de las autoridades, de representación, de participación y de toma de decisiones

Los Mayo se rigen por autoridades locales que son elegidas por medio de usos y costumbres. De igual forma, tienen apoyo de los gobiernos estatales en donde se ubican para que se representen. Cuentan con diferentes niveles de autogobierno, como se mencionó en el apartado anterior; sin embargo, estos niveles son de carácter religioso y cultural por lo que no tienen un peso verdadero en cuanto a su representación política. En las comunidades más tradicionales se conserva aún el cargo de "gobernador", que es la primera autoridad dentro de la misma. Su elección se realiza anualmente por medio de un plebiscito en el que votan todos los miembros adultos de la comunidad. El "gobernador" tiene, en lengua mayo, el nombre de Cabanahua, que significa "cabeza de pueblo". Sus ayudantes son conocidos como "chicoteros" y su función es la de aplicar los castigos que decretan los "gobernadores" de acuerdo a la magnitud de la falta cometida (CDI/INALI, 2016).

La elección de representantes se ha visto modificada con el paso del tiempo, pues si antes se hacían elecciones de acuerdo a su conocimiento cultural propio de la cultura Mayo, actualmente la población ha preferido elegir representantes con grados educativos superiores y occidentalizados (CDI/INALI, 2016).

Prácticas colectivas comunitarias, sus componentes y funciones

Como se mencionó con anterioridad, los Mayo cuentan con una organización religiosa y política, las cuales determinan la forma de elección de sus dirigentes, así como la organización de sus fiestas y ritos.

Las funciones del Gobernado o Gestor son las de conseguir los recursos necesarios para llevar a cabo las distintas ceremonias tradicionales, mientras que los grupos de ancianos funcionan como consejeros y pilares de la toma de decisiones dentro de los grupos tradicionales Mayo.

Por otra parte, Los Fiesteros tienen la función de encargarse de que las celebraciones religiosas se lleven a cabo con el mejor resultado posible y deben de supervisar que los pasos del ritual se lleven al pie de la letra, además de conseguir y contratar a los danzantes de los rituales del Venado y la Pascola (CDI, 2007).

Este puesto dentro de la organización ritual de los Mayo es el que más sumas de dinero debe gastar, pues son ellos quienes se encargan de conseguir los insumos necesarios para el ritual y/o fiesta (CDI, 2007).

Las estructuras sociales Mayo se caracterizan por ser el puente entre la familia y la comunidad, establecen a la familia como el núcleo de toda la comunidad y son la base de la organización (CDI/INALI, 2016).

Formas propias de impartición de justicia y solución de conflictos

La impartición de justicia en la región Mayo-Yaqui se hace según el reglamento y leyes en donde estén ubicados con base a derecho y según los tribunales estatales de justicia. En 2009 se integraron 11 defensores públicos especializados en lenguas indígenas, con lo que el Instituto Federal de Defensoría Pública es capaz de defender y atender casos de impartición de justicia en lengua Mayo para toda la región Mayo (Mendoza, 2009).

Identidad cultural, instituciones socioculturales y patrimonio biocultural

La visión del mundo Mayo tiene dos grandes influencias: la naturaleza y el catolicismo. En sus ritos, cantos y danzas el papel de la naturaleza como ente proveedor se expresa en sus danzas donde el venado y la Pescaola representan su pegó a la tierra y naturaleza de un pasado nómada arraigado a la naturaleza.

La visión del mundo Mayo tiene dos grandes influencias: en sus ritos, cantos y danzas el papel de la naturaleza como ente proveedor se expresa en sus danzas donde el venado y la Pescaola representan su pegó a la tierra y naturaleza de un pasado nómada arraigado a la naturaleza.

De esta forma el proceso histórico de colonialismo y conquista en México ha derivado en complejas relaciones entre Mayo y Yoris, dando lugar al uso compartido de recursos naturales, en particular de la vida silvestre. Ésta juega un papel fundamental en los ritos y tradiciones del pueblo Mayo y que, incluso, la población mestiza del norte de Sinaloa ha incorporado a su propia identidad.

Ejemplos de ello se encuentran en la práctica religiosa Mayo, que con profundas bases en el catolicismo contiene elementos prehispánicos discernibles en sus tradiciones, como en la danza del venado. La ejecución de esa danza ritual hace necesaria la caza del venado para obtener algunas de sus partes y con frecuencia dicho aprovechamiento es realizado de forma no regulada e ilegal (CDI/INALI, 2016).

Rasgos que diferencian a las comunidades de la población en general

Como se ha mencionado antes, los Mayo tienen un tronco común con los Yaquis, porque su lengua es parte de la familia taracahíta del tronco yuto-nahua, con semejanzas dialectales notables con la lengua Yaqui y la lengua Guarijío, sin embargo su vestimenta es más representativa, pues depende el color o tipo de esta según la festividad o ritual que se conmemore (CDI/INALI, 2016).

Generalmente, usan vestimenta de manta y ciñen un cinturón de cuero con cascabeles metálicos de varios tamaños (coyolim). Llevan el sistro (sena'aso), que es una sonaja de

madera con pequeños discos metálicos (como pandero), la cual hacen sonar cuando bailan con el Venado o la sujetan al cinturón cuando bailan solos (CDI/INALI, 2016).

Por otra parte, su vivienda tradicional consistía en un cuarto de lodo y carrizo que les resguardaba del ardiente sol. Actualmente las viviendas se construyen con adobe, block y/o ladrillo consiste en dos o más habitaciones dormitorio, un cobertizo de carrizo y una cocina con estufa a base de leña al lado de éste (CDI/INALI, 2016).

Sitios y elementos en el territorio de valor religioso, cultural, histórico y espiritual, asimismo su uso y acceso

En la actualidad, los grupos Mayo no conservan zonas de adoración prehispánica, pues el proceso de evangelización los hizo mezclar su cultura tradicional con la religión occidental, dando como resultado una mezcla que de festividades que se celebran generalmente en templos religiosos ajenos a su pasado prehispánico. Sin embargo, existen zonas de importancia arqueológica que datan de la época precolombina dentro de la región Mayo–Yaqui, como las pinturas rupestres de la presa Huites, en el municipio de Choix (CDI, 2007).

Uso, conocimiento y valoración de la lengua indígena a partir de indicadores Sociolingüísticos

El Mayo pertenece a la rama sonorenses de la familia yuto-azteca, en particular al grupo taracahíta. Está relacionado con el Guarijío, el Tarahumara y el Yaqui, aunque cada una de las tres presenta variaciones dialectales. La lengua dominante en la región es el español y la mayoría de los Mayo la hablan. El monolingüismo, que es bastante bajo, se registra sobre todo entre niños pequeños y ancianos (CDI, 2007).

Existen una serie de causas que han contribuido a desplazar la lengua mayo como factor de identificación entre los Yoreme: el capitalismo de la región, la presencia de los mestizos en la misma estructura productiva de los Mayo, el ejido y el desprestigio que representa, para muchos, hablar la lengua de sus abuelos (CDI, 2007).

Componentes y funciones de los sistemas espirituales o religiosos de la comunidad

La religión de los Mayo se organiza en torno a los Centros Ceremoniales o pueblos tradicionales, formados por comunidades pequeñas congregadas en torno a su santo. Sus danzas representan leyendas propias del Mayo, pues sus movimientos hacen una historia viva, representan a los animales del monte, sacrificios de éstos a manos del ser humano y la relación del hombre libre con la naturaleza (CDI/INALI, 2016).

Las celebraciones son de carácter religioso y se planean de acuerdo al grupo de Fiesteros designado en la comunidad (CDI/INALI, 2016).

Hay un consenso entre los Fiesteros que fungen como coordinadores, mismos que piden la opinión del consejo de ancianos y toman en cuenta a la sociedad para incluirla en la celebración. Finalmente, el gobernador o gestor, dirige la celebración y junto con los Fiesteros, se encargan de conseguir los insumos materiales y personales necesarios para llevar a cabo la celebración (CDI/INALI, 2016).

Para los Mayos es muy importante seguir al pie de la letra las celebraciones, es por ellos que los Fiesteros deben de adoptar un papel de supervisor en cada ritual de modo que no se por alto ningún detalle (CDI, 2007).

Actores de Interés

- Identificación de actores de interés

A continuación, se amplía la identificación y descripción de cada uno de los actores clave presentes en el Área de Influencia del Proyecto.

Una parte fundamental del proceso de identificación y análisis de grupos de interés radica en que este debe de ser un ejercicio dinámico y permanente a lo largo de la ejecución de cualquier proyecto, ya que permite un mayor nivel de comprensión sobre el contexto socioeconómico y territorial que garantiza la efectividad y adaptación de las estrategias de relacionamiento en el contexto social.

El trabajo de gabinete ha ido en paralelo a la visita a la zona para poder establecer la línea base del proyecto. El objetivo del estudio de campo será entrar en contacto directo con la población de la zona para pulsar sus opiniones sobre el estado actual de la región, de esta forma es posible recabar información cualitativa de gran importancia para la determinación de la línea base del estudio de Impacto Social. Asimismo, el trabajo de campo permite hacer una estimación preliminar del grado de aceptación general de la población respecto del proyecto.

Para la entrevista guiada al proyecto se elaboró un cuestionario concebido como guía para los diferentes actores de la comunidad. Dado que el objetivo de este trabajo de campo era la obtención de información de tipo cualitativo, las entrevistas se realizan en formato de cuestionario semiestructurado, en el que a partir de una serie de preguntas fijas y categorizadas (escala de “a favor” “neutral” o “en contra”), se impele al interlocutor a ampliar su respuesta dando razones de ella y aportando cualquier comentario que considere de valor para el estudio.

La relación de preguntas involucradas en la entrevista es el siguiente:

Tipo de respuestas: bueno o malo

- ¿Cómo definiría el estado del suministro eléctrico en el municipio o en su comunidad?
- ¿Cómo definiría el estado de los servicios públicos (agua potable, drenaje, residuos) en el municipio o en su comunidad?
- ¿Cómo valora los recursos e infraestructura educativos en el municipio o en su comunidad?
- ¿Cómo valora los servicios de transporte público en el municipio o en su comunidad?
- ¿Cómo definiría el estado de las vialidades (carreteras y caminos) del municipio?
- ¿Cómo considera los servicios de salud y de emergencias del municipio?
- ¿Cómo considera el suministro de bienes básicos (combustibles, alimentos, etc.) en el municipio?

Tipo de respuesta: alto o bajo

- ¿Cómo considera el nivel de desempleo en el municipio o en su comunidad?
- ¿Cómo definiría el estado de seguridad ciudadana (delincuencia/ delincuencia organizada) en el municipio o en su comunidad?
- ¿Cómo definiría el estado de conflictividad social de las comunidades del municipio (comunidades indígenas/vulnerables)?
- ¿Cómo considera que es la calidad ambiental en su entidad?

Tipo de respuesta: A favor o en contra

- ¿Cómo considera la participación de empresas privadas en la generación de energía?

- ¿Cómo valora la posibilidad de tener energía de origen solar en su vivienda o negocio?
- ¿Cómo considera que un proyecto de energía fotovoltaica se desarrolle en el municipio?

El análisis se realiza a través de una matriz en dos dimensiones basada en la metodología Stakeholder Analysis, Guidance Note del Banco Mundial adaptada a las condiciones del proyecto. El diseño de una matriz con estas características se fundamenta en dos cuestiones:

- ¿Quiénes ganan o pierden significativamente con los efectos de la propuesta?
- ¿Qué actores podrían potencialmente afectar con sus acciones el éxito del proyecto?

La selección de actores se ha realizado teniendo en cuenta la necesidad de abarcar un rango suficientemente amplio de opiniones e intereses locales. Por ello se han seleccionado representantes de la comunidad en los ámbitos normativos, sociales, comunitarios, de servicios y empresariales.

- Análisis de influencia de actores de interés

Como resultado de la entrevista, la siguiente tabla muestra de la identificación y el análisis de influencia de estos actores de los grupos de interés.

Tabla IV.32. Identificación y análisis de los grupos de interés

Actores o grupos de interés	Descripción específica	Posición potencial con respecto al proyecto	Comentarios, sugerencias y/o preocupaciones
Entidades gubernamen-	<p>Gobierno Federal: Se incluyen las representaciones de gobierno a nivel federal como SEMARNAT, INAH, CONAGUA y las propias del sector energético como lo son la Secretaría de Energía (SENER), CENACE y CFE.</p>	A favor	<p>Promoción y desarrollo de energías renovables en el marco del plan Nacional de desarrollo. Que el Proyecto cumpla con disposiciones oficiales en materia ambiental y de riesgos. Generar mayor competitividad en el sector energético</p>
	<p>Gobierno Estatal Se incluyen las representaciones de gobierno a nivel estatal como Secretaria de Economía a través de la Comisión de Energía, Sria de Desarrollo Urbano y Ecología, Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado</p>	A favor	<p>Impulsar las energías renovables para generar inversión en los municipios. Generación de empleos en el estado. Ingresos para los municipios por permisos e impuestos. Impulsar el desarrollo tecnológico del estado. Estrategias de potenciación de beneficios derivados del Proyecto. Que el Proyecto comparta experiencias sobre tecnologías y mejores prácticas Impulsar nuevas formas de generación de energías</p>

<p>tales</p>	<p>Gobierno Municipal Se incluyen las representaciones de gobierno a nivel Municipal como Presidencia Municipal, Secretaria de Infraestructura Urbana y Ecología, secretaria de Economía, Instituto Municipal de Planeación, Dirección de Obras, Dirección de Ecología, Dirección de Desarrollo Social, Protección Civil y H. Cuerpo de Bomberos.</p>	<p>A favor</p>	<p>Atracción de inversión al municipio. Ingresos al municipio por permisos e impuestos. Generación de energía limpia en su municipio. Valorización justa de las tierras y claridad en los contratos de arrendamiento y/o compra. Que la empresa brinde información oportuna al ayuntamiento acerca del Proyecto Socializar el proyecto con la comunidad de manera clara y participativa. Que los nuevos proyectos que lleguen al municipio sean socialmente responsables. Manejo adecuado de residuos derivados de la fase de construcción. Generación de empleos para la población del municipio.</p>
<p>Instituciones Académicas</p>	<p>Universidad de Sonora campus Navojoa a través de estudiantes y personal académico interesados en energías renovables.</p>	<p>A favor</p>	<p>Impulsar nuevas formas de generación de energías Desarrollo tecnológico. Generación de empleos para la población del municipio. Importancia en la interacción con la sociedad. Mejorar el suministro de servicios básicos. Interés particular en módulos demostrativos de paneles solares.</p>
<p>Asociaciones civiles, ONG,s, Agrupaciones sociales</p>	<p>Consejo Indígena, Asociación Nacional Prosuperación personal, Yo si quiero a Navojoa, Autoridades Tradicionales Yoremes Mayos. Agrupación George Papanicolaou de Navojoa, I.A.P., Albergue para Adultos Mayores Sarita Castro A.C, Cuento Contigo, I.A.P.</p>	<p>Neutral</p>	<p>Impulsar adecuadamente el desarrollo de Proyectos de energía Solar, para generar energía menos costosa para la comunidad y empresas. Que se generen mayor distribución social mediante buenas prácticas empresariales. Mejoramiento de los servicios básicos, luz, agua, recolección basura, etc etc. Retroalimentar este tipo de Proyectos. Colaboración con el sector académico para generar sinergias enfocadas en el impulso, conocimiento y</p>

			desarrollo de Proyectos de energías renovables entre las comunidades y gobiernos locales. Protección de los derechos de comunidades indígenas. Colaboración en materia de inversión social.
Pobladores o trabajadores en las áreas de influencia (no existen grupos étnicos)	Area Nucleo: Vaquero encargado del rancho con vivienda en el sitio. Vecino (vaquero) encargado del rancho colindante con vivienda en el sitio.	A favor	Dispuesto a reubicarse Alternativa de empleo durante la construcción del proyecto. Mejora de los servicios eléctricos. Vecino dispuesto a acceder a su morada por los caminos alternos diseñados siempre y cuando no se devie kilómetros.
	Propietarios de ranchos colindantes vecinos	A favor	Reuniones de información previas a la firma de contratos Pago justo por el arrendamiento o compra de tierras. Remuneración por el otorgamiento de las servidumbres de paso. recibir información constante por parte de la empresa sobre el desarrollo del Proyecto. Relación directa con algún representante de la empresa para generar más confianza. Apoyo legal (abogados, notarios) para orientar y resolver dudas de las partes involucradas durante la firma de contratos. Que el Proyecto pueda apoyar con la generación de energía eléctrica para el consumo de las comunidades cercanas o para disminuir su costo. Apoyo a agricultores que sigan desarrollando sus actividades en la zona..
Empresas, comercios y	Area Influencia Directa: Empresas porcícolas, empresa calera, Subestacion de CFE Ferreterías, tiendas de conveniencia, supers, restaurantes.	A favor	Mayores oportunidades de trabajo. Mejoramiento de los servicios básicos, agua, energía eléctrica, etc. Esperan Incremento significativo en sus ventas
	Area de influencia directa.		Servicios de energía al 100%, incluyendo otros como suministro de agua, recolección

poblaciones en el área de influencia directa e indirecta	Colonias periféricas de la ciudad.	Neutral	de basura, tenencia de la tierra,, estrategias para obtener beneficios derivados del Proyecto.
	Area de Influencia Indirecta Poblacion en general Subcontratistas y proveedores	A favor	Que los empleos sean ofrecidos a personas de la localidades y que no vengan de lejos. Que exista un acercamiento de la empresa con la población local. Mal manejo de recursos económicos que lleve a un retroceso en el desarrollo de las comunidades. Mal manejo de residuos derivados de la etapa de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto. En caso de utilizarse, que se haga un mal manejo del agua potable de la zona. Que existan las condiciones adecuadas de trabajo y de servicios.

El siguiente cuadro muestra el universo proyectado de actores interesados, de las cuales se extrajeron las conclusiones señalando en cada caso al grupo o sector involucrado.

Tabla IV.33. Grupo de actores relevantes al proyecto

Ambito normativo	Organizaciones de la Sociedad Civil	Pobladores vecinos o representantes de las comunidades rurales	Servicios educativos, sanitarios y de emergencias	Empresarial y económico
Entidades gubernamentales 16	Asociaciones civiles u organismos sociales 6	Pobladores en la zona de influencia 4	Instituciones académicas 2	Empresas 4

Tabla IV.34. Matriz de influencia y prioridad de actores interesados

		Influencia	
		Alta	Baja
Prioridad	Alta	(1) Actores que declaran perder o ganar significativamente con el proyecto y cuyas acciones pueden afectar la consecución de los objetivos del mismo.	(2) Actores que declaran perder o ganar significativamente con el proyecto, pero cuyas acciones no pueden afectar la consecución de los objetivos del mismo.
	Baja	(3) Actores cuyas acciones pueden afectar a la consecución de los objetivos del proyecto pero que no declaran perder o ganar significativamente con el mismo.	(4) Actores que declaran no perder o ganar significativamente con el proyecto y cuyas acciones no pueden afectar la consecución de los objetivos del mismo.

Aplicando los criterios de la matriz a los actores identificados, observamos la influencia potencial de cada uno de ellos sobre el proyecto y el grado de prioridad que debe establecerse en las estrategias de vinculación con los mismos.

Tabla IV.35. Clasificación de actores interesados

		Influencia	
		Alta	Baja
Prioridad	Alta	(1) Pobladores vecinos o representantes de las comunidades rurales	(2) Empresarial y económico
	Baja	(3) Ambito normativos y sociedad civil	(4) Servicios educativos, sanitarios y de emergencias

De esta manera, se presentará la tabla de resultados en los que se disemina la opinión de las personas consultadas entre sus opiniones, en este caso a favor o en contra, con respecto a la serie de temas previamente señalados.

Estrategia de interacción con los actores interesados

Atendiendo a los resultados de la matriz de análisis de influencia de los actores interesados, se ha elaborado un cuadro justificativo de la influencia potencial y el grado de prioridad de cada uno de los actores en el que se determina la estrategia de interacción de acuerdo a los estándares definidos por la metodología Stakeholder Analysis del Banco Mundial.

Tabla IV.36. Resultados de matriz de influencia de acuerdo a los actores involucrados

Pobladores vecinos o representantes de las comunidades rurales	(1) Es necesario asegurar que sus intereses estén completamente representados para el beneficio del proyecto. La repercusión del proyecto dependerá del desarrollo de buenas relaciones con estos actores.
Sector empresarial y económico	(2) Es necesario asegurar que sus intereses estén bien representados en el proyecto.
Ambito normativos y sociedad civil	(3) Podrían ser una fuente de riesgo y será necesario monitorear y manejar ese riesgo
Servicios educativos, sanitarios y de emergencia	(4) Presenta una baja prioridad para los fines del proyecto. Podrían requerir un monitoreo limitado o sólo información del progreso del proyecto.

A continuación, se muestra el resultado de los Actores Clave y Grupos de Interés identificados y su ubicación con respecto al proyecto, así como sus principales preocupaciones o intereses con relación al desarrollo del mismo.

Tabla IV.37. Descripción y propuestas de interacción con los grupos de interés

Prioridad	Grupo de interes	Analisis de comentarios, sugerencias y/o preocupaciones	Propuesta de interaccion
Alta	Entidades gubernamentales	<p>Gobierno Federal Al respecto la Secretaría de Energía (SENER) a través de su órgano descentralizado, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) ha aprobado los proyectos a nivel nacional (a marzo de 2015) y, asimismo, la SEMARNAT ha autorizado Manifiestos de Impacto Ambiental que remarcan la importancia del desarrollo de proyectos ligados al potencial solar, igualmente INAH, CONAGUA, SCT ha autorizado un sin número de proyecto relacionados con esta actividad</p> <p>Gobierno Estatal Por otro lado, instancias del gobierno estatal se consideran importantes por la capacidad de prestar apoyo al Proyecto e interceder ante instancias federales en el marco del su propio plan de desarrollo estatal. Al respecto, el Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016-2021 cuenta con compromiso de generar infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable, en el cual se indica que, desde el gobierno estatal, se buscará favorecer el desarrollo sustentable en las localidades urbanas y rurales con infraestructura de calidad y con respeto al equilibrio ambiental. En este contexto, se identificó el interés del gobierno estatal por promover la atracción de inversiones en proyectos de generación de energía eléctrica por fuentes limpias y renovables como la geotérmica, eólica, hidráulica, solar, gas natural y biomasa de gran escala.</p> <p>Gobierno Municipal Para el gobierno municipal de Navjoa, uno de sus</p>	<p>Mantener líneas de comunicación abiertas entre los representantes del Proyecto y las dependencias Federales desde las etapas iniciales del desarrollo del Proyecto.</p> <p>Realizar una reunión presencial con funcionarios del gobierno estatal, con el fin de presentar el Proyecto y cada una de sus etapas.</p>

		<p>mayores intereses es fomentar el desarrollo económico a través de la inversión de nuevas empresas, y así generar alternativas económicas de desarrollo para la población.</p> <p>Además, les interesa que las nuevas empresas que lleguen al municipio, cuenten con contenido tecnológico e innovador, que se genere empleo entre la población local y que estos sean competitivos y con sueldos justos. Una de las estrategias que buscan es, de manera conjunta, buscar planes de inversión que fomenten el crecimiento y renovación de tecnologías. También promover el desarrollo de la población rural.</p>	<p>Realizar una reunión presencial con funcionarios del gobierno municipal, con el fin de presentar el Proyecto y cada una de sus etapas.</p>																				
<p>Alta</p>	<p>Pobladores vecinos o representantes de las comunidades</p>	<p>Zona Nucleo En esta categoría se encuentran los habitantes de localidades que fueron consideradas como parte del Área de Influencia del Proyecto, en el Área de Influencia Núcleo dado el contexto territorial de dispersión de la población, las localidades identificadas corresponden a rancherías donde prácticamente existen 2 unidades de vivienda y dos mas correspondientes a Caza y Pesca Club de Tiro y El Ranchito, con 4 y 5 habitantes y una vivienda en cada sitio.</p> <p>Zona de Influencia Directa En esta zona en primera instancia y mas cercanas se encuentran, rancherías, granjas porcícolas, una minera y una subestacion de CFE, hacia el limite de la mancha urbana se ubican pequeños negocios y parte de las primeras colonias de la ciudad. las localidades consideradas como parte de esta categoría son: La unica población con mayor población cercana al proyecto es la localidad de Napobampo con una población de 12 habitantes y ubicada al margen de la localidad de Navojoa. De la evaluación de ubicación de localidades dentro del Área de Influencia Directa del proyecto, se identificaron un total de 9 localidades, con una población total de 49 personas. En la tabla inferior se muestra el listado total de las mismas.</p> <table border="1" data-bbox="618 1312 992 1581"> <thead> <tr> <th>Localidad</th> <th>Población Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Napobampo</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Santa Isabel</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Industrias SONMEX</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Cascabel (Casbel)</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Porcina San Carlos Tres</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Los Cuatro</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Porcina San Carlos Cuatro</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Rancho de los Gonzáles</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>San Juan</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zona de Influencia Indirecta La presencia de actores en la región de interés se encuentra concentrada en su mayoría en la localidad de navojoa. A una distancia entre 7 y 15 km. En este sentido, las comunidades tendrán diferentes formas de interacción durante las diferentes etapas del Proyecto. Sin embargo, resulta importante mantener a sus habitantes informados sobre la existencia y etapas del desarrollo del Proyecto para fomentar buenas relaciones con la población local, socializar el proyecto y controlar la generación de expectativas.</p>	Localidad	Población Total	Napobampo	12	Santa Isabel	7	Industrias SONMEX	7	Cascabel (Casbel)	7	Porcina San Carlos Tres	6	Los Cuatro	3	Porcina San Carlos Cuatro	3	Rancho de los Gonzáles	3	San Juan	1	<p>Informar a los habitantes del Área de Influencia Núcleo y Directa sobre los posibles impactos sociales y ambientales del Proyecto, así como las medidas de mitigación a implementar para reducirlos.</p> <p>Informar acerca del mecanismo que Contratista pondrá a disposición de la población para que puedan entregar sus CV.</p> <p>Establecer un canal de comunicación presencial, o a través del buzón de sugerencias con el Gerente Ambiental y Social de Proyecto y apropiada culturalmente, las cuestiones y solicitudes de información relativas al Proyecto.</p>
Localidad	Población Total																						
Napobampo	12																						
Santa Isabel	7																						
Industrias SONMEX	7																						
Cascabel (Casbel)	7																						
Porcina San Carlos Tres	6																						
Los Cuatro	3																						
Porcina San Carlos Cuatro	3																						
Rancho de los Gonzáles	3																						
San Juan	1																						

		<p>Las poblaciones identificadas son las siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Localidad del Municipio de Navojoa > 50 habitantes</th> <th>Población Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Navojoa</td><td>113836</td></tr> <tr><td>Bacabachi</td><td>1380</td></tr> <tr><td>Los Bahuises</td><td>1303</td></tr> <tr><td>Guaymitas</td><td>1301</td></tr> <tr><td>Rosales</td><td>1214</td></tr> <tr><td>Los Buayums</td><td>1198</td></tr> <tr><td>El Saneal</td><td>1164</td></tr> <tr><td>Tierra Blanca</td><td>1061</td></tr> <tr><td>El Recodo</td><td>1050</td></tr> <tr><td>El Siviral (Jigica)</td><td>1021</td></tr> <tr><td>Loma del Refugio</td><td>1008</td></tr> <tr><td>Sinahuisa</td><td>1008</td></tr> <tr><td>Capohuiza</td><td>996</td></tr> <tr><td>Chinotahuca</td><td>969</td></tr> <tr><td>Chirajobampo</td><td>878</td></tr> <tr><td>Nachuquis (San Antonio Nachuquis)</td><td>872</td></tr> <tr><td>Buiyacusi</td><td>659</td></tr> <tr><td>Camargo (Rancho Camargo)</td><td>571</td></tr> <tr><td>Chivuco</td><td>558</td></tr> <tr><td>El Jijiri</td><td>461</td></tr> <tr><td>El Dátil</td><td>446</td></tr> <tr><td>Buenavista</td><td>440</td></tr> <tr><td>Tetapeche</td><td>437</td></tr> <tr><td>Los Limones</td><td>436</td></tr> <tr><td>5 de Junio</td><td>434</td></tr> <tr><td>Tesia</td><td>411</td></tr> <tr><td>Sapochopo</td><td>408</td></tr> <tr><td>Chihuahuita</td><td>398</td></tr> <tr><td>Mezquital de Buiyacusi</td><td>393</td></tr> <tr><td>Sivacobe (Sivacore)</td><td>358</td></tr> <tr><td>Sapomora</td><td>357</td></tr> <tr><td>Rancho del Padre (El Padre)</td><td>342</td></tr> <tr><td>Kutantaka</td><td>328</td></tr> <tr><td>El Mezquital de Tesia</td><td>291</td></tr> <tr><td>Punta de la Laguna</td><td>250</td></tr> <tr><td>El Jopo</td><td>244</td></tr> <tr><td>La Laguna de Tesia</td><td>237</td></tr> <tr><td>La Cuchilla de los Bahuises</td><td>234</td></tr> <tr><td>Francisco I. Madero Dos</td><td>208</td></tr> <tr><td>Las Pilas Tesia (Las Pilas y Anexos)</td><td>206</td></tr> </tbody> </table>	Localidad del Municipio de Navojoa > 50 habitantes	Población Total	Navojoa	113836	Bacabachi	1380	Los Bahuises	1303	Guaymitas	1301	Rosales	1214	Los Buayums	1198	El Saneal	1164	Tierra Blanca	1061	El Recodo	1050	El Siviral (Jigica)	1021	Loma del Refugio	1008	Sinahuisa	1008	Capohuiza	996	Chinotahuca	969	Chirajobampo	878	Nachuquis (San Antonio Nachuquis)	872	Buiyacusi	659	Camargo (Rancho Camargo)	571	Chivuco	558	El Jijiri	461	El Dátil	446	Buenavista	440	Tetapeche	437	Los Limones	436	5 de Junio	434	Tesia	411	Sapochopo	408	Chihuahuita	398	Mezquital de Buiyacusi	393	Sivacobe (Sivacore)	358	Sapomora	357	Rancho del Padre (El Padre)	342	Kutantaka	328	El Mezquital de Tesia	291	Punta de la Laguna	250	El Jopo	244	La Laguna de Tesia	237	La Cuchilla de los Bahuises	234	Francisco I. Madero Dos	208	Las Pilas Tesia (Las Pilas y Anexos)	206	
Localidad del Municipio de Navojoa > 50 habitantes	Población Total																																																																																				
Navojoa	113836																																																																																				
Bacabachi	1380																																																																																				
Los Bahuises	1303																																																																																				
Guaymitas	1301																																																																																				
Rosales	1214																																																																																				
Los Buayums	1198																																																																																				
El Saneal	1164																																																																																				
Tierra Blanca	1061																																																																																				
El Recodo	1050																																																																																				
El Siviral (Jigica)	1021																																																																																				
Loma del Refugio	1008																																																																																				
Sinahuisa	1008																																																																																				
Capohuiza	996																																																																																				
Chinotahuca	969																																																																																				
Chirajobampo	878																																																																																				
Nachuquis (San Antonio Nachuquis)	872																																																																																				
Buiyacusi	659																																																																																				
Camargo (Rancho Camargo)	571																																																																																				
Chivuco	558																																																																																				
El Jijiri	461																																																																																				
El Dátil	446																																																																																				
Buenavista	440																																																																																				
Tetapeche	437																																																																																				
Los Limones	436																																																																																				
5 de Junio	434																																																																																				
Tesia	411																																																																																				
Sapochopo	408																																																																																				
Chihuahuita	398																																																																																				
Mezquital de Buiyacusi	393																																																																																				
Sivacobe (Sivacore)	358																																																																																				
Sapomora	357																																																																																				
Rancho del Padre (El Padre)	342																																																																																				
Kutantaka	328																																																																																				
El Mezquital de Tesia	291																																																																																				
Punta de la Laguna	250																																																																																				
El Jopo	244																																																																																				
La Laguna de Tesia	237																																																																																				
La Cuchilla de los Bahuises	234																																																																																				
Francisco I. Madero Dos	208																																																																																				
Las Pilas Tesia (Las Pilas y Anexos)	206																																																																																				
Media	Asociaciones civiles u organismos sociales	<p>Las ACs especializadas en energías solares están a favor el crecimiento de la industria solar, sus intereses son el acceso a la información y la posibilidad de retroalimentar libremente por lo que este tipo de proyectos los benefician.</p> <p>En cuanto a las asociaciones civiles relacionadas con las comunidades y la población en general, su objetivo es asegurarse que exista una buena gestión social del Proyecto de manera que se involucre e informe a las comunidades del área y que se respeten sus derechos. El adecuado involucramiento de las mismas es de gran importancia en aras de atender sus principales intereses.</p>	<p>Realizar alianzas para que puedan incidir sobre autoridades gubernamentales que estructuran la política energética de México. Los alcances deberían de ser analizados y considerados en la estrategia de relacionamiento.</p> <p>Realizar alianzas para involucrar y colaborar con ACs locales en la gestión social del Proyecto.</p> <p>Mantener una comunicación abierta y transparente con las ACs.</p>																																																																																		
			Desarrollar planes de capacitación en energía solar																																																																																		

<p>Media</p>	<p>Instituciones académicas</p>	<p>En el municipio de Navojoa, se han identificado instituciones educativas como la Universidad de Sonora en las cuales, por su cercanía, podrían implementarse programas de capacitación, estancias, becas, programas de profesionalización del servicio social, estancias académicas para profesores, entre muchas oportunidades más, de importancia para el desarrollo del Proyecto.</p>	<p>para sus estudiantes. Estas instituciones suelen participar en alianzas de investigación con el gobierno y diferentes asociaciones, incluyendo en ocasiones universidades extranjeras buscando promover el tema de la energía solar entre los estudiantes y académicos, con un interés creciente ante la llegada de este tipo de empresas al estado derivado de la reforma energética. Colaborar con universidades, escuelas de negocio y centros educativos de formación profesional para generar cultura industrial y conocimientos técnicos básicos en la población.</p>
<p>Baja</p>	<p>Empresas: Comercios / negocios/ empresas vecinas/proveedores</p>	<p>Los comercios locales están de acuerdo con la llegada del Proyecto a la zona, pues afirman que podría generar impactos positivos, como mayor demanda de sus servicios, mayor derrama económica, impulsar el crecimiento para las comunidades cercanas y del municipio, así como una menor afectación al medio ambiente, que ya se ha visto impactado por otras industrias en la zona, como lo son granjas, minas, y fábricas. Adicionalmente en la visita a campo, un representante del CANACINTRA expresó que estarían interesados en participar para tener trato directo con el sector industrial. El principal interés de los subcontratistas es que existan las condiciones necesarias para que se lleve a cabo el Proyecto, situación que les permitirá ofrecer sus servicios o productos una vez que el Proyecto inicie actividades de construcción y operación.</p>	<p>Favorecer el consumo de servicios locales. En la zona predomina la producción de block, por lo que, en caso de requerirse este tipo de material, consumir de los servicios de estos comercios locales. Establecer comunicación con los comerciantes, para no interferir en sus actividades, con respecto a la movilidad de camiones de carga, por ejemplo. Informar acerca del Proyecto. Considerar oportunidades de cooperación. En igualdad de condiciones, tratar de dar prioridad a contratistas y proveedores de las localidades del Área de Influencia y una vez establecidos los contratos, solicitar a los contratistas y subcontratistas a favorecer la contratación local e implementar buenas prácticas de gestión social en concordancia con los principios corporativos de la empresa.</p>

V. Análisis de los impactos ambientales y sociales

V.1. Análisis de los impactos ambientales.

El desarrollo de un proyecto presenta diferentes impactos al ambiente, en función de las características propias del sitio. Asimismo, según los rasgos y características del entorno natural y socioeconómico en donde se enmarca el proyecto, se definen los indicadores de impacto y el tipo de medidas de mitigación y monitoreo que se deben establecer para minimizar y vigilar la potencial afectación a los sistemas naturales. Con base en revisiones bibliográficas y estudios de campo se hace un análisis sobre las condiciones del medio natural y

socioeconómico y se utilizan herramientas para identificar y valorar los principales impactos al entorno, tanto negativos como positivos, que se esperan por el desarrollo del proyecto.

Para la caracterización del sistema ambiental se aplica las siguientes herramientas y métodos:

- Superposición cartográfica de los diferentes componentes ambientales y el arreglo de obras.
- Observaciones y estudios de campo sobre flora, fauna, suelo y agua.
- Fotografía aérea e imágenes de satélite del área de estudio
- Políticas y decretos de áreas naturales y planes de ordenamiento y desarrollo a nivel municipal, estatal y federal.

Indicadores de impacto

Tabla V.1. Listado de actividades del proyecto por etapas.

La metodología que se utiliza se basa en la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del proyecto, cubriendo sus diferentes etapas.

Mediante una revisión exhaustiva del proyecto, se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, dando como resultado cuatro etapas del proyecto, que involucran un total de 31 actividades. La etapa de preparación del sitio presenta 6 actividades, la construcción con 8, en operación y mantenimiento con 12 y la etapa de abandono con 5 actividades, mismas que se señalan en la tabla V.1 de este documento.

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico, biológico, paisaje, socioeconómico y de gestión ambiental, misma que cubren 11 rubros y un total de 40 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla V.2 de este documento.

Etapa del proyecto	Actividades del proyecto
Preparación del sitio	Planeación diseño e ingeniería
	Estudios previos
	Permisos y autorizaciones
	Rescate y protección de especies de flora y fauna de interés
	Rescate y reubicación de especies
	Recuperación y resguardo de suelo fértil
Construcción	Desmonte y despalmas del terreno
	Movimiento de maquinaria y equipo
	Cortes y rellenos
	Construcción de obras de apoyo temporal y de servicios
	Vallado, recepción e hincado de estructuras en obra
	Colocación de losas prefabricadas
	Zanjas, viales y cunetas
	Instalación eléctrica y subestación de apoyo
	Manejo de residuos
	Señalización y seguridad del personal e instalaciones
Pruebas de arranque y desempeño de equipos	
Operación y mantenimiento	Edificio de monitorización
	Instalación eléctrica y cableado solar
	Sistema de tierras
	Equipos de control de las instalaciones
	Suministro y manejo de insumos
	Planes de seguridad y emergencia
	Capacitación del personal
	Procedimientos seguros de trabajo
	Obras de mantenimiento
	Manejo de residuos
	Mantenimiento de maquinaria y equipo
	Supervisión y controles ambientales
Cierre y abandono	Repotenciación de la planta solar
	Actividades previas al cierre
	Desmantelamiento de obras
	Restauración biológica
	Monitoreo posterior al cierre

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlaciona las

actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla V.2 Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente	Rubro ambiental	Atributo / Cualidad
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos
		Ruido y vibraciones
		Humos y olores
		Calidad del aire
	Geología	Relieve
		Geformas
	Suelo	Propiedades del suelo
		Erosión
		Uso actual
		Calidad del suelo
		Estabilidad del suelo
	Agua superficial y subterránea	Calidad
Disponibilidad		
Patrón de drenaje		
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Nivel freático
		Cubierta vegetal
		Especies protegidas o de interés especial
		Habitat especial
		Atributos florísticos
	Fauna	Condición actual
		Distribución y abundancia
		Especies protegidas o de interés especial
		Condiciones del Hábitat
		Funcionalidad del sistema
Paisaje		Cualidades estéticas
		Fragilidad del ecosistema
		Arreglo visual
Ambiente socio-económico	Población	Demografía y migración
		Actividades recreativas y culturales
		Calidad de vida
	Servicio	Servicios e infraestructura
		Vialidades y acceso
		Interacción de las comunidades
	Economía	Economía regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas
		Tenencia de la tierra
Gestión ambiental		Normatividad ambiental
		Manejo y administración del riesgo ambiental
		Seguimiento ambiental del proyecto

Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

El proyecto involucra un total de 1240 interacciones potenciales, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó 404 interacciones directas (32% de relación directa actividad del proyecto *versus* atributo ambiental).

Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del proyecto, mismas que se muestran en la Tabla V.3 de identificación de impactos ambientales.

Tabla V.3. Matriz de identificación de impactos ambientales

		Tabla V.3. Matriz de identificación de impactos ambiental																													
		Preparación del sitio								Construcción										Operación y mantenimiento								Cierre y abandono			
		Permisos (titulos e ingeniería)	Estudios previos	Permisos y autorizaciones	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	Recepción y producción de energía	
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos																													
		Ruido y vibraciones																													
		Humos y olores																													
		Calidad del aire	B																												
	Suelo	Relieve	B																												
		Geofrmas																													
		Propiedades del suelo	B																												
		Erosión																													
		Uso actual	A																												
		Calidad del suelo																													
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Cubierta vegetal	B	A																											
		Especies protegidas o de interés especial	B	A																											
		Habitat especial																													
		Atributos florísticos																													
	Fauna	Condición actual	A	B																											
		Distribución y abundancia	B	A																											
		Especies protegidas o de interés especial	B	A																											
		Condiciones del hábitat	B																												
		Funcionalidad del sistema	B																												
Paisaje	Cualidades estéticas	B																													
	Pragmatid del ecosistema	A	B																												
	Arreglo visual	B																													
Ambiente socioeconómico	Población	Demografía y migración	B																												
		Actividades recreativas y culturales	B																												
		Calidad de vida	B	B	B																										
	Economía	Servicios e infraestructura	B	B																											
		Vitalidades y acceso	B																												
		Interacción de las comunidades	B																												
		Economía regional	B	B																											
		Empleo y mano de obra	B	B																											
		Actividades productivas	B	B																											
		Tenencia de la tierra	B																												
Gestión ambiental	Normatividad ambiental	B	B																												
	Máximo y administración del riesgo ambiental	B																													

Los impactos benéficos representan para el proyecto el 71.79% del total con duración extensa durante la vida útil del proyecto, mientras que los impactos adversos son el 28.22%, mismo que ocurren principalmente en las primeras etapas del proyecto y posteriormente es controlable y/o reversible como se destaca más adelante. Los impactos benéficos significativos (11.39% del total) superaron a los impactos adversos significativos (7.18% del total). Igualmente los impactos benéficos poco significativos (60.4% del total) superaron a los impactos adversos poco significativos (21.04% del total), lo que se confirma con la aplicación de la valoración de magnitud y significancia para la evaluación de los impactos.

Tabla V.4 Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales según los componentes del sistema ambiental.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron que las 404 interacciones entre los atributos del ambiente y las actividades están distribuidas en 121 del medio natural abiótico (29.95% del total), 51 del medio natural biótico (12.62%), 30 en paisaje (7.43%), 138 del medio socioeconómico (34.16%) y 64 en gestión ambiental (15.84% de las interacciones).

Visto desde la perspectiva de las etapas del proyecto, 75 interacciones son aportadas en la etapa de preparación del sitio (18.81% del total), 105 interacciones (25.99%) en la etapa de construcción, 168 interacciones en la etapa de operación y mantenimiento (equivalentes al 41.58% de todas las interacciones) y 55 interacciones (13.61%) en la etapa de cierre y abandono del proyecto.

La tabla V.4 muestra el balance de los impactos cualitativos benéficos y adversos plasmados en la matriz de identificación de impactos. La tabla V.5 presenta el resumen de los impactos cualitativos por etapas del proyecto.

		Valores por componentes ambientales				Valores por rubro ambiental				Valores por ambiente en sitio				
		a	A	b	B	a	A	b	B	a	A	b	B	
Ambiente físico	Atmósfera	Generación de polvos	7	2	2	0								
		Ruido y vibraciones	11	2	1	0								
		Humos y olores	6	2	2	0								
		Calidad del aire	10	5	4	4	34	11	9	4				
	Geología	Relieve	2	2	0	1								
		Geoformas	2	1	1	0								
	Suelo	Propiedades del suelo	0	1	1	1								
		Erosión	0	0	3	1								
		Uso actual	1	2	1	1								
		Calidad del suelo	3	0	2	2	5	4	11	6				
		Estabilidad del suelo	1	1	4	1								
		Calidad	2	0	5	2								
Agua superficial y subterránea	Disponibilidad	3	1	1	0									
	Patrón de drenaje	4	1	5	0	11	2	12	3					
	Nivel freático	2	0	1	1									
	Cubierta vegetal	1	2	2	3									
Vegetación y flora	Especies protegidas o de interés especial	1	1	3	2									
	Habitat especial	1	0	0	0	7	4	7	6					
	Atributos florísticos	2	0	0	0									
	Condición actual	2	1	2	1									
	Distribución y abundancia	2	1	4	2									
	Especies protegidas o de interés especial	2	0	3	1									
Fauna	Condiciones del Hábitat	3	0	3	1	8	1	13	5					
	Funcionalidad del sistema	1	0	3	1									
	Cualidades estéticas	3	0	2	1									
Paisaje	Fragilidad del ecosistema	4	2	5	1	11	3	13	3					
	Arreglo visual	4	1	6	1									
	Demografía y migración	0	0	0	1									
Ambiente socioeconómico	Demografía y migración	0	0	0	1									
	Actividades recreativas y culturales	1	0	0	1	2	0	21	5					
	Calidad de vida	1	0	21	3									
	Servicios e infraestructura	0	0	28	2									
	Vialidades y acceso	0	0	2	1	0	0	37	4					
	Interacción de las comunidades	0	0	7	1									
Economía	Economía regional	0	0	9	2									
	Empleo y mano de obra	0	0	25	0									
	Actividades productivas	0	0	26	3	0	0	63	6					
	Tenencia de la tierra	0	0	3	1									
Gestión ambiental	Normatividad ambiental	0	0	30	2									
	Manejo y administración del riesgo ambiental	3	1	8	1	3	1	57	3	3	1	57	3	
	Seguimiento ambiental del proyecto	0	0	19	0									
		85	29	244	46	85	29	244	46	85	29	244	46	

Tabla V.5 Resumen de la matriz de identificación de impactos según la etapa del proyecto.

	Preparación del sitio						Construcción										Operación y mantenimiento										Cierre y abandono									
	Planeación diseño e ingeniería	Estudios previos	Permisos y autorizaciones	Rescate y protección de especies de flora y fauna de interés	Rescate y rehabilitación de especies	Recuperación y resguardo de suelo fértil	Desmonte y despalme del terreno	Movimiento de maquinaria y equipo	Cortes y rellenos	Construcción de obras de apoyo temporal y de servicios	Valado, recepción e hincado de estructuras en obra	Colocación de las prefabricadas	Zanjas, vías y canetas	Instalación eléctrica y subestación de apoyo	Manejo de residuos	Señalización y seguridad del personal e instalaciones	Pruebas de arranque y desempeño de equipos	Edificio de monitorización	Instalación eléctrica y cableado sobr	Sistema de tierras	Equipo de control de las instalaciones	Suministro y manejo de insumos	Planes de seguridad y emergencia	Capacitación del personal	Procedimientos seguros de trabajo	Obras de mantenimiento	Manejo de residuos	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Supervisión y controles ambientales	Repotenciación de la planta sobr	Actividad previas al cierre	Desmantelamiento de obras	Restauración biológica	Monitoreo posterior al cierre		
RESUMEN DE LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																																				
Por componente de la etapa	a	0	2	5	0	0	3	11	6	9	3	2	2	1	2	0	0	3	3	3	1	0	1	2	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	85
	A	4	0	2	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	29
	b	0	0	4	5	9	10	3	4	4	4	3	3	3	8	7	9	5	3	3	12	6	8	5	6	6	6	5	9	10	10	6	11	11	6	244
	B	6	22	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	4	5	46	
404																																				
Por etapa del proyecto	Preparación del sitio						Construcción										Operación y mantenimiento										Cierre y abandono									
	a	10						39										36										0				85				
	A	6						13										9										1				29				
	b	28						53										119										44				244				
B	32						0										4										10				46					
PROPORCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (%)																																				
Por etapa del proyecto	a	2.48%						9.65%										9%										0.00%				21.0%				
	A	1.49%						3.22%										2%										0.25%				7.2%				
	b	6.93%						13.12%										29%										10.89%				60.4%				
	B	7.92%						0.00%										1%										2.48%				11.4%				
		18.81%						25.99%										41.58%										13.61%				100.0%				

Lista indicativa de indicadores de impacto

Rubro ambiental: **Atmósfera**

Los componentes de la atmósfera que se verán afectados son la calidad del aire, el ruido y las vibraciones, así como la generación de polvo. Para el caso de la calidad del aire, las actividades que mas impactarán adversamente son la operación de equipo de construcción, aunque se considera que estos efectos son parcialmente reversibles y parcialmente controlables y sucederán a corto plazo. Las medidas de mitigación y/o prevención que se tienen contempladas para estos impactos, son el riego de caminos, supresores de polvo, compactación de superficies apoyado por los estudios de caracterización del entorno ambiental, el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se destacan más adelantes y los cuales tendrán efectos a corto plazo.

En cuanto al ruido se consideran que las actividades que más lo impactará son el equipo constructivo princilamnete en los trabajos de desmontes, así como la construcción de caminos y obras de apoyo, los cuales son efectos puntuales, a corto plazo y completamente reversibles.

Las partículas suspendidas de tipo fugitivas se generarán durante las actividades de desmonte y principalmente durante el tráfico de vehículos dentro y alrededor de las obras.

Rubro ambiental: Suelo

El suelo será el indicador ambiental que más se verá afectado negativamente por el desarrollo de la obra, la principal afectación será en el uso como suelo forestal, por el desmonte y despalde de terreno cuando sea necesario, previo cambio de uso del suelo del polígono que se requiera.

La erosión es otro factor de impacto al suelo que debido a los desmontes y despaldes se propiciará su incremento, pero las obras de control de escurrimientos ayudarán a mitigar estos efectos, obras de control de escurrimientos, así como la siembra de semillas y la reforestación aunque ésta última acción ocurrirá mayormente a largo plazo.

La capacidad de filtración para recarga de acuífero se verá disminuida con el desarrollo de las obras. Parcialmente, estos efectos serán reversibles pues se darán medidas que llevarán a la restauración del suelo y de la cobertura vegetal en las áreas susceptibles de ello.

Un aspecto no menos importante que los anteriores es el de la deposición del suelo por migración de partículas, la cual podría verse afectado por el inadecuado diseño de las obras de control de escurrimientos, pero su medida será las obras permanentes de control de drenaje que se construirán durante la operación.

Rubro ambiental: Recursos geológicos

El arreglo geológico se verá afectado localmente principalmente por las obras de nivelación, modificando los factores de recursos minerales, estructura y profundidad y estabilidad del mismo. Por la naturaleza de los impactos a este componente natural son de largo plazo, irreversibles y, en el mejor de los casos, parcialmente controlables. No hay medidas de mitigación para estos impactos.

Es importante mencionar que todos estos impactos tendrán implicaciones positivas en la economía de la región, también cabe decir que tanto los efectos positivos como los negativos son a corto plazo ya que sucederán en un lapso de 30 años.

Rubro ambiental: Agua superficial y subterránea

Los impactos adversos se darán mayormente en el patrón de drenaje, variación de flujo y calidad principalmente por los desmontes, cortes, rellenos y compactación, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Rubro ambiental: Tipos de vegetación y flora

Otro aspecto del medio natural que será afectado es la flora por los cambios en las condiciones de hábitat y la eliminación de la cobertura vegetal previo cambio de uso del suelo.

Otro aspecto del medio natural que será afectado es la cubierta vegetal, las barreras arbóreas y la captación de CO², los efectos adversos serán a corto plazo, y los efectos benéficos serán a largo plazo. En este mismo indicador las especies de interés comercial al igual que las de interés para la investigación se verán afectadas por los desmontes y despaldes, pero se espera una recuperación de estas durante el rescate de las mismas.

El rescate del suelo para utilizarlo en actividades de restauración será una de las medidas más importantes para mitigar el impacto del proyecto en la cobertura vegetal.

Como una actividad paralela compensatoria al impacto derivado por la remoción de la cubierta vegetal, son los esfuerzos ejecutados por CONAFOR utilizando los recursos económicos derivados de los pagos de compensación ambiental.

Rubro ambiental: Fauna silvestre

Se consideraron los grupos taxonómicos de vertebrados que pudieran sufrir impactos adversos o benéficos por las acciones que implica este proyecto. Se considera que todos los grupos se verán afectados por los desmontes y despalmes en la pérdida de hábitat local. Para el caso de los mamíferos y los reptiles, se están considerando colocar cercos de protección. Algo que se espera sea beneficios para la fauna es el rescate y reubicación de las especies protegidas.

Rubro ambiental: Paisaje

Uno de los aspectos que más se afectarán negativamente es sin duda las cualidades estéticas, los efectos sobre este indicador son la mayoría a corto plazo, irreversible e incontrolable. Los componentes que más se verán afectados son el relieve y el paisaje.

El paisaje será impactado en primera instancia por los desmontes y despalmes, después ambos componentes (relieve y paisaje) se afectarán por los cortes y rellenos, aunque todos estos impactos podrían ser parcialmente reversible a largo plazo mediante la restauración y reforestación del lugar.

Sin embargo, la magnitud de estas afectaciones no se considera grave toda vez que en cuanto a visibilidad, el proyecto no presenta un factor significativo para el paisaje, debido a que la densidad de observadores es demasiado baja y que el proyecto solamente podrá ser apreciado desde lugares cercanos al mismo y/o despoblados o, en algunos casos (ranchos pequeños), con escasos moradores, además de la carencia de personas en tránsito por la inexistencia en el área de caminos comunicando a los centros poblacionales de la región.

Respecto a calidad paisajística, no existen en el área singularidades o elementos naturales de carácter sobresaliente que permitan categorizarla en forma especial. Finalmente, en calidad visual, se considera que ésta es baja toda vez que en el transcurso de este trabajo no se identificaron procesos que, por su intensidad o extensión, estén impactando negativamente al paisaje y, al mismo tiempo, previniendo la absorción y recuperación de dichos impactos, donde se considera que existe una capacidad de moderada a buena para absorber los impactos que causarán las actividades.

Rubro: Aspectos socioeconómicos

En términos socioeconómicos, el área de estudio presenta un cierto grado de aislamiento, toda vez que son muy pocos los vecinos de los escasos ranchos en la misma, y también a que el área no es paso de caminos vecinales que conectan a las distintas comunidades de la región. Los caminos de acceso al área son escasos y muestran condiciones que muchas veces requieren de vehículos doble tracción.

Como en cualquier proyecto productivo, la socioeconomía de la región es el principal indicador que se ve impactado benéficamente, esto dado principalmente por la contratación de personal, que genera empleos del tipo directo e indirecto.

En particular los acuerdos con los propietarios del terreno favorecen la tenencia de la tierra y la economía regional.

En cuanto a los servicios e infraestructura, las acciones que impactarán son la rehabilitación de caminos existentes, el campamento y sistema de suministro de agua, los cuales serán a corto plazo y directos, donde los efectos se consideran serán a largo plazo, de manera indirecta para utilidad de la comunidad. El proyecto a su vez, promueve fuentes de empleos, desarrollo de proveedores locales, proveedores de comercio y servicios, desarrollo de infraestructura como vías de comunicación y de transporte.

Sobre las actividades productivas los efectos son positivos; para el caso de la industria las actividades que pudieran tener efectos sobre ella son las áreas del suministro de sustancias químicas y de insumos (principalmente combustibles), la operación de planta de proceso, estos efectos serán a corto plazo, completamente reversibles, así como dentro y fuera de la zona de estudio.

Otros aspectos importantes son la calidad de vida y salud de los trabajadores y las comunidades vecinas, se considera que estos componentes no se verán afectados adversamente, por el contrario, las acciones de responsabilidad social ejercidas por la empresa en beneficio de salud y mejora a las comunidades cercanas a sus operaciones son benéficas.

V.2. Analisis de los impactos sociales.

Identificación y caracterización de impactos sociales. A continuación, se presenta la Identificación y caracterización de impactos sociales resultado del presente análisis de la planta Navojoa solar:

Tabla V.6. Identificación y caracterización de impactos sociales

Gobierno corporativo y sustentabilidad	Relaciones con Autoridades locales	La empresa promotora, mantiene relaciones de cordialidad con las autoridades locales, tanto municipales como estatales y en la visita a Navojoa se realizaron reuniones con diferentes cuerpos gubernamentales. También se realizaron entrevistas con los representantes de los ranchos y localidades cercanos a la instalación.
	Cumplimientos legislativos	La empresa promotora ha cumplido hasta este momento con los trámites administrativos que exige la ley y que se enumeran en el apartado II b.4. "Trámites administrativos vinculados al proyecto".
	Información a la comunidad	Hasta la fecha de redacción de este estudio no se han realizado acciones específicas de información a la comunidad.
En las visitas previas a sitio en Navojoa se platicó con diferentes actores		
		La promovente ha manifestado sus datos de contacto a disposición del municipio de Navojoa para la comunicación directa entre los interesados

Gestión ambiental	Gestión de impactos ambientales	<p>En cumplimiento de sus obligaciones con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la empresa promotora presentó un Informe de la Manifestación de Impacto Ambiental que incluye un programa de Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, así como un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.</p>
		<p>Se espera que la maquinaria genere ruido durante las fases de trabajos preliminares y construcción, mismo que deberá estar dentro de los límites establecidos por las normas oficiales mexicanas ambientales y de salud. Es importante mencionar que la lejanía de la zona de proyecto con respecto a asentamientos humanos, es una ventaja, ya que no se provocarán molestias a la población.</p>
		<p>Haciendo referencia a las emisiones a la atmósfera, en humos y gases se presentan en la etapa de trabajos preliminares y construcción al operar la maquinaria pesada y vehículos de supervisión. Las emisiones generadas son mínimas y estarán dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y programas de verificación vehicular correspondientes. La operación de las celdas fotovoltaicas y subestación no generan gases.</p>
Gestión ambiental	Gestión de residuos	<p>De acuerdo a las características señaladas para el proyecto, en primer término, se señala que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, la generación de residuos orgánicos será la proveniente de los restos orgánicos de la vegetación presente en la zona y restos de la alimentación de los trabajadores. Se prevé establecer un plan de aprovechamiento de los residuos vegetales. Los residuos generados por los trabajadores serán entregados a las autoridades municipales de Navojoa para su disposición en el relleno sanitario local.</p>
		<p>Etapa de construcción: Se prevé la generación de residuos provenientes de escombros de construcción como son residuos de cimentación, restos de acero, restos de concreto, pedacería de cimbras. Estos residuos son considerados residuos de manejo especial y serán entregados a las autoridades correspondientes para su correcta disposición.</p>
		<p>Durante la fase de construcción se prevé que se generen también colillas de soldadura y recipientes impregnados con pintura, los cuales se pueden</p>

			<p>considerar como residuos peligrosos, que serán almacenados temporalmente en las instalaciones, para que posteriormente sean entregados a un transportista de residuos peligrosos para su disposición adecuada en confinamiento autorizado.</p> <p>Etapa de operación y mantenimiento: La operación del proyecto generará residuos que no serán reciclados “in situ”; sin embargo, se recomienda la implementación de programas de concientización al personal para la separación de basura por tipo de residuo (peligroso y no peligroso), recolectándolo posteriormente para ser dispuesto por la empresa que sea contratada para tal fin. En la etapa de operación se considera la posibilidad de que las celdas solares puedan romperse. El material que las integra (silicio) puede ser considerado un residuo peligroso. Los módulos y subestación eléctrica requieren de mantenimiento preventivo para evitar procesos de corrosión. En dicho mantenimiento se utilizarán estopas y trapos que pueden estar al final del proceso impregnados con aceites o grasas.</p>
		Uso del agua	<p>Para evitar el vertido de agua residual a cuerpos de agua o al suelo, se contratarán sanitarios portátiles para los trabajadores que trabajen en las instalaciones del proyecto durante las etapas de trabajos iniciales y construcción. Dichos sanitarios se alquilarán con alguna empresa local, misma que se hará cargo total del mantenimiento y limpieza de estos sanitarios.</p>
Activos	Infraestructura	Construcción de nuevas infraestructuras	<p><u>Preparación del sitio:</u> Levantamiento de estructura de trabajos: para la comodidad de los trabajadores, se realizará el levantamiento de una serie de infraestructuras, como sanitarios y zonas de descanso, para contar con áreas de comida para los obreros que se encuentren en la zona de construcción.</p> <p><u>Trazo, nivelación y limpieza:</u> Esta actividad considera la extracción y limpieza del material vegetal, basura y cualquier otro material indeseable. Se realizará el trazo y limpieza de áreas provisionales e instalaciones, incluyendo caminos de acceso (a partir de brechas o caminos existentes).</p>
			<p><u>Despalme y desmonte:</u> Estos trabajos se realizarán a fin de garantizar que los terrenos se encuentren totalmente limpios de vegetación. El desmonte consiste en remover la vegetación arbórea, con sierras de gasolina. Esto desde la base del tronco, para posteriormente remover la vegetación arbustiva con mismas sierras, hacha o machete, dependiendo de la complejidad de la operación.</p> <p><u>Excavaciones:</u> La finalidad de las excavaciones es poder colocar la red de conexión</p>

			de los módulos.
			<p>Etapa de construcción:</p> <p><u>Obra civil:</u> Consistente en la instalación del vallado perimetral, el diseño de caminos interiores y drenaje, cimentación de los transformadores e inversores y canalización subterránea de la red de cableado.</p> <p><u>Montaje mecánico:</u> Consistente en el montaje de las estructuras, módulos, paneles y transformadores.</p> <p><u>Montaje eléctrico:</u> Consistente en la instalación del cableado de tendido eléctrico.</p>
			En paralelo a estas actividades se realizará la instalación del sistema de seguridad, sistema de monitorización y las estaciones meteorológicas.
		Uso de infraestructuras existentes	Se prevé la ampliación, nivelación y compactación de los caminos interiores del predio para el acceso y paso de vehículos y maquinaria, así como el uso de las infraestructuras existentes de distribución y enlace eléctrica de alta tensión.
Activos	Infraestructura	Mantenimiento de infraestructuras	Mantenimiento preventivo: Tienen como objetivo evitar la interrupción de la generación, mejorando la calidad y continuidad de la operación, como consecuencia de las inspecciones programadas, descrita con detalle en el manifiesto de impacto ambiental de la obra.
			Mantenimiento correctivo: Se realizan en condiciones de emergencia, cuando las actividades quedan fuera del control del mantenimiento preventivo, procurando minimizar los tiempos de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable, ya que afecta el factor de planta esperado, descrita con detalle en el manifiesto de impacto ambiental de la obra.
			Mantenimiento predictivo: Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento señalados con anterioridad, con la finalidad de respetar los tiempos de operación eliminando el trabajo innecesario, lo cual exige mejores técnicas de inspección para determinar las condiciones del parque, con un control más riguroso que permita efectuar las inspecciones y pruebas necesarias, descrita con detalle en el manifiesto de impacto ambiental de la obra.
	Productos y servicios	Venta de productos y servicios	La empresa promotora del proyecto está habilitada para comercializar energía a todos aquellos actores que se distingan como Usuarios Calificados según lo establecido de la Ley de la Industria Eléctrica y los Reglamentos y Disposiciones que la desarrollan.
		Generación de residuos de productos y servicios	Una de las características más destacadas de la generación de energía fotovoltaica es que durante sus operaciones productivas no produce emisiones de GEI ni residuos sólidos o líquidos que deban tenerse en

			cuenta.
Personal	Trabajo	Puestos de trabajo creados	Se estima que durante la fase de construcción se empleará personas con diferentes perfiles: técnicos electricistas, albañiles, arquitectos, ingenieros mecánicos/electrónicos, guardeses, etc
			En la fase de operación se estima que el número de empleados sea entre 5 y 10, entre técnicos operarios de las instalaciones, personal de mantenimiento y guardeses.
		Remuneraciones	La remuneración será variable en función del perfil de cada puesto. Por lo que se prevé que exista una gran derrama económica en la cuantía de las remuneraciones entre los diferentes rangos salariales

Personal	Condiciones laborales	Seguridad y salud	La empresa promotora prevé instalar todas las medidas de seguridad exigidas por la Ley así como dotar a sus empleados del equipamiento de protección necesario para el desempeño de su actividad de la manera más segura.
			Hasta el momento, no se han realizado contactos para el establecimiento de un protocolo de actuación en caso de accidente
	Acceso a agua, electricidad, sanitarios	Todas las construcciones, tanto temporales como permanentes, realizadas en la planta solar Navojoa, contarán con suministro regular de agua y luz (ya sea por conexión a la red pública o por generación propia y suministro por parte de empresas proveedoras de agua), así como instalaciones sanitarias.	
	Formación	Capacitación de empleados	Se ofrecerá formación de prevención de riesgos laborales, uso de equipos y medioambiental a todos los empleados en la instalación.
Provisionamiento		Compra de bienes y servicios locales	La empresa contará con proveedores locales de - Transporte, Alojamiento, Alimentación, Bienes de consumo e higiene, Materiales de construcción, Refacciones, Sanitarios, entre otros.

Predicción y valoración de impactos sociales

Tras la identificación de los posibles impactos debe procederse a su medición y valoración. Para ello, la Agencia prevé un sistema de valoración basado en cuatro variables: Temporalidad, Escala Espacial, Relevancia (Gravedad/Beneficio) y Probabilidad, a las que se aplica una escala numérica para medir la Significancia Social de cada uno de los impactos de acuerdo a las siguientes variables:

Tabla V.7. Sistema de valoración de impactos sociales

Impacto	Parámetros de medición			Puntuación
	Escala	Tiempo		
Temporalidad	Corto plazo	Menor de 5 años		1
	Mediano plazo	De 5 a 20 años		2
	Largo plazo	De 20 a 40 años		3
	Permanente	Más de 40 años		4
Escala espacial	Área Núcleo			1
	Área de Influencia Directa			2
	Área de Influencia Indirecta			3
	Regional			4
	Nacional			5
	Internacional			6
Relevancia	Valor	Gravedad	Beneficio	Puntuación
	Ligero	Impacto ligero en las Comunidades impactadas	Ligeramente benéfico para las Comunidades impactadas	1
	Moderado	Impacto moderado en las Comunidades impactadas	Moderadamente benéfico para las Comunidades impactadas	2
	Grave / Benéfico	Impacto grave en las Comunidades impactadas	Benéfico para las Comunidades impactadas	4
	Muy grave /muy benéfico	Un cambio muy grave en las Comunidades impactadas	Altamente benéfico para las Comunidades impactadas	8
Probabilidad	Poco probable			1
	Probable			2
	Muy probable			3
	Definitivo			4

Si retomamos con el ejemplo de expuesto en el apartado II c. “Metodología de la Evaluación devImpacto Social”, en el que poníamos el caso de que la compra de bienes y servicios locales puede tener un impacto en el PIB y el PIB per cápita de Navojoa, tenemos:

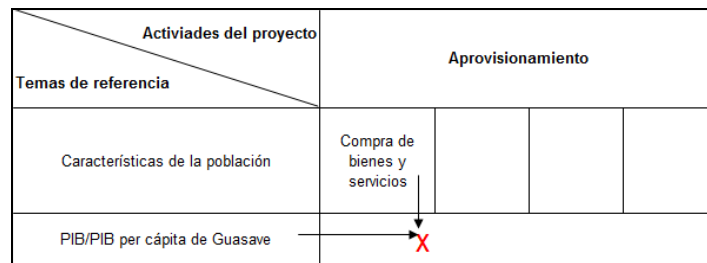


Figura V.1. Ejemplificación de valoración de impactos sociales de la planta solar Navojoa

Al evaluar la forma en la que la compra de bienes y servicios locales en Navojoa por parte de la empresa promovente afectará al PIB de la población, se considerará:

Temporalidad:

La mayor parte de las compras de bienes locales (materiales de construcción, refaccionarias, alimentos, combustibles, agua) y de servicios (transporte, hospedaje) se producirá en la fase de construcción, que está previsto que dure alrededor de nueve meses.

Calificación en la matriz: 1 punto.

Escala Espacial:

La mayor parte de las compras locales se harán en el Área de Influencia Directa del proyecto, que incluye la cabecera municipal de Navojoa y las comunidades que componen la Alcaldía central del municipio.

Calificación en la matriz: 2 puntos.

Gravedad/Beneficio:

Este impacto debe considerarse Benéfico para las Comunidades Impactadas, ya que se crearán puestos de trabajo y estas personas tendrán que abastecerse en las poblaciones cercanas.

Calificación en la matriz: 4 puntos.

Probabilidad:

La probabilidad de ocurrencia del impacto es elevada, dado que para la empresa promotora lo más eficiente será aprovisionarse en las cercanías del proyecto.

Calificación en la matriz: 3 puntos.

Después de someter cada una de las actividades previstas del proyecto a la medición de su posible impacto en cada uno de los temas de referencia que definen la situación actual de la zona de afectación, se obtiene el mapa completo de Impactos Reales.

Por último, siguiendo los términos de referencia y la metodología de base, se emplea el siguiente sistema de calificación de la Significancia Social de cada uno de los impactos identificados. En el Mapa de Impactos cada uno de los impactos ha sido distinguido con el color correspondiente a su Significancia Social.

Tabla V.8. Sistema de calificación de la Significancia Social de los impactos del proyecto

Valor	Significancia social	Positivo	Negativo
Baja	Hay un Impacto Social aceptable donde la mitigación es deseable pero no esencial.	4-7	4-7
	El Impacto Social es mínimo y no justifica la cancelación del proyecto, incluso en combinación con otros impactos equivalentes.		
	Los Impactos Sociales podrían tener efectos positivos de corto o medio plazo en el entorno.		

Moderada	Hay un Impacto Social que exige de Medidas de Prevención y Mitigación.	8-11	8-11
	El Impacto Social es mínimo y no justifica la cancelación del proyecto, pero en combinación con otros impactos puede impedir el desarrollo del proyecto.		
	Los Impactos Sociales podrían tener efectos positivos de mediano o largo plazo en el entorno.		
Alta	Hay un Impacto Social grave que requiere inevitablemente de una Medida de Mitigación, en su defecto puede justificar la cancelación del proyecto.	12-15	12-15
	Estos Impactos Sociales generan efectos graves, negativos y positivos, con consecuencias de largo plazo.		
Muy alta	Hay un Impacto Social muy grave, suficiente por sí mismo que justifica la cancelación del proyecto.	16-21	16-21
	Estos Impactos Sociales generan un cambio permanente, irreversible y, en su caso, no mitigable.		

A partir de las fuentes de impacto analizadas, se ha valorado el efecto que cada una de las Actividades del Proyecto puede tener en los Temas de Referencia identificados en el estudio. A través de esta metodología, se ha definido el mapa de impactos sociales del proyecto, mostrándose a continuación.

Tabla V.9. Descripción de los impactos sociales del proyecto

Predicción y valoración de impactos sociales				TOTAL	Fuente de impacto	Línea base	Descripción
T	E	G	P				
1	2	2	2	7	Relaciones con autoridades locales	Suministro eléctrico	El establecimiento y mantenimiento de buenas relaciones con las autoridades locales beneficiará la consecución de un buen suministro eléctrico.
1	2	2	1	6		Comunidades rurales	El establecimiento y mantenimiento de buenas relaciones con las autoridades locales puede tener un impacto positivo en las comunidades rurales facilitando la dotación de recursos a las mismas.

... Continuación de la tabla...

3	2	1	1	7	Cumplimientos normativos	Movilidad	El cumplimiento de un plan de movilidad puede beneficiar las relaciones con las autoridades locales.
1	2	2	1	6		Infraestructura	El cumplimiento de la legislación permitirá mantener las infraestructuras.
1	1	2	2	6		Comunidades rurales	Las comunidades rurales tendrán un impacto con los cumplimientos legislativos.
2	2	-2	2	-8	Información a la comunidad	Movilidad	La falta de un programa de información y de establecimiento de canales de comunicación suficientes puede tener un impacto negativo en la movilidad.
1	3	2	2	-8		Infraestructura	La falta de un programa de información y de establecimiento de canales de comunicación suficientes, puede tener un impacto negativo en el uso de las infraestructuras locales, pudiendo provocarse quejas por la saturación o deterioro de las mismas.
3	3	-4	1	-11		Comunidades rurales	La falta de un programa de información y de establecimiento de canales de comunicación suficientes, puede tener un impacto negativo en las comunidades rurales.
3	3	-4	1	-11	Gestión de impactos ambientales	PIB/PIB per cápita	Una gestión deficiente de los impactos ambientales puede tener un impacto negativo en el PIB y PIB per cápita de la región.
3	3	-4	1	-11		Empleo local	Una gestión deficiente de los impactos ambientales puede tener un impacto negativo en el empleo local.
3	3	-4	1	-11		Migración	Una gestión deficiente de los impactos ambientales puede tener un impacto negativo en la migración.
2	2	1	1	-6		Avance tecnológico	La deficiencia en la gestión de impactos ambientales puede afectar a los cambios avanzados en nuevas tecnologías.
2	2	1	1	-6		Movilidad	La deficiencia en la gestión de impactos ambientales puede afectar a la movilidad.
3	3	-4	1	-11		Comunidades rurales	Una gestión deficiente de los impactos ambientales puede tener un impacto negativo en las comunidades rurales cercanas al proyecto.
3	3	-2	1	-9	Gestión de residuos	Movilidad	Una gestión deficiente de los impactos ambientales puede afectar a la movilidad de la región.

3	2	-2	1	-8		Comunidades rurales	Una gestión deficiente de los residuos generados puede tener un impacto negativo en las comunidades rurales cercanas al proyecto.
3	2	-2	1	-8	Uso del agua	Suministro de agua, combustibles y alimentos	El uso deficiente del agua puede tener un impacto negativo en el suministro de agua de las comunidades rurales cercanas al proyecto.
1	2	-2	2	-7	Construcción de nuevas infraestructuras	Suministro eléctrico	La construcción de nuevas infraestructuras conectadas a la red de energía, puede tener un impacto negativo en el suministro eléctrico.
1	2	-2	2	-7		Suministro de agua, combustibles y alimentos	La construcción de nuevas infraestructuras, puede tener un impacto negativo en el abasto de agua, combustibles y alimentos.
1	2	1	1	-5	Uso de infraestructuras existentes	Seguridad	El uso continuado de infraestructuras puede afectar a la seguridad vial.
2	2	-2	2	-8		Suministro eléctrico	El uso de las infraestructuras existentes puede tener un impacto negativo en el suministro eléctrico.
3	3	-2	2	-10		Infraestructura	El uso de las infraestructuras existentes provocará en algunos casos, o el deterioro, o la saturación o el corte de las mismas.
3	2	1	1	7	Venta de productos y servicios	Seguridad	La dinamización de la venta de productos y servicios mejora la seguridad.
3	3	2	2	10		Suministro eléctrico	La venta de energía eléctrica puede tener impactos positivos sobre el suministro eléctrico en la región.
3	2	2	3	10	Generación de empleo local	Empleo local	La generación de empleo local tendrá un impacto positivo (sobre todo en la fase de construcción) sobre los niveles de empleo de la comunidad.
2	2	1	2	-7		Movilidad	La movilidad puede verse afectada ante nuevos empleos.
2	2	1	2	7	Remuneraciones	Seguridad	El aumento de las remuneraciones puede reducir delitos.
2	2	1	2	-7	Seguridad y salud	Seguridad	La falta de aplicación de las medidas puede provocar problemas en la seguridad.
3	2	-1	2	-8		Servicios de salud	La falta de aplicación de medidas de seguridad y salud suficientes en la construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento del proyecto puede tener un impacto negativo en los

							servicios de salud la comunidad, en caso de accidentes.
2	2	1	1	6	Capacitación de empleados	Empleo local	La mejora en la capitación impulsa nuevos empleos.
2	2	1	1	6		Migración	Se atraen a nuevos inmigrantes con mejor capacitación.
2	2	1	1	6		Avance tecnológico	Cumplir con las metas de avances con nueva formación de empleados.
2	2	1	1	6	Acuerdos con instituciones locales	Empleo local	Mejora del empleo local con acuerdos con instituciones.
2	2	1	1	6		Migración	Impulso del retorno de licenciados con los acuerdos.
2	2	1	1	6		Avance tecnológico	Cumplir con el avance tecnológico mediante acuerdos con instituciones locales.
2	2	1	1	6		Seguridad	Mejora de la seguridad con implicaciones del Gobierno.
3	2	2	1	8		Educación	Impulso de la calidad de la educación con acuerdos con el Gobierno.
1	2	1	2	6	Gastos en bienes y servicios	Número de habitantes	Aumento de los habitantes en la región.
1	2	4	2	9		PIB/PIB per cápita	El gasto en bienes y servicios locales puede tener un impacto positivo en el PIB/PIB per cápita de la comunidad.
1	2	1	2	6		Empleo local	El gasto en bienes y servicios locales puede tener un impacto positivo en el empleo local.
1	2	1	2	6		Migración	Aumento de los migrantes por mayor trasiego de bienes y servicios.
1	2	1	1	5		Comunidades rurales	Las comunidades rurales podrán vender más productos.

Predicción y valoración de impactos sociales: T= Temporalidad; E= Escala espacial; G= Gravedad/beneficio; P=Probabilidad

Escala de valores: Bajo: 4-7; Moderado: 8-11; Alto: 12-15; Muy alto: 16-21:

A través de los resultados obtenidos en la identificación de impactos sociales, se generó una matriz de interacción entre los mismos, generándose la siguiente esquematización:

Tabla V.10. Matriz de valoración de impactos sociales del proyecto Navojoa Solar

KENERGREEN S.A.P.I. de C.V. PLANTA SOLAR NAVOJOA		Gobierno corporativo y sustentabilidad					Activos					Personal				Aprovisio- namiento		
		Gobierno corporativo			Gestión ambiental		Infraestructura			Productos y servicios		Trabajo	Condiciones laborales		Formación			
		Relaciones con Autoridades locales	Cumplimientos legislativos	Información a la comunidad	Gestión de impactos ambientales	Gestión de residuos	Uso del agua	Construcción de nuevas infraestructuras	Uso de infraestructuras existentes	Mantenimiento de infraestructuras	Venta de productos y servicios	Generación de residuos de productos y servicios	Puestos de trabajo creados	Remuneraciones	Seguridad y salud		Acceso a agua, electricidad, sanitarios	Capacitación de empleados
Características de la población	Número de habitantes																	6
	PIB/ PIB per cápita				-11													9
	Empleo local				-11							10				6	6	6
	Migración				-11											6	6	6
Recursos políticos y sociales	Avance tecnológico				-6											6	6	
	Movilidad		7	-8	-6	-9						-7						
	Seguridad								-5	7		7	-7				6	
Recursos de la comunidad (servicios básicos)	Suministro eléctrico	7						-7	-8	10								
	Suministro de agua combustibles y alimentos						-8	-7										
	Educación y formación																8	
	Servicios de salud													-8				
	Infraestructuras		6	-8						-10								
Estructuras comunitarias e institucionales	Comunidades rurales	6	6	-11	-11	-8												5

h.3. Análisis de la interacción de los impactos sociales con otros impactos

El análisis de impactos realizado revela que el proyecto de instalación de la planta Navojoa Solar puede generar impactos que, si bien no presentan un nivel muy elevado de significancia social, (los impactos resultaron bajos y moderados) sí abarcan una amplia cantidad de temas. Dichos temas se relacionan a la vez con impactos que deben considerarse más allá del mero ámbito social, y que tienen un cierto nivel de interacción con éste.

Entre aquellos impactos clasificados como no estrictamente sociales, se incluyen impactos de tipo ambiental, visual y cultural.

A continuación, se presenta un análisis de la interacción de dichos impactos con los impactos sociales detectados.

Tabla V.11. Interacción de impactos ambientales con los impactos sociales del proyecto

Impacto potencial	Descripción	Interacción con los impactos sociales
Gestión Ambiental	El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra en zona rural que ya no tendrá dicha actividad, alejado de grandes núcleos urbanos, aunque cercano a la ciudad de Navojoa, no obstante, una deficiente gestión de los residuos generados o un uso inadecuado del agua podría ocasionar contaminación de suelos.	Bajo impacto local
Flora y fauna	El predio se sitúa en un área con antecedentes pecuarios y de agostadero cercano al centro urbano de Navojoa.	Impacto local moderado
Emisiones a la atmósfera	El volumen de emisiones de Gases de Efecto Invernadero durante la fase de operación de una planta fotovoltaica es casi nulo. Durante la etapa de construcción, el tránsito de camiones y uso de maquinaria generará niveles moderados de emisiones a la atmósfera.	Bajo impacto de repercusión local
Ruido	La generación de energía fotovoltaica no es fuente de contaminación acústica durante la fase de operación. En la construcción, serán los movimientos de los camiones de carga quienes provocarán un mayor impacto, pero al tratarse de una zona aislada, no se producirán mayores movimientos.	Bajo impacto de repercusión local
Paisaje	El mayor impacto que se producirá en este ámbito proviene de los habitantes más cercanos. La planta solar se implantará en una zona de antecedentes pecuarios con determinado valor paisajístico o calidad escénica	Bajo impacto local
Valor cultural	No existen indicios de la presencia de bienes de interés cultural o arqueológicos en el predio y sus inmediaciones	No hay impacto

Medidas de prevención y mitigación

- Medidas de carácter ambiental

Durante el desarrollo del proyecto se pondrá especial atención al cumplimiento en materia ambiental y se promoverá el desarrollo de la región. A continuación se describe el estado actual y los cambios previstos con el desarrollo del proyecto y las medidas de prevención o mitigación propuestas.

Recurso: Atmósfera

Condición actual:

No se cuenta con información oficial suficiente sobre la calidad del aire en la región del proyecto, pero como parte de la condición rural donde no existen de manera inmediata ninguna fuente de contaminación atmosférica. No existen factores críticos ni relevantes en este rubro, donde el tipo de clima está ampliamente representado a nivel de cuenca.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

Los componentes de la atmósfera que se verán afectados son la calidad del aire, el ruido y las vibraciones, así como la generación de polvo. Para el caso de la calidad del aire, las actividades que más impactarán adversamente son la operación de equipo aunque se considera que estos efectos son parcialmente reversibles y parcialmente controlables y sucederán a corto plazo. Las medidas de mitigación y/o prevención que se tienen contempladas para estos impactos, son el riego de caminos, supresores de polvo, compactación de superficies apoyado por los estudios de caracterización del entorno ambiental, el mantenimiento de la maquinaria y equipo los cuales tendrán efectos a corto plazo.

Recurso: Geológico

Condición actual:

En el área del proyecto no se identificaron rasgos geomorfológicos que pudieran indicar que se encuentra en una zona tectónicamente activa y por lo tanto susceptible al fenómeno de la sismicidad. Se localiza en la zona B la cual se caracteriza por una frecuencia muy baja de sismos, y en caso de que se presenten, se esperaría una aceleración del suelo menor al 10% del valor de la gravedad. Igualmente, no existe evidencia de vulcanismo activo. Así mismo, el riesgo por inundación es descartado toda vez que las instalaciones del proyecto se desplantarán en partes altas y sin corrientes pluviales de consideración.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

El arreglo geológico se verá afectado principalmente por las actividades de nivelación, modificando los factores de recursos minerales, estructura y profundidad y estabilidad del mismo. Por la naturaleza de las obras, los impactos a este componente natural son de largo plazo, irreversibles y, en el mejor de los casos, parcialmente controlables. No hay medidas de mitigación para estos impactos.

Por el contrario, los impactos positivos más relevantes de la ejecución del proyecto ya que éstos proporcionarían fuentes de empleos, desarrollo de proveedores locales, proveedores de comercio y servicios, desarrollo de infraestructura como vías de comunicación y de transporte.

Es importante mencionar que todos estos impactos tendrán implicaciones positivas en la economía de la región, también cabe decir que tanto los efectos positivos como los negativos son a corto plazo ya que sucederán en un lapso de 30 años.

Recurso: Suelos

Condición actual:

El suelo está poco desarrollado, lo que se refleja en espesores delgados y lateralmente en una morfología irregular, mucha veces discontinua. Dado que el suelo en general es muy irregular, delgado o no existente, tampoco se pudieron identificar deslizamiento de suelos. Debido a que el material geológico del área, se considera mínima la posibilidad de otros movimientos de masa tales como el flujo de lodo y similares. El proyecto se encuentra ubicado en la Subregión 9, en la que la erosión de los suelos se ubica entre 2 y 3 ton/ha/año, la cual se considera como una erosión leve, en una región clasificada como terrenos estables bajo condiciones naturales. No se detectaron aprovechamientos actuales. En el reconocimiento de campo no se observaron evidencia de procesos naturales que estén incrementando la intensidad de la erosión natural de los suelos y otros elementos físicos.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

El suelo será el indicador ambiental que más se verá afectado negativamente por el desarrollo de la planta solar donde la principal afectación será en el uso como suelo forestal, por el desmonte y despalme de terreno, previo cambio de uso del suelo.

La erosión es otro factor de impacto al suelo que debido a los desmontes y despalmes se propiciará su incremento, pero las obras de control de escurrimientos ayudarán a mitigar estos efectos, obras de control de escurrimientos, así como la siembra de semillas y la reforestación aunque ésta última acción ocurrirá mayormente a largo plazo).

La capacidad de filtración para recarga de acuífero se verá disminuida con el desarrollo de las obras. Parcialmente, estos efectos serán reversibles pues se darán medidas que llevarán a la restauración del suelo y de la cobertura vegetal en las áreas susceptibles de ello, tales como terreros.

Recurso: Hidrología superficial y subterránea

Condición actual:

La Comisión Nacional del Agua, a través del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) en su portal electrónico (http://www.ceasonora.gob.mx/archivos/admin/file/Estadisticas_Agua_Sonora_ed2008.pdf) ha identificado las principales corrientes de agua superficial en el predio, son tributarios del río Mayo, subcuenca Río Lajas.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

Los impactos adversos se darán mayormente en el patrón de drenaje, variación de flujo y calidad principalmente por los desmontes, cortes, rellenos y compactación, durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Para el agua superficial los impactos adversos importantes son en el drenaje y estarán ocasionados principalmente por los desmontes, despalmes y cortes del terreno durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Debido a que la mayoría de los arroyos presentes en el área llevan flujo la época de lluvias, las acciones de regulación del proyecto deben encaminarse a la

protección del recurso. Para minimizar tal efecto los dos arroyos principales serán respetados en su cauce estableciendo el sembrado de paneles fuera de la zona federal y dándoles, a los arroyos, la limpieza y el mantenimiento adecuado para el buen drenaje de la zona.

Recurso: Tipos de vegetación y flora

Condición actual:

La tendencia de los parámetros poblacionales destaca que en pocas especies se sustenta el valor de importancia de las comunidades vegetales. El tipos de vegetación natural existentes el proyecto es predominantemente Selva baja caducifolia.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

El arreglo florístico que permanece será afectado es la flora por los cambios en las condiciones de hábitat y la eliminación de la cobertura vegetal previo cambio de uso del suelo.

Otro aspecto del medio natural que será afectado es la cubierta vegetal, las barreras arbóreas y la captación de CO², los efectos adversos serán a corto plazo, y los efectos benéficos serán a largo plazo. En este mismo indicador las especies de interés comercial al igual que las de interés para la investigación se verán afectadas por los desmontes y despalmes, pero se espera una recuperación de estas durante el rescate de las mismas.

Recurso: Paisaje

Condición actual:

El sitio se ubica en un terreno mayormente plano y ondulado, lo que hace que los lugares que se considera pueden ser utilizados, para el desarrollo de las obras. La región es de muy baja densidad poblacional y en el área bajo estudio no existen centros poblacionales ni vías de comunicación vecinales desde las cuales las personas en tránsito puedan observar el sitio del proyecto.

En cuanto a visibilidad, no representa un factor significativo para el paisaje, toda vez que la densidad de observadores es demasiado baja y que el proyecto solamente podrá ser apreciado desde lugares cercanos al mismo y/o despoblados o, en algunos casos (ranchos pequeños), con escasos moradores, además de la carencia de personas en tránsito por la inexistencia en el área de caminos comunicando a los centros poblacionales de la región.

Respecto a calidad paisajística, no existen en el área singularidades o elementos naturales de carácter sobresaliente que permitan categorizarla en forma especial. Por otro lado, en la unidad de paisaje no existen grandes cuerpos de agua, sobresalientes acantilados u otros recursos escénicos que puedan ser aprovechados ni tampoco elementos que por su carácter científico, cultural o histórico sean de interés. Finalmente, en calidad visual, se considera que ésta es baja toda vez que en el transcurso de este trabajo no se identificaron procesos que, por su intensidad o extensión, estén

impactando negativamente al paisaje y, al mismo tiempo, previniendo la absorción y recuperación de dichos impactos, donde se considera que existe una capacidad de moderada a buena para absorber los impactos que causarán las actividades.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

Uno de los aspectos que más se afectarán negativamente es sin duda las cualidades estéticas, los efectos sobre este indicador son la mayoría a corto plazo, irreversible e incontrolable. Los componentes que más se verán afectados son el relieve y el paisaje.

Una vez terminados los trabajos se procederá a estabilizar las áreas que no serán usadas para construcción de otras obras; rehabilitando el sitio y reforestando con especies nativas, hasta donde sea posible, toda la zona afectada.

Recurso: Aspectos socioeconómicos

Condición actual:

En un radio aproximado de 20 Km se encontraron comunidades básicamente del municipio de Navojoa como se detalló en el apartado socioeconómico. La población local practica como principal actividad productiva la cría de ganado, fundamentalmente bovino. La agricultura se ha desarrollado de manera extensiva.

Pronóstico de cambio (con proyecto):

Como en cualquier proyecto productivo, la socioeconomía de la región es el principal indicador que se ve impactado benéficamente, esto dado principalmente por la contratación de personal, que genera empleos del tipo directo e indirecto. En particular los acuerdos con los propietarios del terreno favorecen la tenencia de la tierra y la economía regional.

En cuanto a los servicios e infraestructura, las acciones que impactarán son la rehabilitación de caminos existentes, el suministro de servicio, los cuales serán a corto plazo y directos, donde los efectos se consideran serán a largo plazo, de manera indirecta para utilidad de la comunidad. El proyecto a su vez, promueve fuentes de empleos, desarrollo de proveedores locales, proveedores de comercio y servicios, desarrollo de infraestructura como vías de comunicación y de transporte.

Plan de rescate y reubicación de flora y fauna

Corresponde a un Programa propuesto como una de las medidas más importantes para la preservación de la biodiversidad, de tal manera que aquí se presentan las metas, objetivos, el mantenimiento, la metodología de rescate a seguir y las evaluaciones de sobrevivencia del establecimiento de las especies rescatadas con el fin de asegurar el 80% de sobrevivencia y cumplir con la legislación en la

Previo al desmonte y despalle del predio para el establecimiento del proyecto, un equipo integrado por biólogos e ingenieros forestales realizarán el rescate y reubicación de todos los ejemplares de las especies de flora y fauna propuestas en el programa correspondiente y que se ubiquen dentro de área solicitada para el CUSTF. Las actividades consisten en el reconocimiento, registro y marcaje de cada elemento a rescatar, colocando una marca o etiqueta a través de una nomenclatura o clave que

permita la identificación y tratamiento que recibirá; posteriormente se realizará la reubicación en el sitio predeterminado dentro de la zona de amortiguamiento del proyecto. Tras la actividad de rescate y reubicación se podrá llevar a cabo la remoción de la vegetación,

Objetivo general:

Realizar el Programa de Rescate de Flora Silvestre para el proyecto, mediante el establecimiento de criterios, especificaciones y procedimientos de carácter técnico para contribuir al mantenimiento de la diversidad de las especies de plantas silvestre de importancia ecológica, en estatus o de difícil regeneración.

Objetivos específicos:

- Con la ejecución del presente programa se plantean los siguientes objetivos particulares:
- Cumplir con la justificación legal, técnica y ecológica en relación con las especies consideradas como prioritarias.
- Cumplir con los criterios establecidos de especificaciones y procedimientos para realizar el rescate de especies de flora silvestre en el sitio a afectar.
- Describir las acciones y actividades que implica la realización del rescate de especies de plantas silvestres.
- Fomentar el mantenimiento de la diversidad de especies de flora silvestre en la zona donde se ubica el proyecto.
- Contribuir a la conservación de la diversidad biológica de la región.

Criterios de selección de especies

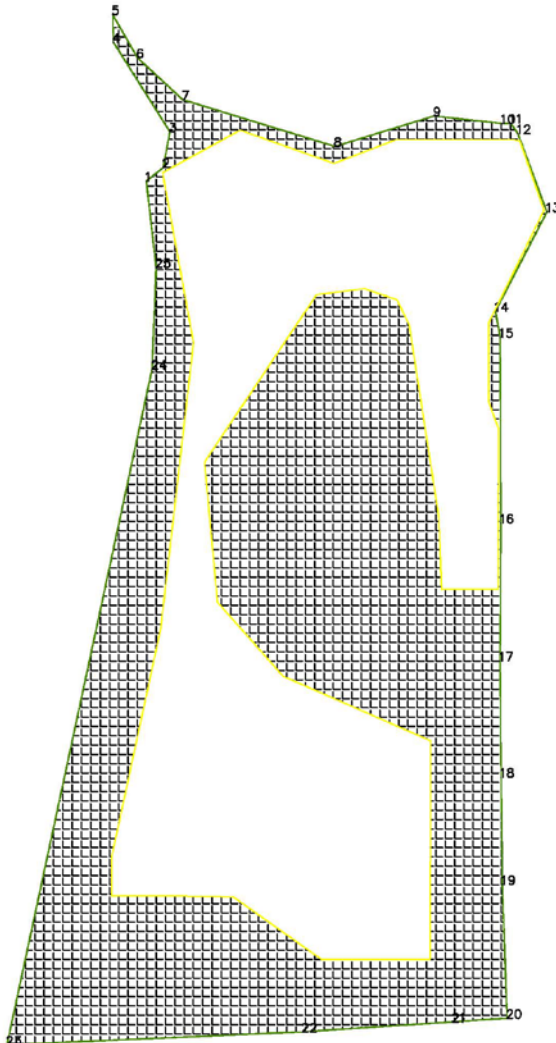
No todas las especies pueden ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas en virtud de sus características biológicas o físicas, de ahí que para seleccionar las especies objetivo se aplicarán los siguientes criterios:

- a) Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para recuperar 2:1 la densidad;
- b) Que sean de difícil regeneración como las cactáceas, para recuperar el 1:1 de la densidad;
- c) De uso local que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación de alto valor palatable o comercial; un 50% de la densidad
- d) Que tengan mayor abundancia e IVI en el área de CUSTF que en la MHF;
- e) Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la MHF;
- f) Que dado su tamaño, sea técnicamente posible su extracción sin afectar al ejemplar; y
- g) Que dado su tamaño, sea económicamente factible su extracción.

Los últimos casos a rescatarse el 10% de la densidad total del sitio. Al reubicarse los especímenes identificados en este proyecto, se tratará de no afectar la dinámica de los ecosistemas, es decir, el flujo de energía, hidrológico y de nutrientes, así como las relaciones entre las comunidades.

La superficie correspondiente a esta zona es de aproximadamente 697.31 Has, dicha zona se muestra en el siguiente plano.

➤ Plano de amortiguamiento ambiental



Sup. Polígono del rancho:
1285.80 Has

Sup. Polígono del proyecto:
588.5975 Has

Zona de amortiguamiento
ambiental (achurado): 697.2025
Has

Se rescatará un número de ejemplares de las especies enlistadas en una cantidad que permita compensar naturalmente la mortalidad, a fin de asegurar como mínimo el 80% de sobrevivencia al año de haber sido rescatados y reubicados. En ese sentido, se estimaron los porcentajes por especie, con el propósito de cumplir la meta sin alterar con su reubicación en los sitios vecinos, la estructura y capacidad de carga de la MHF.

La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el predio del proyecto, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia.

Debe observarse que el rescate está enfocado a los organismos sanos y juveniles, a efecto de asegurar la menor afectación posible al momento de su extracción, traslado y reubicación.

En total, se trata de dar cumplimiento a los cambios de uso de suelo de las etapas 1 y 2 del proyecto Navojoa Solar donde se enlista el rescate de 123,991 organismos (45,318 de la primera etapa y 78,673 de la segunda) con una supervivencia prevista del 80%. Dichos programas están previstos para un periodo de tres años, en apego al plan de trabajo de ejecución del CUSTF, contemplando el rescate, reubicación y reforestación.

Tabla V.12. Densidad de rescate, reubicación y reforestación prevista para el proyecto del políg. 1 (etapa-1).

ESPECIE	Densidad (ind/ha)	Individuos de rescate y reubicación (No.)
<i>Acacia cymbispina</i>	46	635
<i>Agave angustifolia</i>	35	483
<i>Bursera fagaroides</i>	4	55
<i>Bursera laxiflora</i>	77	1063
<i>Cercidium sonora</i>	31	428
<i>Eisenhardtia orthocarpa</i>	131	1809
<i>Fouquieria macdougalii</i>	13	180
<i>Guaiaacum coulteri</i>	5	1381
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	17	235
<i>Ipomoea arborescens</i>	1	14
<i>Lemaireocereus thurberi</i>	1	14
<i>Lycium andersonii</i>	2	28
<i>Lycium brevipes</i>	26	359
<i>Lysiloma divaricatum</i>	4	55
<i>Mimosa laxiflora</i>	2	28
<i>Opuntia fulgida</i>	26	3590
<i>Opuntia versicolor</i>	93	12841
<i>Opuntia wilcoxii</i>	153	21126
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	3	414
<i>Pithecellobium sonora</i>	7	97
<i>Prosopis juliflora</i>	15	207
<i>Rathbunia alamosensis</i>	4	276

22

45318

Tabla V.13. Densidad de rescate, reubicación y reforestación prevista para el proyecto del políg. 2 (etapa-2).

No.	Especie	Densidad	Abundancia total (No.)	Rescate y reubicación (No.)
1	<i>Acacia constricta</i>	1	446	45
2	<i>Acacia cymbispina</i>	29	12926	1293
3	<i>Agave angustifolia</i>	1	446	45
4	<i>Anoda cristata</i>	53	23624	2362
5	<i>Bumelia occidentalis</i>	2	891	89
6	<i>Bursera fagaroides</i>	3	1337	134
7	<i>Bursera laxiflora</i>	8	3566	357
8	<i>Cercidium sonora</i>	42	18721	9360
9	<i>Colubrina triflora</i>	3	1337	134
10	<i>Condalia globosa</i>	7	3120	312
11	<i>Desmanthus covillei</i>	47	20950	2095

12	<i>Ferocactus herrerae</i>	2	891	891
13	<i>Forchammeria watsonii</i>	1	446	45
14	<i>Fouquieria macdougalii</i>	4	1783	178
15	<i>Guaiaacum coulteri</i>	4	1783	3566
16	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4	1783	178
17	<i>Jacquinia pungens</i>	3	1337	134
18	<i>Jatropha cardiophylla</i>	25	11143	1114
19	<i>Jatropha cordata</i>	7	3120	312
20	<i>Justicia californica</i>	1	446	45
22	<i>Kosteletzkia thurberi</i>	25	11143	1114
23	<i>Krameria sonorae</i>	5	2229	223
24	<i>Lemaireocereus thurberi</i>	4	1783	1783
25	<i>Lippia palmeri</i>	4	1783	178
26	<i>Lycium andersonii</i>	9	4012	401
27	<i>Lycium brevipes</i>	7	3120	312
29	<i>Mammillaria sheldonii</i>	1	446	446
31	<i>Mimosa laxiflora</i>	64	28527	2853
32	<i>Olneya tesota</i>	8	3566	7132
33	<i>Opuntia fulgida</i>	16	7132	7132
35	<i>Opuntia versicolor</i>	17	7578	7578
36	<i>Opuntia wilcoxii</i>	15	6686	6686
37	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	2	891	891
38	<i>Pithecellobium sonorae</i>	3	1337	134
39	<i>Prosopis juliflora</i>	76	33876	16938
40	<i>Rathbunia alamosensis</i>	3	1337	1337
41	<i>Ruellia californica</i>	4	1783	178
42	<i>Vallesia glabra</i>	13	5795	579
43	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	2	891	89

39

78673

Con base en lo antes expuesto, serán 123,991 ejemplares de 42 especies que satisfacen los requisitos de elegibilidad y que serán rescatados y reubicados en las áreas de amortiguamiento que se habilitarán en el espacio ya definido, conservando la estructura y composición de cada una de las comunidades vegetales identificadas en el área del proyecto y que serán reubicados en áreas forestales afines.

Cabe mencionar que las densidades y especies previstas, resulta una de las metas primordiales del proyecto, para obtener al menos un 80% de sobrevivencia al final ambas etapas.

Metas y resultados esperados

- Conservar en los sitios de reubicación la densidad de siembra que derivó de los muestreos realizados en el área del proyecto, a efecto de no alterar la estructura de la CHF;
- Rescatar, reforestar y reubicar, por lo menos, 45,318 ejemplares de 22 especies de la primera etapa o polígono 1 y 78,673 ejemplares de 39 especies de la etapa 2, o polígono 2. seleccionadas con base en los criterios enlistados en el objetivo general;
- La sobrevivencia de los ejemplares al final de los 36 meses de haber sido rescatados y reubicados, deberá de ser, como mínimo, del 80%.

Metodología para el rescate de especies

El rescate y reubicación se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalde, una vez que la brigada topográfica de la empresa coloque las estacas o mojoneras que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo.

Integración de la brigada de rescate.

El programa lo ejecutarán las brigadas encabezadas por un especialista forestal apoyado en dos técnicos; cada uno de ellos contará con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para que el manejo de la planta sea lo menos estresante posible.

El especialista forestal tendrá como responsabilidades:

- Asegurarse que el personal de la brigada cuente con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para realizar el trabajo;
- Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa de las brigadas;
- Identificar las especies susceptibles de ser rescatadas;
- Definir la técnica de rescate, en correspondencia con la especie y las dimensiones del ejemplar;
- Coordinación del trabajo de rescate;
- Cuidar que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su extracción hasta su reubicación;
- Revisar que las áreas de reubicación tengan características similares al sitio de donde se extrajeron los ejemplares;
- Supervisar que el trasplante se realice de forma correcta;
- Determinar la aplicación de medidas de apoyo que, en su caso, requieran los ejemplares trasplantados, a efecto de garantizar la sobrevivencia comprometida;
- Coordinar las labores de mantenimiento, durante el tiempo que permanezcan bajo su responsabilidad;
- Realizar las evaluaciones de sobrevivencia, a efecto de corroborar que se cumple la meta establecida;
- Elaborar los reportes relacionados con la ejecución del programa, que periódicamente se deban entregar a la autoridad.
- Las actividades que van a desarrollar los técnicos de apoyo son:
 - Emplear en todo momento, el equipo de protección personal y los aperos necesarios para realizar un trabajo en forma segura y confiable;
 - Realizar el marcaje y levantar los registros tanto cartográficos como fisonómicos de los ejemplares seleccionados por el coordinador;
 - Realizar el rescate de los ejemplares seleccionados, con base en la técnica que el coordinador determine;
 - Reubicar los ejemplares rescatados, en los sitios seleccionados;
 - Dar el mantenimiento necesario a los ejemplares reubicados;
 - Apoyar las acciones necesarias para cuantificar la sobrevivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

Época de replante: La ejecución del programa de replante en general no estará sujeta a una época en especial, sino al acondicionamiento del área de replante y al avance que

tenga el proyecto. Sin embargo de presentarse condiciones adversas en las diferentes estaciones del año, la reubicación y/o replante deberá esperar las condiciones ambientales más adecuadas para su reactivación.

En caso que durante los avances del proyecto se presente algún contratiempo que no permita la utilización del área designada para el replante, los ejemplares se concentrarán en el sitio de acopio seleccionado estratégicamente cerca de las áreas de rescate con los cuidados necesarios para su supervivencia en la medida de lo posible.

Construcción de microcuencas y/o cajetes para la retención de la humedad: Por otra parte, para asegurar el establecimiento de los ejemplares que serán replantados, las cepas se construirán de tal manera que adquieran la forma de una microcuenca, a fin de favorecer la captación de agua. Dependiendo de las pendientes del suelo y de resultar conveniente se podrán construir microcuencas más grandes que permitan captar más eficientemente el agua pluvial construyendo bordos de tal manera que amplíen la superficie y capten mejor el agua.

Después de haber plantado el ejemplar se le construirá un cajete, formado con una pala, para establecer una oquedad en su alrededor. El propósito de esto es formar una microcuenca que favorezca una mayor captación de agua la cual podrá prevenir de la precipitación pluvial o de la aportación que se haga manualmente por el personal responsable de la realización de este proyecto. Para construir la microcuenca se requerirá el uso de pala de mano y pico.

Riego: Inmediatamente después de haber plantado el ejemplar se aplicará un sólo riego, por lo que deberá contarse con el equipo necesario para que haya disponibilidad de este líquido en el área de trabajo, así mismo para transportar el agua desde el vehículo hasta el sitio específico donde se hayan ubicados las plantas y posteriormente aplicar el riego correspondiente; serán utilizados recipientes manuales (cubetas).

El agua deberá aplicarse en el fondo del cajete, que viene siendo la base del montículo que se le forma a la planta. La cantidad de agua a proporcionar en cada caso estará supeditada a la capacidad máxima del cajete.

Período diario de trabajo: Las actividades de replante se ejecutarán durante las horas de menor insolación, es decir, por la tarde a partir de las 4.00 p.m., hasta el crepúsculo, y por la mañana al amanecer, deteniendo las labores a las 11:00 a.m. Esta situación ayuda en gran medida a evitar que la planta se deshidrate y por otro lado el riesgo de afectación al personal por insolación sea menor.

Registro de ejemplares rescatados: Antes de iniciar la extracción del ejemplar que se va a rescatar, se obtendrá la información establecida en un formato correspondiente para cada especie de que se trate.

Control del rescate de especies de flora silvestre: Antes de iniciar los trabajos de remoción de la vegetación, será necesario que la persona responsable de ejecutar este programa, realice un recorrido por el área del proyecto, para identificar los organismos que serán susceptibles de rescatarse según este programa.

Cada brigada de trabajo estará integrada por cuatro personas. El avance en la extracción de plantas deberá ser organizado, no sólo para que no se pierdan de vista los

ejemplares a rescatarse, sino para protección de alguna especie de fauna que pueda encontrarse fuera de su hábitat.

Una vez que la brigada extraiga las plantas, serán transportadas a las áreas acopio en el predio para su posterior trasplante.

Control de replante de especies de flora silvestre: Las brigadas irán reubicando las especies en forma ordenada, al igual que en el caso de la extracción, de preferencia se delimitará su superficie de trabajo con el objeto de que el replante de los especímenes sea uniforme en toda el área destinada para el trasplante.

Lugares de acopio y reproducción de especies.

En el área de amortiguamiento contiguo al predio del proyecto se ubicará el centro de acopio para resguardo de ejemplares y posterior trasplante. Las brigadas de trabajo actuarán en paralelo, donde especie que sea rescatada, se trasladará al centro de acopio.

Se prevé además la reproducción de algunas especies en el sitio en vivero construido expresamente.

Se prevé cubrir la demanda faltante de especies obteniéndolos de los viveros de la CONAFOR o de particulares. De ser este el caso, se establecerá un convenio con la CONAFOR para la colecta de semillas y los lineamientos de operación.

Localización de los sitios de reubicación mediante coordenadas UTM .

Al reubicarse los especímenes identificados en este proyecto, se tratará de no afectar la dinámica de los ecosistemas, es decir, el flujo de energía, hidrológico y de nutrientes, así como las relaciones entre las comunidades.

Debido a que el sitio donde se llevará a cabo el replante está ubicado en la zona de amortiguamiento circundante, donde se promoverá que los organismos se adapten al área y que no sean perturbados por agentes externos.

Se buscarán convenios con el ayuntamiento de Navojoa a efectos de llevar un programa de reforestación en dicha ciudad.

Acciones a realizar para el mantenimiento y sobrevivencia mínima del 80% de ejemplares rescatados y reubicados

Control y Seguimiento

Los criterios técnicos y procedimientos descritos serán la base de la ejecución técnica del proyecto, por lo que quienes encabezen la dirección de la realización de las actividades que se han considerado, deberán seguir lo establecido en el programa de rescate.

Sin embargo, es importante mencionar que durante el desarrollo del presente programa probablemente se hagan modificaciones parciales en cuanto a organización y procedimientos técnicos, en estos casos los responsables habrán de llevar un registro de tales cambios para en su caso, informar con la oportunidad debida a la autoridad que corresponda, a través de los informes técnicos periódicos que habrán de remitirse. Se

dará un mantenimiento mensual en lo que se establece la planta o en lo que se presenta la época de lluvias, esto con el fin de asegurar su establecimiento y sobrevivencia.

El rescate de las especies, deberá ejecutarse durante seis meses dentro de la preparación del sitio y construcción del proyecto FV, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

Posteriormente al rescate y después de finalizar la replantación de los ejemplares que hayan sido rescatados se llevará un monitoreo de los individuos, a fin de obtener información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de sobrevivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.), tratando de mantener un porcentaje de sobrevivencia del 80%.

El proyecto se sujetará a laborar estrictamente en las superficies solicitadas, marcándose desde inicio los límites de las áreas a intervenir a efecto de respetar el resto del ecosistema.

Los servicios ambientales que presta el predio en general, si bien serán afectados de manera local, en especial los relativos a la conservación de la biodiversidad, protección y conservación de suelos, se compensan con el detalle a las medidas de mitigación establecidas en el presente documento mejorando además las condiciones y los servicios ambientales existentes actuales en las áreas de amortiguamiento.

Las especies en protección o de interés regional, que se localicen en el área del proyecto, deben tener prioridad en dicho programa, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, y apegándose a la normatividad de referencia.

Previamente a las actividades de desmonte, se deben identificar las especies que se conservarán o se integren al diseño de áreas verdes, así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquellas con algún tipo de valor regional o biológico. Se dará especial atención a las especies protegidas, de interés ecológico, de lento crecimiento y a las usadas por los habitantes de la región; se procurará el rescate de especímenes jóvenes.

Las labores de reubicación, trasplante y monitoreo se deben realizar con métodos que garanticen una sobrevivencia del 80%, o superior, de los ejemplares reubicados o trasplantados; de no ser posible se remplazarán los ejemplares de flora muertos por individuos de la misma especie adquiridos o producidos en el viveros que se construya exprofeso.

- Medidas de carácter social

A continuación, se relacionan los posibles impactos detectados que exigen medidas de mitigación y prevención para evitar o amortiguar su efecto en las comunidades localizadas en las áreas de influencia, a saber, las localidades que forman parte de la alcaldía central del municipio de Navojoa, Sonora.

Tabla V.14. Identificación de impactos y medidas de prevención/mitigación

Número de impacto	Definición del impacto	Medidas de prevención y/o mitigación
1	El establecimiento y mantenimiento de buenas relaciones con las autoridades locales y federales tendrá un impacto positivo en las comunidades cercanas al proyecto, tanto en el ámbito rural, como en la cabecera municipal. Una relación de cordialidad, transparencia en la información y colaboración con las autoridades, permite que el proyecto se desarrolle con normalidad en cuanto a las obligaciones administrativas de las partes y favorece la canalización de los recursos generados por el proyecto hacia las comunidades en su área de influencia.	Coordinación con las autoridades municipales en el establecimiento y desarrollo de los Planes de Información y relacionamiento con la comunidad. Asignación de un representante de la compañía para las tareas de comunicación con las autoridades locales, estableciendo canales de comunicación directa, entre la empresa y el municipio. Coordinación de la gestión de residuos, principalmente durante la fase de construcción del proyecto.
2	La falta de un plan ambiental puede perjudicar a una empresa destinada a aportar nuevas fuentes de energía a la comunidad. Cualquier problema que surja dentro del medioambiente de Navojoa puede revertir los permisos de obra y de operación que pongan en peligro el proyecto en su totalidad.	La elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental completa y consistente que identifique los impactos ambientales del proyecto y establezca las medidas de prevención adecuadas. Coordinación con las autoridades municipales para la gestión ambiental. Involucramiento de las comunidades rurales. Establecimiento de un plan de capacitación de empleados en materia ambiental.
3	Un buen plan de comunicación puede permitir que la empresa sea bien acogida en la localidad y se pueden evitar suspicacias cuando aparezca la empresa a comenzar la construcción. Una comunidad informada y sabiendo cuáles son las vicisitudes del proyecto puede impulsar la aceptación social que permita el avance sin problemas del proyecto.	El plan de comunicación incluirá todas las peticiones realizadas por la comunidad durante la visita de campo, así como el desarrollo de una labor informativa en Navojoa, Sonora que incluya la participación de la empresa inclusión en el plan municipal de desarrollo, feria del empleo, entre otros, donde empresas acuden a las instituciones para ofrecer puestos de trabajo a los pobladores locales.
4	La energía eléctrica generada por la planta solar podrá ser comercializada entre todos aquellos actores que se distingan como Usuarios Calificados según lo establecido de la Ley de la Industria Eléctrica y los Reglamentos y Disposiciones que la desarrollan.	Establecimiento de acciones comerciales por parte de la empresa promotora del proyecto. Plan de Comunicación y vinculación con la comunidad que incluya información precisa sobre las posibilidades de comercialización de la energía generada y sus posibles repercusiones

		para la comunidad.
5	El impulso al empleo local, junto con una mejora de la formación, puede conseguir que la población local vea el proyecto como necesario para Navojoa con el objetivo de mejorar la aceptación creada.	Implementación de un Plan de Inversión Social en el que se incluye un Programa de Fomento de Empleo Locales. Este programa tiene por objetivo la generación de una fuerza de trabajo local y la capacitación de la misma para atender a las necesidades del proyecto.
6	La puesta en marcha de un plan local para dotar a Sonora y en particular a Navojoa de mejoras tecnológicas puede provocar que el proyecto cumpla con todas las expectativas prometidas a fin de cumplir con los objetivos de dinamizar la economía de la región.	Contacto con las autoridades locales para incorporar las bondades de las energías renovables a los proyectos de avances tecnológicos en Navojoa con el fin de promocionar a la región como una de las más avanzadas en toda la república mexicana.

VI. Plan de acción social

La UNESCO define la Gestión Social como “el proceso completo de acciones y toma de decisiones que hay que recorrer, desde el abordaje de un problema, su estudio y comprensión, hasta el diseño y operación de propuestas en la realidad”. Proceso que implica un aprendizaje conjunto y continuo para los grupos sociales, que les permite incidir en los procesos de la toma de decisiones dentro de la dimensión política. Es por esta razón que el adjetivo social califica a la gestión.

Debe aclararse que este concepto de gestión no se limita a la gestión administrativa. El término gestión implica el desarrollo de acciones específicas encaminadas al logro de objetivos concretos. En el caso del Plan de Gestión Social para el proyecto, estas acciones se enmarcan en una serie de planes concretos de Comunicación y Vinculación con la Comunidad, de Inversión Social, de Seguridad y Salud y de Desmantelamiento del proyecto, y se orientan a la creación de espacios de interacción social en el cual los actores involucrados puedan definir acciones y tomar decisiones para atender necesidades y minimizar el efecto de los posibles impactos sociales negativos resultantes del proyecto así como maximizar el efecto de los posibles impactos sociales positivos.

Las Disposiciones Administrativas de la Secretaría de Energía definen los Planes de Gestión Social como “la estrategia de implementación del conjunto de medidas de ampliación de impactos positivos, así como de la prevención y mitigación de los impactos negativos. Se define y se programa con la participación de los Actores Interesados y se realiza por el Promovente”.

Establecen que “el Promovente deberá incluir en la Evaluación de Impacto Social un apartado con el Plan de Gestión Social del proyecto. El Plan de Gestión Social estará conformado, al menos por:

- g) Plan de Implementación de las Medidas de Prevención y Mitigación, y de las Medidas de Ampliación de Impactos;

- h) Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad;
- i) Plan de Inversión Social;
- j) Plan de Salud y Seguridad;
- k) Plan de Desmantelamiento; y
- l) Plan de Monitoreo”.

De acuerdo a las exigencias de la Secretaría de Energía se han diseñado cada uno de los planes requeridos atendiendo a las necesidades de la comunidad identificadas en el proceso de Evaluación de Impactos Sociales del proyecto de instalación del parque solar de Navojoa.

En primer término, se ha establecido un Plan de Implementación y monitoreo de Medidas de Mitigación y Medidas de Impactos que pretende aplicar y vigilar las medidas previstas para evitar que los impactos negativos afecten demasiado a la comunidad e impulsar que los impactos positivos tengan un efecto aún mayor en la sociedad. En este plan se incluyen todas las medidas de seguimiento, así como el cronograma a la hora de cumplir con las medidas propuestas.

Por su parte, el Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad pretende mantener un flujo de información fluido entre la empresa promovente y la comunidad donde se instalará la planta solar Navojoa.

En tres fases, se ofrecerá información concreta, real, precisa y en el momento adecuado sobre el proyecto:

- 1.- En una primera etapa, se comunicará a la comunidad de Navojoa de la existencia del proyecto mediante reuniones con autoridades y actores de asociaciones civiles y líderes locales. Las conversaciones mantenidas con órganos gubernamentales permitirán que existan conversaciones con los poderes políticos. Estos a su vez manifestarán sus preocupaciones ante el proyecto, con el objetivo de establecer sistemas que mejoren el trato, sobre todo en la etapa de construcción. Para utilizar los mínimos recursos, se utilizará, a disposición del Ayuntamiento de Navojoa. Las diferentes secretarías hacen hincapié en mantener un trato directo con la ciudadanía. De esta forma, el promovente podrá informar sobre las energías renovables para que el proyecto no tenga ningún problema durante su etapa de construcción y de producción.
- 2.- En caso de que se produzcan impactos negativos no previstos, se establecerá un sistema de buzones de sugerencia al que podrán acudir los interesados con el objetivo de manifestar sus quejas o dudas.
- 3.- En la etapa de operación, la empresa promovente también mantendrá comunicación directa con aquellos interesados que decidan manifestar su opinión en cuanto a los problemas surgidos en la explotación energética.

En tercer lugar, se establecerá el Plan de Inversión Social, el cual establece los mecanismos para desarrollar programas para Navojoa en caso de que sea necesario. Este plan está ligado a las medidas que pretenden desarrollarse para aumentar el impacto de las partes positivas que la planta solar tendrá para con la comunidad, especialmente el fomento de empleo local, el consumo de bienes y servicios dentro de Navojoa y acuerdos con instituciones que deseen colaborar con el desarrollo del proyecto o con su difusión, especialmente aquellas ligadas a la educación.

La siguiente etapa se refiere al Plan de Seguridad y Salud, configurado para que se produzca de forma efectiva el cumplimiento legislativo de las normas y leyes existentes y que afectan al proyecto. Mediante una lista de objetivos, se pretende realizar la comprobación de que se cumple con la seguridad de los trabajadores, existe un plan en caso de que se produzca una emergencia y la regulación sobre salud queda patente, tanto en la fase de construcción como en la de operación de la planta solar.

Una vez cumplida la vida útil de la planta Navojoa solar, se llevará a cabo el Plan de Desmantelamiento que pretende dotar a la empresa de los mecanismos necesarios que ofrezcan abandonar el lugar sin apenas impactos negativos visibles. El objetivo es proporcionar a la comunidad un terreno que presente las mismas condiciones en las que empezó la construcción de la obra.

Mediante una buena gestión ambiental y operacional, se reducirán los impactos al medioambiente, así como con un plan de comunicación que advierta de la pérdida de trabajo local por el desmantelamiento. La previsión permitirá la recolocación de los trabajadores, aunque la retirada del parque ofrecerá además trabajadores durante dicho periodo.

Para finalizar, con el objetivo de cumplir con todas las etapas, se ha establecido el Plan de Monitoreo, que controlará tanto la limitación de los impactos negativos, como las medidas en las que la comunidad se vea recompensada.

El Plan de acción social involucra también el Plan de Inversión Social el cual tiene como objetivo asegurar que las actividades de inversión en la comunidad mitiguen los impactos negativos de la actividad del proyecto y alcancen el mayor grado de impacto posible sobre los beneficiarios potenciales creando valor compartido para la comunidad y el proyecto como prioridad estratégica. La inversión social se define como “las contribuciones voluntarias o acciones realizadas por las empresas para ayudar al desarrollo de las comunidades ubicadas en el área de influencia de sus operaciones, aprovechando las oportunidades creadas para apoyar a los objetivos del proyecto de manera sustentable”.

La Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial en su Manual de Estrategia en Inversión Comunitaria se refiere a los impactos sociales como cualquier cambio posible o real del entorno físico, natural o cultural y los impactos sobre la comunidad circundante y los trabajadores, derivados de la actividad comercial que se vaya a apoyar. Este proyecto puede calificarse como de bajo riesgo social debido a que no existen comunidades circundantes impactadas, las áreas de operación de la zona de influencia indirecta tienen un alto índice de desarrollo y los gobiernos tienen capacidad suficiente para garantizar los servicios e infraestructuras básicas. En esta categoría, la empresa promotora es uno más de los empleadores de la zona, aunque el empleo es el tema más relevante en términos de impacto social y la población dispone de recursos y capacidades para beneficiarse de las oportunidades generadas por el proyecto.

En este contexto, el Plan de Inversión Social se centrará en potenciar los recursos y capacidades de la comunidad para aprovechar las oportunidades generadas por el proyecto, así como apoyar a los servicios públicos para ampliar su alcance y capacidades.

Aunque este proyecto tenga un impacto bajo, debe destacarse que la situación de la región en cuanto a empleo no es la más óptima, a pesar de los índices de desempleo son bajos, principalmente por la emigración sufrida.

La IFC establece los siguientes Principios para las Buenas Prácticas en las Estrategias de Inversión Comunitaria:

Estratégicas:

Establecimiento de objetivos y un mix de actividades coherentes con el proyecto y selectivamente orientadas a la creación de valor compartido. Todo ello regido por los principios de transparencia, rendición de cuentas y equidad y enmarcado en un enfoque de medio y largo plazo.

Alineadas:

Alineación de los objetivos del proyecto con las prioridades de desarrollo de las comunidades, sociedad civil y gobiernos locales para la creación de valor compartido.

Medibles:

El impacto de las inversiones en la comunidad debe ser medible y de esta forma, comunicable a los diferentes grupos de interés.

Siguiendo los principios propuestos por la IFC, se han establecido diversos programas para el empoderamiento de la comunidad y el apoyo a los servicios públicos locales. Estos programas basan su operativa en el principio de participación justa y equitativa en los beneficios asociados al proyecto.

Los Programas que a continuación se detallan se han diseñado de acuerdo a los temas de referencia que se han identificado y a las necesidades de las comunidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto de acuerdo al estudio de línea base.

Tabla V.15. Plan de Implementación de las Medidas de Prevención y Mitigación, y de las Medidas de Ampliación de Impactos Positivos

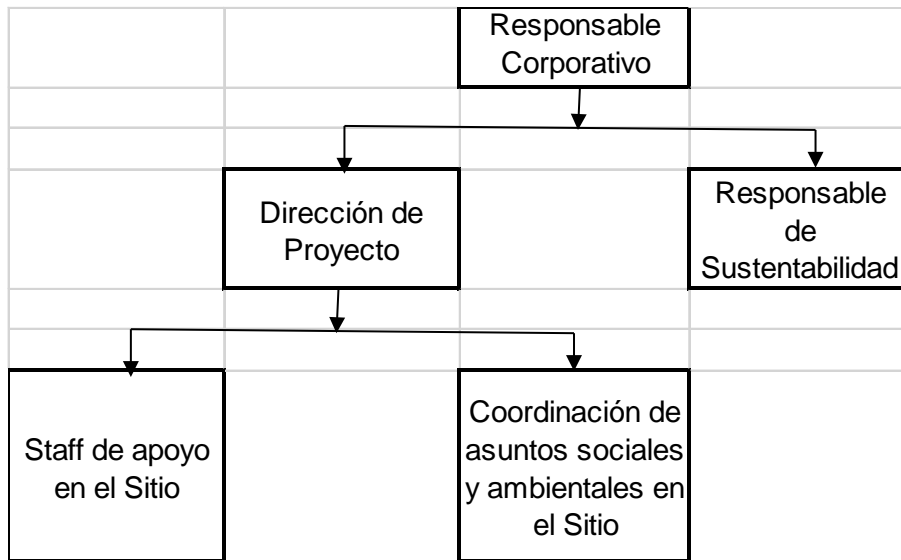
Plan	Descripción	Objetivo (s)	Acciones	Indicadores	Escala
Movilidad y transporte de trabajadores	Se pretende habilitar un plan de transporte para movilizar a todos los trabajadores que se desplacen desde la cabecera municipal hasta la instalación fotovoltaica, de esta forma se neutralizará uno de los principales problemas del municipio (transporte público deficitario), descongestionando las líneas existentes, al mismo tiempo que servirá de apoyo extra a los trabajadores, facilitándoles el transporte con el consecuente ahorro económico y de tiempo. Esto podría mejorar la imagen de marca de la empresa, al mismo	El objetivo es conseguir que los trabajadores dispongan de una línea particular que les traslade desde puntos determinados de la ciudad hasta el predio, diariamente y posteriormente al finalizar la jornada laboral, les devuelva de nuevo a la ciudad. Con lo anterior, a su vez, permitirá descongestionar las líneas de transporte público existentes, a día de hoy muy saturadas y con	Contactar con trabajadores y presentar los objetivos del plan de transporte, así como posibles rutas	Reunión con trabajadores locales	Previo a las fases de habilitación de la línea de transporte.
			Firmar un acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento y determinar su alcance	Acuerdo de colaboración firmado	Previo a las fases de habilitación de la línea de transporte.
			Habilitar los vehículos para el traslado del personal	Vehículos disponibles y habilitados para el traslado de trabajadores	Previo a las fases de habilitación de la línea de transporte.

	tiempo que se establezca una fuerte vinculación entre la empresa y el cuidado al medio ambiente.	servicio deficiente.			
			Diseñar y trazar las rutas de traslados de cada autobús	Reunión con Ayuntamiento o servicio de transporte	Previo a las fases de habilitación de la línea de transporte.
			Habilitación de las rutas	Controles y monitoreos regulares para comprobar el buen funcionamiento del servicio	Etapa de construcción
			Donación de los autobuses utilizados para uso por la ciudad, solo en caso de que fueran adquiridos por la empresa	Entrega de los autobuses	Etapa de operación
Interconexión eléctrica para evitar cortes	De cara a evitar el mayor número de cortes eléctricos, problemas de suministro y fallas en el servicio, será necesario evidenciar que el desarrollo de cualquier conexión se hará de acuerdo a la legislación vigente, teniendo en cuenta la infraestructura actual, las conexiones existentes, y estado de las líneas, de forma que el servicio eléctrico no presente ningún corte en el servicio prestado y se eviten las sobrecargas y el servicio eléctrico mantenga o mejore su calidad actual.	El objetivo es evitar fallos en la interconexión y mantener la actual infraestructura eléctrica y Colaborar con las comunidades y con el Gobierno municipal en el plan de interconexión a la red.	Contactar con instituciones públicas y presentar los objetivos de colaboración	Reunión con instituciones locales	Previo a las fases de construcción y operación
			Acordar el tratamiento a desarrollar con CFE.	Acuerdo de colaboración firmado	Previo a las fases de construcción y operación
			Realizar interconexión	Establecer el contacto con la estación eléctrica	Previo a las fases de construcción y operación

Estrategia para usuarios calificados	Se pretende de ser posible sin llegar a ser un compromiso por no depender de la empresa promotora, que empresas cercanas al predio, puedan disfrutar de ventajas a la hora de reducir su tarifa eléctrica gracias a la compra de electricidad directamente de la nueva planta Navojoa solar.	Estrategia durante las reuniones informativas para hablar sobre la posibilidad de que la industria reciba la calificación de usuarios calificados y se beneficien directamente del proyecto. Al a vez de colaborar con las comunidades y la industria para adherirse a los planes de la reforma energética. Fomentar las energías renovables y la reducción de costos en materia energética.	Contactar con empresas privadas	Firma de acuerdo	Previo a las fases de construcción y operación
			Conexión como usuario calificado	Acuerdo con CFE	Previo a las fases de construcción y operación

Equipo de gestión

La implementación del Plan de acción estará a cargo de la siguiente estructura de la empresa:



Organigrama del equipo a cargo de la implementación del Plan de acción

Componentes del sistema de gestión

Programa de Relacionamiento con la Comunidad Local

Descripción general:

El Plan Director en Sostenibilidad también tiene como función el dar respuesta a las preocupaciones principales de los grupos de interés. En específico, el Eje 1 de dicho Plan hace referencia al diálogo con grupos de interés en cuanto a materialidad. Una de las metas para 2019 de dicho eje consiste en

“incrementar el alcance del estudio de materialidad con la opinión de más grupos de interés y personalizado para los países en los que tenemos presencia”.

Asimismo, la Estrategia en Responsabilidad Social Corporativa incluye como una de sus ocho dimensiones, la comunicación y el diálogo con los grupos de interés.

Esta dimensión tiene el objetivo de “mantener canales de comunicación y diálogo con todos los grupos de interés, basados en la transparencia, la veracidad y el compromiso”

El Programa de Relaciones con la Comunidad Local que aquí se propone, es una herramienta para implementar los puntos anteriores. Éste define las líneas directrices básicas para la interacción del Proyecto con los grupos de interés. En particular, se abocará a proveer los canales necesarios para que las partes interesadas expongan quejas y dudas acerca del Proyecto.

Dado el dinamismo potencial de participación de los grupos de interés con el Proyecto, el Programa se revisará una vez al año y se actualizará según sea necesario.

Tabla V.16. Programa de Relaciones con la Comunidad Local

Objetivo general	Definir las líneas directrices que regularán la interacción con los grupos de interés internos y externos para el óptimo desarrollo del Proyecto.
Objetivos específicos	Promover la transparencia en torno al Proyecto, difundiendo información clave sobre éste cuando sea pertinente. Establecer procesos que permitan un diálogo entre el Proyecto y las partes interesadas. Informar sobre las diversas estrategias y acciones derivadas del Programa de Inversión Social para fomentar relaciones fuertes y de confianza con las comunidades del Área de Influencia.
Relacion con otros componentes del plan de acción	Estrategia en Responsabilidad Social Corporativa. Mecanismo de Atención a Quejas y Dudas. Plan de Inversión Social.
Temporalidad	Durante todo el ciclo de vida del Proyecto, por lo que será actualizado de manera constante, conforme se perciban cambios en el contexto socio -territorial y conforme a las lecciones aprendidas durante su implementación.

<p>Componentes</p>	<p>Estrategia y mensajes clave para cada parte interesada o grupo de interés con base en el mapeo de actores de interés.</p> <p>Material informativo sobre el Proyecto e información general de energías renovables.</p> <p>Mecanismo de Atención a Quejas y Dudas.</p> <p>Indicadores de desempeño y monitoreo.</p>
<p>Responsables</p>	<p>Responsable de Sustentabilidad</p> <p>Coordinación de Asuntos Sociales y Ambientales en el Sitio (Técnico del proyecto)</p> <p>Responsable Corporativo</p>
<p>Medidas incluidas</p>	<p>Asegurar la correcta implementación del Código Ético y de Conducta.</p> <p>Asegurar la implementación de la Guía de Prevención del Acoso y Protocolo de Actuación.</p> <p>Respetar el derecho a la libre asociación de las personas y relacionarse con el personal mediante acuerdos individuales y colectivos, conforme a la legislación, las costumbres y las prácticas locales. Evitar la discriminación durante la selección de personal, su formación, seguimiento y evaluación de desempeño.</p> <p>Asegurar que los contratistas tienen planes de capacitación para personal y proporcionar capacitación a trabajadores con base en las mejores prácticas.</p> <p>Implementar medidas para lograr un equilibrio entre la vida profesional y personal de los empleados, con base en la Estrategia en Responsabilidad Social.</p> <p>Asegurar que, durante las negociaciones contractuales, las contrapartes conozcan sus derechos y condiciones propuestas por la empresa, para evitar malos entendidos y conflictos y potenciar el impacto positivo de la de derrama económica.</p> <p>Asegurar que, para los terrenos arrendados, los pagos se hagan conforme a lo establecido en los contratos acordados.</p> <p>Asegurar, en la medida de lo posible, que durante las licitaciones los contratistas tengan políticas de contratación de personal local.</p> <p>Asegurar, en la medida de lo posible, que los bienes y servicios requeridos sean provistos por empresas locales para fomentar buenas relaciones con la comunidad y potenciar la derrama económica en la zona.</p> <p>Establecer canales de comunicación culturalmente apropiadas con los grupos de interés relacionados al Proyecto.</p> <p>Documentar principales intereses y preocupaciones de las comunidades indígenas.</p> <p>Registrar fechas y localización de las ceremonias de los grupos indígenas para buscar la menor interferencia posible por parte de las</p>

	actividades del Proyecto.
Indicadores de desempeño	<p>Realizar una auditoría mensual para asegurar el cumplimiento de contratistas con buenas prácticas, conforme a los requerimientos de X-Elio.</p> <p>Retroalimentación positiva (%) con base en las opiniones recolectadas a través del Mecanismo de Atención a Quejas y Dudas.</p> <p>Mantener estadísticas del personal y los proveedores locales contratados.</p>

A continuación se muestra la estrategia con grupos de interés y mensajes clave.

Tabla V.17. Estrategias con los grupos de interés.

Prioridad	Grupo de interés	Mensaje Clave	Acciones	Temporalidad	Lugar
Alta	Entidades de Gobierno	<p>Federal:</p> <p>El Proyecto tiene apertura para recibir recomendaciones y escuchar preocupaciones.</p> <p>El Proyecto necesita certeza de que el ambiente de inversión en tecnologías solares será favorable.</p>	<p>Sostener reuniones con instituciones del gobierno federal para informar de los aspectos más relevantes del Proyecto (e.g. tecnologías, oportunidades de sinergia, contrataciones a trabajadores, proyectos de inversión social, etc.).</p> <p>Identificar oportunidades de sinergia con el Plan Nacional de Desarrollo y programas de desarrollo vinculables al proyecto de acuerdo a las necesidades locales, que incluyan temas relevantes para el desarrollo del proyecto y programas de inversión social. (e.g. inversión para el desarrollo sustentable y oportunidad de inversión).</p> <p>Cumplir con todos los requisitos necesarios para la obtención de permisos de desarrollo del Proyecto, (e.g. Estudios de impacto social y ambiental, permiso de interconexión etc.).</p>	Previo a la construcción del Parque	Oficinas de gobierno, a través de gestión
		<p>Estatad:</p> <p>El Proyecto tiene apertura para recibir recomendaciones y escuchar preocupaciones.</p> <p>El Proyecto necesita certeza de que el ambiente de inversión en tecnologías solares será favorable.</p>	<p>Sostener reuniones con instituciones del gobierno estatal para informar de los aspectos más relevantes del Proyecto (e.g. tecnologías, oportunidades de sinergia con proyectos estatales, académicos o de otras empresas, contrataciones a trabajadores, proyectos de inversión social, etc.).</p> <p>Identificar oportunidades de sinergia con el Plan Estatal de Desarrollo y programas de desarrollo vinculables al proyecto de acuerdo a las necesidades locales.</p> <p>Cumplir con todos los requisitos necesarios para la obtención de permisos de desarrollo del Proyecto.</p>	Previo a la construcción del Parque	Oficinas de gobierno, a través de gestión
		<p>Municipal:</p> <p>El Proyecto tiene apertura para recibir recomendaciones y escuchar preocupaciones.</p> <p>El Proyecto necesita certeza de que el ambiente de inversión en tecnologías solares será favorable.</p> <p>El Proyecto está en la disposición de sumarse a iniciativas estatales en materia de colaboración entre miembros del sector de energías solares, academia para la generación y transferencia de conocimiento.</p>	<p>Sostener reuniones con instituciones del gobierno municipal tales como la Dirección de Desarrollo Municipal, la Dirección de Comunicación Social, la Dirección de Castrato, entre otra, para informar de los aspectos más relevantes del Proyecto (e.g. tecnologías, oportunidades de sinergia, contrataciones a trabajadores, proyectos de inversión social, etc.).</p> <p>Identificar oportunidades de sinergia con sus planes de desarrollo local como intereses en materia de educación ambiental y capacitación, para el desarrollo de un Programa de Inversión Social de acorde necesidades y prioridades locales.</p> <p>Incluir a actores clave por sector (e.g. desarrollo social, económico, medioambiente) para tratar temas de inversión social, y desarrollo.</p> <p>Liderar reuniones con instituciones del gobierno municipal para informar los avances de cada etapa del proyecto y la aplicabilidad de las oportunidades de sinergia previamente identificadas, así como los resultados (si aplica).</p>	Previo a la construcción del Parque Durante el ciclo de vida del Proyecto, cada vez que existan actualizaciones o se considere necesario por alguna de las partes (el Proyecto u actores claves del gobierno municipal).	Oficinas de gobierno, a través de gestión
Media	Asociaciones civiles, ONG,s, Agrupaciones sociales	Apertura de oportunidades de cabildeo y colaboración en el marco de mejorar las condiciones para la inversión en proyectos de energía solar y respetar los derechos de las comunidades indígenas.	<p>Identificar espacios de colaboración para la promoción de proyectos solares. (p.ej Instituciones académicas, conferencias, etc.)</p> <p>Participación en foros sobre energías sostenibles a nivel municipal, estatal y federal.</p> <p>Desarrollar relaciones estratégicas con ACs para el apoyo de la población local en cuestiones de educación ambiental y energías renovables en el estado y la región.</p> <p>Incluir a ACs en la ejecución de programas de inversión social (si aplica).</p> <p>Considerar desarrollar relaciones estratégicas con ACs para que funjan como verificadores del desempeño ambiental y social del Proyecto, específicamente a aquellas relacionadas a asuntos indígenas.</p> <p>Mantener canales de comunicación abierta y transparente con las ACs.</p>	Etapas de construcción y operación Durante el ciclo de vida del Proyecto	Oficinas de otros proyectos solares, foros de diálogo sobre energías solares, eventos empresariales. Oficinas de las ACs locales. Centros comunitarios.

Media	Instituciones Académicas	<p>El Proyecto quiere actuar conforme a las mejores prácticas internacionales de gestión ambiental y social.</p> <p>El Proyecto tiene interés en participar en la generación y transferencia de conocimiento.</p> <p>El Proyecto está abierto a recomendaciones basadas en investigaciones científicas.</p>	<p>Crear canales de comunicación entre la empresa y los miembros de las instituciones académicas para retroalimentar el Proyecto.</p> <p>Identificar iniciativas de investigación/capacitación que sirvan a los intereses del Proyecto.</p> <p>Desarrollar programas de colaboración con estas instituciones para la capacitación de maestros y alumnos en materia de energías renovables mediante talleres y visitas al Proyecto, que den valor extra a las actividades desarrolladas por los alumnos y maestros.</p> <p>Liderar sesiones informativas en donde se presente información transparente del proceso del Proyecto, sus impactos esperados y las medidas de mitigación planeadas y considerar la formación de alianzas con institutos académicos y de investigación reconocidos e invitarlos a que funjan como verificadores del desempeño ambiental y social del Proyecto.</p> <p>Liderar sesiones con los gobiernos locales y algunas instituciones académicas a manera de facilitar el contacto entre ambos para abrir canales de comunicación en torno de planes de desarrollo.</p>	<p>Etapa de construcción y operación</p> <p>Durante el ciclo de vida del Proyecto</p>	<p>Campus y oficinas de las instituciones académicas en el estado de Sonora y foros académicos.</p>
Baja	<p>Empresas: Comercios / negocios / empresas vecinas/proveedores</p>	<p>El Proyecto buscará hacer uso de los servicios locales, en la medida de lo posible.</p>	<p>Favorecer el consumo de servicios locales. En la zona predomina la producción de block, por lo que, en caso de requerirse este tipo de material en la construcción de edificios administrativos, en lo posible, consumir de los servicios de estos comercios locales.</p> <p>Considerar establecer comunicación con los comerciantes, para no interferir en sus actividades, con respecto a la movilidad de camiones de carga, por ejemplo.</p> <p>Informar acerca del Proyecto.</p> <p>Considerar oportunidades de cooperación.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto de manera especial en la fase de preparación de sitio y construcción.</p>	<p>Oficinas y negocios de los pro empresas vecinas, en centros de reunión o en las oficinas del Proyecto.</p>