



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

2016



**Vesco Holding México,
S.A. de C.V.**

Presidencia de Jales La Caridad I
Predio san Nicolás, Nacoziari
de García, Sonora.

**I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL
PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL**

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.2. Nombre del proyecto.

Presa de Jales La Caridad I.

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1 Sector.

Sector 2: minería y extracción de petróleo.

I.1.3.2 Subsector.

Subsector 23: extracción de minerales metálicos.

I.1.3.3 Tipo de proyecto.

Construcción de presa de jales.

I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica para este tipo de proyectos.

I.1.5. Ubicación del proyecto.

I.1.5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El lugar de ubicación del proyecto "Presa de Jales La Caridad I" propone en predio conocido como San Nicolás, Municipio de Nacozari de García, Sonora, el centro del área de operaciones planteada es en las coordenadas 3376470.62 m latitud Norte y 628895.96 m longitud Este

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, Subprovincia Sierras y Médanos del Norte. Hidrológicamente, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, dentro de la Cuenca del Río Bavispe y el acuífero Río Frontera.

I.1.5.2. Código postal.

No se tiene.

I.1.5.3. Entidad federativa.

Sonora.

I.1.5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Nacozari de García.

I.1.5.5. Localidad(es).

Predio San Nicolás, Municipio de Nacozari de García, Sonora.

I.1.5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

El proyecto consiste la construcción de una presa de jales para captar los residuos proveniente del proceso de flotación de la planta hidrometalúrgica de procesamiento de escorias de fundición de minerales de cobre generadas en el complejo metalúrgico de La Caridad, la superficie a inundar se encuentra delimitada por el cuadro de construcción, así como los planos de localización correspondientes.

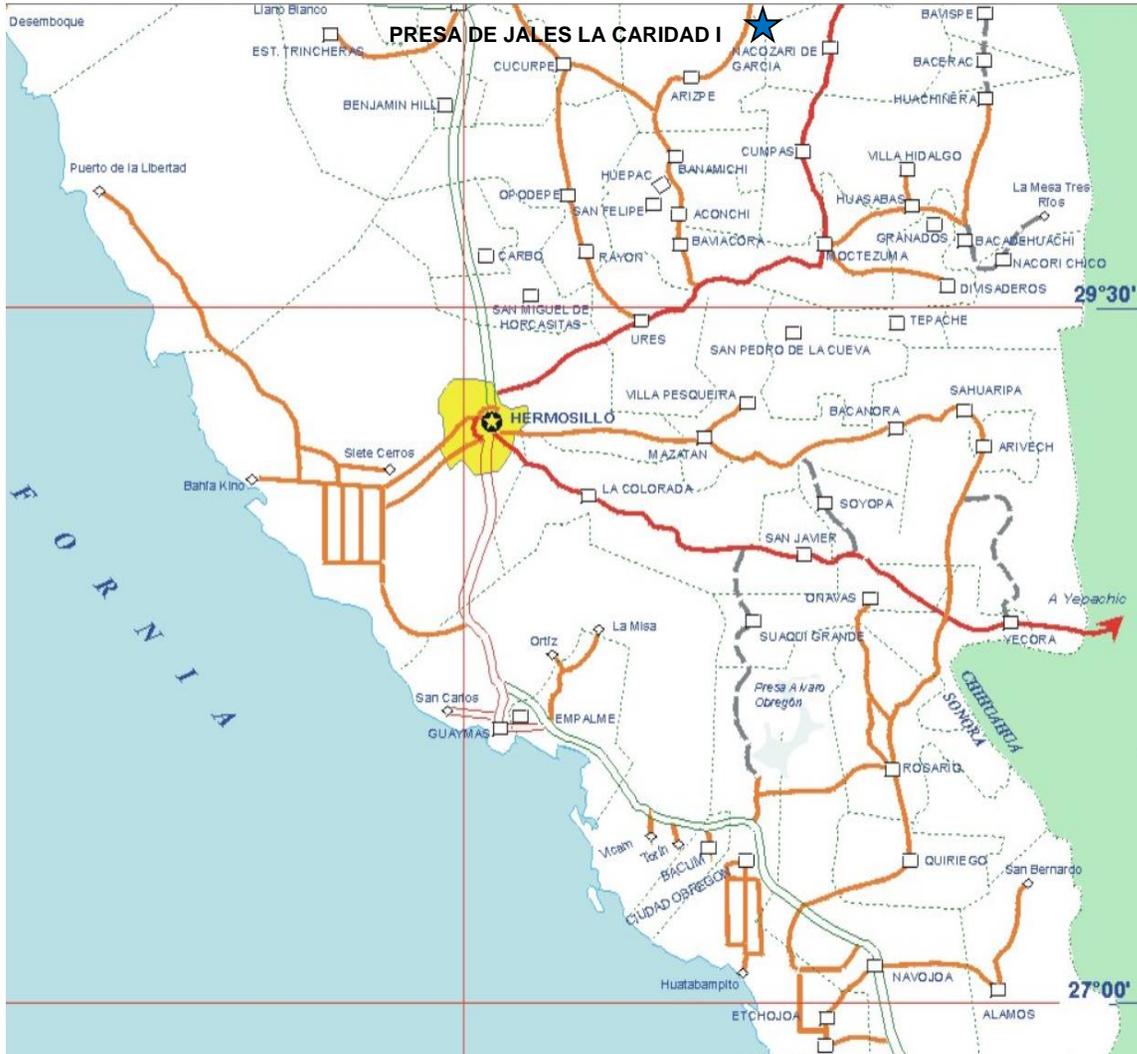
**COORDENADAS UTM DE ÁREA POR IMPACTAR POR EL PROYECTO
"PRESA DE JALES LA CARIDAD I":**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	3,376,147.827	626,624.661
1	2	N 31°0'54.11" W	198.588	2	3,376,318.124	626,622.328
2	3	N 04°38'49.66" E	147.166	3	3,376,464.826	626,534.261
3	4	S 56°00'34.64" E	27.976	4	3,376,450.805	626,557.976
4	5	S 77°35'42.00" E	20.152	5	3,376,445.876	626,577.660
5	6	N 20°07'02.91" E	16.486	6	3,376,461.157	626,563.330
6	7	N 03°49'23.75" E	52.284	7	3,376,513.323	626,586.796
7	8	N 06°58'00.38" W	39.381	8	3,376,548.449	626,582.464
8	9	N 23°37'34.58" W	23.713	9	3,376,579.174	626,572.961
9	10	N 09°08'48.63" W	22.266	10	3,376,602.197	626,569.421
10	11	N 38°53'29.68" E	24.273	11	3,376,610.781	626,584.989
11	12	N 18°32'17.30" E	23.344	12	3,376,632.813	626,582.411
12	13	N 27°48'41.69" E	32.206	13	3,376,661.396	626,607.446
13	14	S 17°20'41.63" E	37.653	14	3,376,625.540	626,618.643
14	15	S 20°30'27.88" E	27.750	15	3,376,688.548	626,628.366
15	16	S 08°02'33.86" E	17.483	16	3,376,682.228	626,630.813
16	17	S 38°54'42.11" E	26.671	17	3,376,661.476	626,647.666
17	18	S 20°20'11.38" E	66.756	18	3,376,488.881	626,670.764
18	19	S 03°46'58.24" W	18.706	19	3,376,480.216	626,659.530
19	20	S 14°35'00.41" E	22.079	20	3,376,468.849	626,675.089
20	21	S 12°54'46.95" E	17.881	21	3,376,441.428	626,679.086
21	22	S 40°38'21.20" E	14.846	22	3,376,430.794	626,688.211
22	23	N 69°54'30.15" E	25.872	23	3,376,439.682	626,712.508
23	24	N 40°01'32.24" E	30.227	24	3,376,462.828	626,731.948
24	25	N 23°12'49.47" E	19.797	25	3,376,480.940	626,739.718
25	26	N 00°00'49.34" E	26.888	26	3,376,507.808	626,739.722
26	27	N 83°10'14.82" E	82.107	27	3,376,535.839	626,795.144
27	28	N 08°23'40.02" E	44.158	28	3,376,579.524	626,801.590
28	29	N 26°23'32.28" W	40.013	29	3,376,615.871	626,784.432
29	30	N 83°04'26.89" W	27.781	30	3,376,619.021	626,768.854
30	31	N 28°07'02.82" W	66.886	31	3,376,670.882	626,731.821

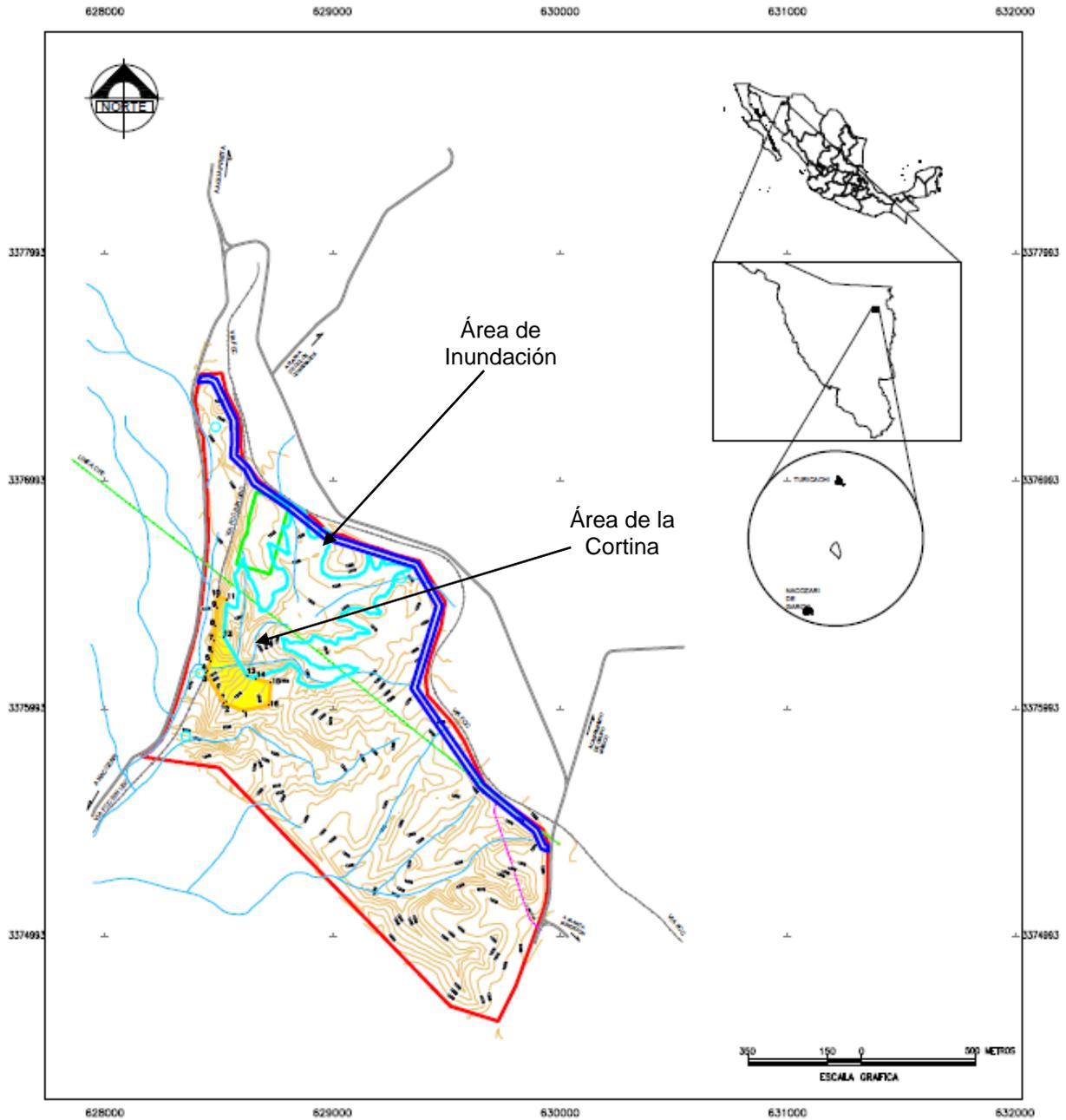
31	32	N 10°28'11.76" W	38.812	32	3,378,708.088	628,725.189
32	33	N 20°18'13.66" W	21.837	33	3,376,726.566	628,717.805
33	34	N 59°52'26.80" E	3.911	34	3,376,726.529	628,726.966
34	35	S 74°07'32.36" E	6.816	35	3,376,725.844	628,736.436
35	36	S 60°02'59.66" E	41.033	36	3,376,705.358	628,765.963
36	37	S 56°57'24.07" E	41.495	37	3,376,692.692	628,900.741
37	38	N 67°11'49.26" E	12.074	38	3,376,697.571	628,911.871
38	39	N 29°39'12.74" W	14.829	39	3,376,799.257	628,904.535
39	40	N 98°12'14.44" W	69.804	40	3,376,765.397	628,795.144
40	41	N 24°29'46.55" W	27.988	41	3,376,799.856	628,783.540
41	42	N 02°24'26.41" W	8.024	42	3,376,788.873	628,783.203
42	43	N 76°34'11.04" E	23.582	43	3,376,804.352	628,805.150
43	44	N 14°56'17.12" E	45.643	44	3,376,848.453	628,817.816
44	45	N 18°32'29.84" W	23.334	45	3,376,870.576	628,810.495
45	46	N 37°43'42.26" W	40.850	46	3,376,902.954	628,785.437
46	47	N 40°24'40.79" W	26.353	47	3,376,923.929	628,768.354
47	48	N 21°18'32.50" W	18.310	48	3,376,940.988	628,761.700
48	49	S 57°01'01.46" E	136.431	49	3,376,865.816	628,876.143
49	50	S 20°09'48.76" E	45.469	50	3,376,823.134	628,891.816
50	51	S 03°27'51.37" W	39.132	51	3,376,784.873	628,889.451
51	52	S 30°58'23.45" E	25.355	52	3,376,762.334	628,902.500
52	53	S 66°28'52.56" E	21.418	53	3,376,753.787	628,922.139
53	54	N 70°24'53.28" E	20.019	54	3,376,760.498	628,940.999
54	55	N 08°05'30.95" E	29.092	55	3,378,789.300	628,945.095
55	56	N 55°34'11.32" E	3.197	56	3,378,791.108	628,947.731
56	57	N 85°33'22.88" E	8.352	57	3,378,791.800	628,954.084
57	58	S 77°08'27.85" E	7.798	58	3,378,789.847	628,961.883
58	59	S 60°49'07.43" E	24.704	59	3,378,777.802	628,989.231
59	60	S 23°19'50.09" E	14.956	60	3,378,784.089	628,989.164
60	61	S 28°21'22.28" W	18.947	61	3,378,747.128	628,980.780
61	62	S 03°10'41.55" W	13.154	62	3,378,733.994	628,980.031
62	63	S 66°38'38.60" E	22.310	63	3,376,711.936	628,963.371
63	64	S 41°06'38.68" W	16.807	64	3,376,699.273	628,972.326
64	65	S 11°28'49.84" W	19.280	65	3,376,680.378	628,968.463
65	66	S 28°09'15.06" W	25.173	66	3,376,658.184	628,956.605
66	67	S 08°24'05.44" W	30.053	67	3,376,629.454	628,952.214
67	68	S 95°43'41.63" E	29.104	68	3,376,593.476	628,994.729
68	69	S 54°55'06.73" E	23.521	69	3,376,599.445	628,973.889
69	70	S 63°16'47.70" E	29.429	70	3,376,578.413	628,996.599
70	71	S 87°15'20.35" E	29.604	71	3,376,575.996	628,026.158
71	72	N 86°00'01.64" E	58.265	72	3,376,581.128	628,085.289
72	73	N 80°06'35.06" E	19.867	73	3,376,584.542	628,104.851
73	74	N 61°36'15.19" E	21.669	74	3,376,584.847	628,123.823
74	75	N 58°04'07.51" E	20.162	75	3,376,605.905	628,141.025
75	76	N 22°58'20.72" E	29.866	76	3,376,633.995	628,162.721
76	77	N 05°17'21.86" E	21.281	77	3,376,654.285	628,164.683
77	78	N 04°04'38.38" W	18.121	78	3,376,672.360	628,163.394
78	79	S 63°07'44.00" E	13.820	79	3,376,656.114	628,165.722
79	80	S 19°26'30.13" E	30.012	80	3,376,637.813	628,175.712
80	81	S 12°38'00.13" E	9.825	81	3,376,628.226	628,177.860

81	82	S 34°31'36.11" E	11.593	82	3,376,618.675	629,184.431
82	83	S 57°55'51.30" E	8.800	83	3,376,614.001	629,191.888
83	84	N 57°25'45.58" E	12.967	84	3,376,620.983	629,202.816
84	85	N 27°40'48.72" E	40.922	85	3,376,657.222	629,221.828
85	86	S 30°52'29.05" E	24.889	86	3,376,635.877	629,234.587
86	87	N 81°21'40.41" E	28.728	87	3,376,640.191	629,262.989
87	88	S 85°21'11.76" E	43.823	88	3,376,636.642	629,308.868
88	89	S 63°33'02.09" E	24.071	89	3,376,625.921	629,328.219
89	90	S 60°39'54.01" E	7.017	90	3,376,622.483	629,334.338
90	91	N 72°05'25.08" E	8.415	91	3,376,625.071	629,342.344
91	92	N 89°17'18.16" E	2.048	92	3,376,625.098	629,344.392
92	93	N 61°12'25.24" E	10.889	93	3,376,630.331	629,353.917
93	94	S 47°35'21.15" W	27.677	94	3,376,611.665	629,333.462
94	95	S 71°01'28.32" W	51.141	95	3,376,595.036	629,265.121
95	96	S 44°18'09.56" W	17.258	96	3,376,592.685	629,273.067
96	97	S 10°26'37.37" W	36.769	97	3,376,546.529	629,266.361
97	98	S 35°04'06.97" W	35.944	98	3,376,517.110	629,245.729
98	99	S 37°42'21.64" W	24.883	99	3,376,497.424	629,239.511
99	100	S 63°47'52.13" W	23.494	100	3,376,494.886	629,297.164
100	101	S 62°30'47.38" W	16.486	101	3,376,497.738	629,193.416
101	102	S 41°56'47.08" W	6.855	102	3,376,482.642	629,188.831
102	103	S 15°00'45.80" W	18.470	103	3,376,464.802	629,184.947
103	104	S 16°16'08.26" E	7.748	104	3,376,457.863	629,185.217
104	105	S 38°03'42.81" E	38.734	105	3,376,425.611	629,211.256
105	106	S 34°55'17.87" W	5.786	106	3,376,421.758	629,207.836
106	107	S 68°41'00.92" W	44.843	107	3,376,421.512	629,163.997
107	108	N 60°45'46.25" W	33.782	108	3,376,438.908	629,133.605
108	109	N 71°31'28.16" W	16.695	109	3,376,443.270	629,117.856
109	110	N 86°51'56.76" W	27.055	110	3,376,444.749	629,090.842
110	111	S 72°39'54.67" W	16.490	111	3,376,439.863	629,075.187
111	112	S 48°27'16.66" W	24.263	112	3,376,423.772	629,057.028
112	113	N 86°30'16.36" W	11.081	113	3,376,424.447	629,045.958
113	114	S 31°23'19.18" W	36.368	114	3,376,393.402	629,027.026
114	115	S 82°35'51.23" E	43.850	115	3,376,387.752	629,070.510
115	116	S 57°45'59.78" E	40.325	116	3,376,388.274	629,104.840
116	117	S 67°04'08.93" E	59.032	117	3,376,343.273	629,159.908
117	118	S 08°59'04.55" E	8.380	118	3,376,334.998	629,180.315
118	119	S 85°07'18.88" W	30.880	119	3,376,332.387	629,129.748
119	120	S 89°08'24.47" W	23.789	120	3,376,332.030	629,105.969
120	121	S 25°32'54.47" W	22.984	121	3,376,311.293	629,098.047
121	122	S 89°42'01.77" W	70.178	122	3,376,310.928	629,025.870
122	123	S 18°34'30.88" W	25.523	123	3,376,288.732	629,017.739
123	124	N 67°04'14.38" W	8.632	124	3,376,287.189	629,006.819
124	125	N 55°57'36.41" W	27.634	125	3,376,302.322	629,966.418
125	126	S 61°43'55.61" W	11.168	126	3,376,287.062	629,976.635

126	127	N 64°46'57.77" W	61.719	127	3,376,323.325	626,926.763
127	128	S 38°17'04.60" W	25.090	128	3,376,393.630	626,905,238
128	129	S 71°37'46.12" W	32,229	129	3,376,293.473	626,874,651
129	130	N 88°19'07.23" W	41.036	130	3,376,284.675	626,873,664
130	131	S 82°18'16.78" W	19,197	131	3,376,282,111	626,814,638
131	132	N 55°33'28.32" W	32,648	132	3,376,312,575	626,787,714
132	133	N 87°57'24.00" W	8,632	133	3,376,312,878	626,778,187
133	134	S 17°58'58.70" E	28,012	134	3,376,284,238	626,787,843
134	135	S 04°20'18.12" E	16,648	135	3,376,257,628	626,788,103
135	136	S 68°43'38.80" E	50,328	136	3,376,248,368	626,836,002
136	137	S 61°38'32.74" E	53,886	137	3,376,223,931	626,883,165
137	138	S 40°30'27.63" E	34,337	138	3,376,187,824	626,905,468
138	139	S 72°40'16.07" E	54,643	139	3,376,181,678	626,897,536
139	140	N 84°22'13.05" E	87,882	140	3,376,181,180	626,055,046
140	141	S 82°59'45.29" E	16,964	141	3,376,189,121	626,071,883
141	142	S 63°59'01.84" E	22,349	142	3,376,179,318	626,091,968
142	143	N 84°34'56.34" E	14,147	143	3,376,182,654	626,106,462
143	144	S 60°38'36.40" E	4,885	144	3,376,178,259	626,116,310
144	145	S 50°50'01.51" W	33,517	145	3,376,157,090	626,084,323
145	146	S 78°03'17.45" W	37,885	146	3,376,147,938	626,047,457
146	147	S 84°02'36.12" W	31,730	147	3,376,134,046	626,018,928
147	148	S 45°43'18.99" W	17,883	148	3,376,121,717	626,008,282
148	149	S 65°38'38.73" W	40,198	149	3,376,116,119	626,989,673
149	150	S 83°30'34.11" W	55,800	150	3,376,098,834	626,914,429
150	151	N 82°14'28.93" W	22,193	151	3,376,101,830	626,892,438
151	152	N 83°34'03.22" W	35,182	152	3,376,117,482	626,880,953
152	153	N 71°37'38.28" W	11,472	153	3,376,121,098	626,850,085
153	154	N 36°26'05.85" W	5,710	154	3,376,126,690	626,846,672
154	155	N 20°33'54.28" E	29,146	155	3,376,152,977	626,856,909
155	156	N 20°09'31.89" W	27,235	156	3,376,178,543	626,847,524
156	157	N 54°04'43.41" W	26,826	157	3,376,194,283	626,826,795
157	158	N 72°11'23.13" W	16,218	158	3,376,189,244	626,819,396
158	159	S 61°49'19.88" W	8,396	159	3,376,185,321	626,803,034
159	160	S 46°15'22.67" W	25,358	160	3,376,177,788	626,784,714
160	161	S 71°33'57.41" W	29,203	161	3,376,171,389	626,765,647
161	162	S 77°02'18.66" W	43,366	162	3,376,161,673	626,723,286
162	163	S 61°15'44.84" W	16,436	163	3,376,154,251	626,708,751
163	164	S 86°56'27.82" W	20,336	164	3,376,153,160	626,688,444
164	165	S 73°41'18.52" W	25,707	165	3,376,145,848	626,654,772
165	166	S 60°58'26.37" W	16,184	166	3,376,138,081	626,650,618
166	1	N 68°16'14.82" W	27,768	1	3,376,147,827	626,624,651



Plano de localización



Área de inundación y de la cortina o bordo iniciador de “Presa de Jales La Caridad I”

I.1.6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	INFORMACIÓN QUE SE DEBE PROPORCIONAR
Presas de jales	<p>El lugar de ubicación de incremento del área del proyecto "Presas de Jales La Caridad I se propone sobre el terrenos del predio San Nicolás, en el Municipio de Nacozari de García, Sonora, el centro del área de operaciones planteada es en las coordenadas 3376470.62 m latitud Norte y 628895.96 m longitud Este. El nivel más bajo de jales a depositarse será a 1311 msnm y el más alto es de 1360 msnm, se espera que el nivel máximo de azolve por operación sea al nivel 1359 msnm. El proyecto ocupará una superficie de 33.8 Has.</p> <p>La cortina de la presa (bordo iniciador) tendrá las características siguientes: Tipo de cortina: materiales graduados; contará con un vertedor de excedencias; el cual consiste en un canal de concreto reforzado, que se alojará en la margen derecha de la cortina; altura máxima= 28.83 m; longitud total= 404 m; ancho máximo=92.99m; volumen de materiales a utilizar (arcilla, grava-arena y piedra)= 156,350.49 m³; volumen almacenado de jales=2,180,000 m³ y una vida útil de 3.87 años, y superficie requerida: 1.66 hectáreas.</p> <p>Adicionalmente se construirán 4 bordos de sobre elevación de 5 m de altura cada uno lo que permitirá incrementar la capacidad de almacenamiento de 7,067,009.25 m³ de jales equivalentes a 17,667,523.13 toneladas de jales. Incrementando la vida útil de la presa por 12.54 años.</p> <p>Con la suma de almacenamiento de la corina y los bordos de sobreelevación la presa tendrá una vida útil de 16.41 años alcanzando una altura total de 48.83 metros lo que le permitirá una capacidad total de 9,247,009.25 m³ equivalentes a 23,117,523.13 toneladas de jales.</p>

I.2. Datos generales del promovente

I.2. 1. Nombre o razón social.

Vesco Holding México, S.A. de C.V.

I.2. 2. Registro Federal de Causantes (RFC).

I.2. 3. Nombre del representante legal.

Lic. Cristóbal Ortiz Meillón.

I.2. 4. Cargo del representante legal.

Representante legal.

I.2. 7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Tabasco # 295 Colonia San Benito Hermosillo, Sonora. C.P.83190, Tel (662) 2103834, e-mail:

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social.

Lic. Daniel Martínez Burrola.

I.3.2. Dirección del responsable del estudio

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Generalidades del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La operación de una planta para el procesamiento de escorias generadas en la fundición de concentrado de cobre, mediante procesos hidrometalúrgicos de flotación para obtener concentrados, obteniendo como desechos jales, los cuales se pretenden depositar en la Presa de Jales La Caridad I, para ello se pretende construir una cortina de materiales graduados con una altura de 28.83 m y con ello inundar una superficie de 33.8 hectáreas, su nivel más bajo de jales a depositarse será de 1311 msnm y el más alto será de 1360 msnm , se espera que el nivel máximo de azolve por operación sea al nivel 1359 msnm.

Por lo anterior el proyecto consiste en la ocupación paulatina del área por jales producto del proceso de concentradora, una vez alcanzado el nivel de 1340 se iniciará con la construcción de al menos 4 bordos de sobre elevación de cinco metros de altura cada uno, con jal seco y compactado, todo esto en una área de aproximadamente de 35.46 hectáreas localizadas en predios propiedad de la empresa Vesco Holding México, S.A. DE C.V. con vegetación forestal y cercanos al complejo minero la caridad en Nacoziari, Sonora.

II.1.2 Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomó en cuenta, la topografía del sitio, volumen de jal a depositar, la ubicación de los bancos de materiales pétreos; así como los siguientes elementos:

Técnicos:

- La disponibilidad del predio ya que actualmente se encuentra en desuso y colinda al sitio donde se generarán los jales.
- No requiere de la instalación de maquinaria permanente.
- Facilidad de transporte de recursos materiales y humanos por su cercanía con la carretera, con las instalaciones de la unidad minera La Caridad y con el centro de población de Nacoziari de García.

Ambientales:

- El impacto ambiental evaluado es mitigado, reducido o eliminado con la restitución a largo plazo del área del proyecto al ser integrando al paisaje.
- Los factores ambientales alterados son debido a las características del terreno, el cual es una zona altamente influenciado por las actividades extractivas de mineras y materiales pétreos, así como de las actividades ganaderas y antropogénicas.
- La ubicación del presente no afectará los cauces naturales de escorrentías derivadas de la lluvia o arroyo permanentes.

Socioeconómicos:

- Se incrementará la bolsa de trabajo a los habitantes de la zona.
- Las obras traerán como consecuencia servicios e ingresos; tanto a los trabajadores (de forma indirecta) como al poseedor de la propiedad (de forma directamente); así como la economía de la región.
- La ubicación del proyecto representa una solución, viable, rápida y con costos aceptables para continuar con la operación de la unidad minera La Caridad.

Bajo estas premisas, se consideró que la zona de azolvamiento de la presa de jales, aparte de ser un activo para la empresa, ofrece la opción de utilizar un área ya impactada ambientalmente, evitando con esto la utilización de un nuevo terreno y que la erosión hídrica y eólica disperse jales impactando de forma negativa su área de influencia

II.1.3 Inversión requerida

Considerando que la presente manifestación tiene por objeto contar con la autorización en materia de impacto ambiental para el azolvamiento de alrededor de 35.46 hectáreas localizadas en predios propiedad de la empresa Vesco Holding México y cercanos al complejo minero la caridad en Nacozari, Sonora. Por lo que el calendario de inversión corresponderá a los costos a sufragar en el aprovechamiento de los materiales pétreos y en la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales.

La inversión requerida para las etapas de preparación y construcción del proyecto se estima en \$16.8 millones de dólares. Para la aplicación de medidas de mitigación y compensación ambiental se tiene un presupuesto de \$1.5 millones de dólares, es decir el 10% de la inversión total.

II.1.4.- Ubicación física del proyecto y planos de localización

El lugar de ubicación del proyecto "Presa de Jales La Caridad I" propone en terrenos de la empresa en el predio conocido como San Nicolás, localizado en el municipio de Nacozari de García, Sonora, el centro del área de operaciones planteada es en las coordenadas 3376470.62 m latitud Norte y 628895.96 m longitud Este. El proyecto consiste en la construcción de una presa para el depósito de jales mineros con una superficie de 33.8 hectáreas a ocupar por estos residuos, misma superficie que se encuentra delimitada por el cuadro de construcción, así como los planos de localización correspondientes.

COORDENADAS UTM DE ÁREA POR IMPACTAR EN "PRESA DE JALES LA CARIDAD I":

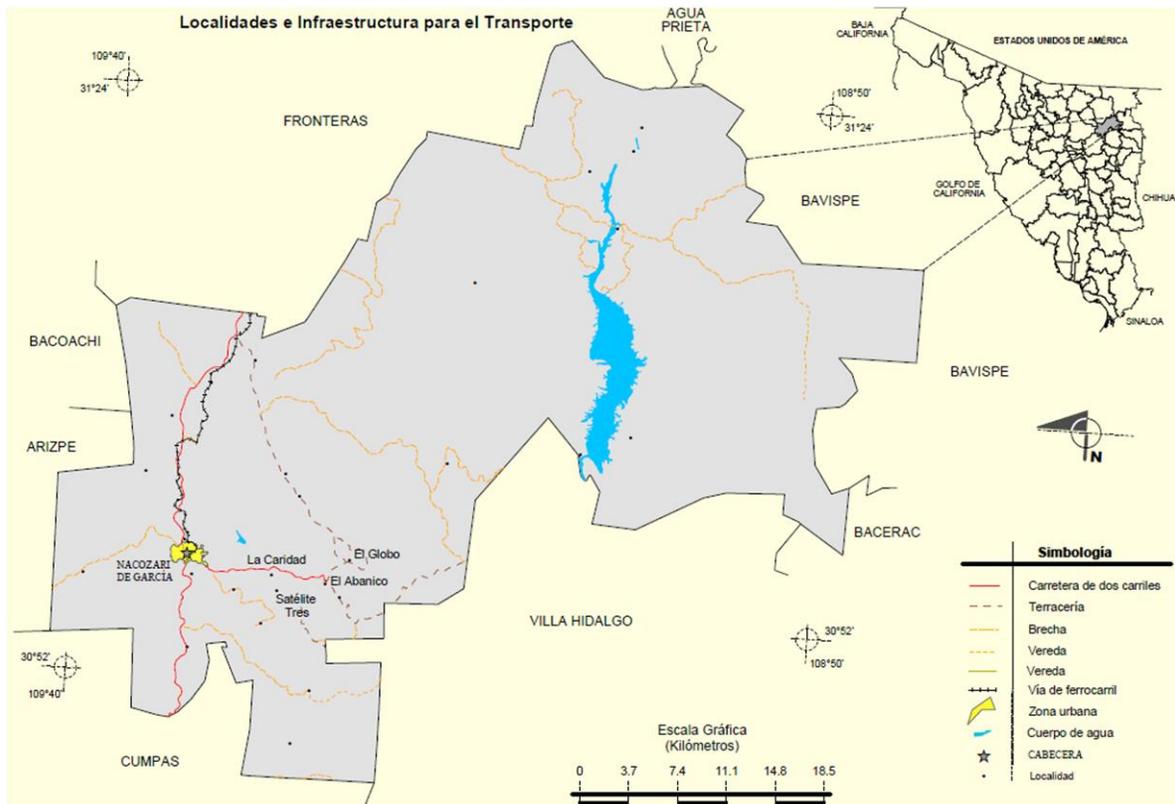
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,376,147.827	628,624.651
1	2	N 31°00'54.11" W	198.588	2	3,376,318.124	628,522.328
2	3	N 04°36'49.66" E	147.166	3	3,376,464.826	628,534.251
3	4	S 58°00'34.84" E	27.976	4	3,376,450.805	628,557.976
4	5	S 77°35'42.00" E	20.152	5	3,376,445.876	628,577.660
5	6	N 20°07'02.91" E	16.496	6	3,376,461.157	628,563.330
6	7	N 93°45'23.75" E	52.294	7	3,376,613.323	628,596.756
7	8	N 96°58'00.36" W	39.391	8	3,376,649.449	628,592.464
8	9	N 23°37'34.58" W	23.713	9	3,376,679.174	628,572.961
9	10	N 98°08'48.63" W	22.266	10	3,376,692.157	628,569.421
10	11	N 38°53'29.66" E	24.273	11	3,376,610.761	628,584.988
11	12	N 18°32'17.30" E	23.344	12	3,376,632.813	628,582.411
12	13	N 27°48'41.69" E	32.206	13	3,376,651.396	628,607.445
13	14	S 17°20'41.63" E	37.553	14	3,376,625.540	628,618.643
14	15	S 20°30'27.88" E	27.750	15	3,376,688.548	628,620.355
15	16	S 08°02'32.85" E	17.493	16	3,376,682.228	628,630.813
16	17	S 38°54'42.11" E	26.671	17	3,376,661.476	628,647.555
17	18	S 20°20'11.39" E	66.755	18	3,376,488.981	628,670.764
18	19	S 03°46'58.24" W	18.796	19	3,376,480.216	628,669.530
19	20	S 14°35'00.41" E	22.079	20	3,376,458.849	628,675.089
20	21	S 12°54'45.95" E	17.841	21	3,376,441.429	628,679.085
21	22	S 40°39'21.20" E	14.046	22	3,376,430.794	628,688.271
22	23	N 69°54'30.15" E	25.872	23	3,376,439.682	628,712.508
23	24	N 40°01'32.24" E	30.227	24	3,376,462.828	628,731.948
24	25	N 23°12'49.47" E	19.797	25	3,376,480.940	628,739.716
25	26	N 00°00'49.34" E	26.888	26	3,376,507.808	628,739.722
26	27	N 83°10'14.82" E	82.107	27	3,376,535.839	628,795.144
27	28	N 08°23'40.02" E	44.158	28	3,376,579.524	628,801.590
28	29	N 25°23'32.28" W	40.013	29	3,376,615.672	628,784.432
29	30	N 83°04'26.89" W	27.781	30	3,376,619.022	628,758.854
30	31	N 28°07'02.82" W	56.886	31	3,376,670.882	628,731.821
31	32	N 10°28'11.75" W	36.812	32	3,376,708.088	628,725.189
32	33	N 20°19'13.66" W	21.837	33	3,376,726.566	628,717.605
33	34	N 59°52'26.90" E	3.911	34	3,376,726.529	628,726.988
34	35	S 74°07'32.36" E	9.816	35	3,376,725.844	628,730.430
35	36	S 60°02'59.66" E	41.033	36	3,376,705.369	628,765.963
36	37	S 56°53'24.07" E	41.496	37	3,376,692.692	628,690.741
37	38	N 57°11'49.28" E	12.074	38	3,376,697.371	628,611.671
38	39	N 29°39'12.74" W	14.828	39	3,376,709.297	628,604.539
39	40	N 98°12'14.44" W	65.804	40	3,376,759.387	628,799.144
40	41	N 24°29'46.65" W	27.988	41	3,376,799.455	628,783.540
41	42	N 02°24'26.41" W	8.024	42	3,376,788.873	628,783.203
42	43	N 76°34'11.04" E	23.582	43	3,376,804.352	628,806.150
43	44	N 14°36'17.12" E	45.643	44	3,376,848.453	628,817.816
44	45	N 18°32'29.84" W	23.334	45	3,376,870.576	628,810.495
45	46	N 37°43'42.26" W	40.850	46	3,376,902.964	628,785.437
46	47	N 40°24'40.79" W	26.353	47	3,376,923.928	628,768.354
47	48	N 217°8'32.50" W	18.310	48	3,376,940.988	628,761.700
48	49	S 57°01'01.46" E	136.431	49	3,376,855.816	628,876.143
49	50	S 20°09'48.75" E	45.469	50	3,376,823.134	628,891.816
50	51	S 03°27'51.37" W	39.132	51	3,376,784.873	628,889.451

51	52	S 30°58'23.45" E	25.355	52	3,375,762.334	528,902.500
52	53	S 66°28'52.58" E	21.418	53	3,375,753.787	528,922.139
53	54	N 70°24'53.28" E	20.019	54	3,375,760.498	528,940.999
54	55	N 08°05'30.95" E	29.092	55	3,378,789.300	528,945.095
55	56	N 55°34'11.32" E	3.197	56	3,378,791.108	528,947.731
56	57	N 85°33'22.88" E	6.352	57	3,378,791.808	528,954.084
57	58	S 77°08'27.65" E	7.798	58	3,378,789.847	528,961.883
58	59	S 80°48'07.43" E	24.704	59	3,378,777.802	528,983.231
59	60	S 23°19'50.09" E	14.956	60	3,378,784.089	528,989.164
60	61	S 28°21'02.28" W	18.907	61	3,378,747.128	528,980.780
61	62	S 03°10'41.55" W	13.154	62	3,378,733.994	528,980.031
62	63	S 06°38'36.80" E	22.310	63	3,376,711.836	528,963.371
63	64	S 41°06'36.68" W	16.807	64	3,376,688.273	528,972.320
64	65	S 11°28'49.84" W	19.280	65	3,376,688.379	528,966.463
65	66	S 28°09'15.08" W	25.173	66	3,376,658.184	528,956.805
66	67	S 08°24'05.44" W	30.053	67	3,376,628.464	528,952.214
67	68	S 05°43'41.63" E	29.104	68	3,376,603.476	528,954.720
68	69	S 54°38'06.73" E	23.521	69	3,376,609.845	528,973.888
69	70	S 63°18'47.70" E	29.428	70	3,376,676.413	528,996.598
70	71	S 87°15'20.35" E	29.604	71	3,376,676.996	528,026.168
71	72	N 86°00'01.64" E	58.255	72	3,376,681.128	528,086.288
72	73	N 80°08'35.06" E	19.867	73	3,376,684.542	528,104.851
73	74	N 51°36'15.19" E	21.689	74	3,376,684.847	528,123.823
74	75	N 58°04'07.51" E	20.182	75	3,376,605.505	528,141.025
75	76	N 22°58'20.72" E	28.886	76	3,376,633.985	528,162.721
76	77	N 05°17'21.88" E	21.881	77	3,376,654.285	528,164.683
77	78	N 04°04'36.38" W	18.121	78	3,376,672.360	528,163.394
78	79	S 63°07'44.00" E	13.820	79	3,376,666.114	528,165.722
79	80	S 19°26'30.13" E	30.012	80	3,376,637.813	528,175.712
80	81	S 12°38'00.13" E	9.825	81	3,376,628.226	528,177.860
81	82	S 34°31'36.11" E	11.593	82	3,376,618.675	528,184.431
82	83	S 57°56'51.30" E	8.800	83	3,376,614.002	528,191.888
83	84	N 57°25'45.58" E	12.967	84	3,376,620.983	528,202.816
84	85	N 27°40'48.72" E	40.922	85	3,378,657.222	528,221.828
85	86	S 30°52'29.05" E	24.889	86	3,378,635.877	528,234.587
86	87	N 81°21'40.41" E	28.728	87	3,378,640.192	528,262.989
87	88	S 85°21'11.78" E	43.823	88	3,378,638.442	528,308.868
88	89	S 83°37'02.09" E	24.071	89	3,378,625.921	528,328.219
89	90	S 80°39'54.01" E	7.017	90	3,378,622.483	528,334.338
90	91	N 72°05'25.08" E	8.415	91	3,378,625.071	528,342.344
91	92	N 89°17'18.16" E	2.048	92	3,378,625.998	528,344.392
92	93	N 61°12'25.24" E	10.889	93	3,378,630.331	528,353.917
93	94	S 47°35'21.15" W	27.677	94	3,376,611.865	528,333.462
94	95	S 71°01'29.32" W	51.141	95	3,376,605.036	528,285.121
95	96	S 44°18'09.66" W	17.258	96	3,376,602.685	528,273.067
96	97	S 10°28'37.37" W	36.769	97	3,376,596.529	528,266.361
97	98	S 35°04'06.97" W	39.944	98	3,376,617.110	528,246.728
98	99	S 37°42'21.64" W	24.883	99	3,376,497.424	528,230.511
99	100	S 83°47'52.13" W	23.494	100	3,376,494.886	528,207.164
100	101	S 62°38'47.38" W	16.485	101	3,376,487.738	528,193.416
101	102	S 41°58'47.08" W	6.855	102	3,376,482.642	528,188.831
102	103	S 15°00'45.80" W	18.470	103	3,376,464.802	528,184.947
103	104	S 16°16'03.26" E	7.748	104	3,376,467.363	528,185.217
104	105	S 38°03'42.81" E	38.734	105	3,376,425.511	528,211.256
105	106	S 34°55'17.87" W	5.785	106	3,376,421.758	528,207.838

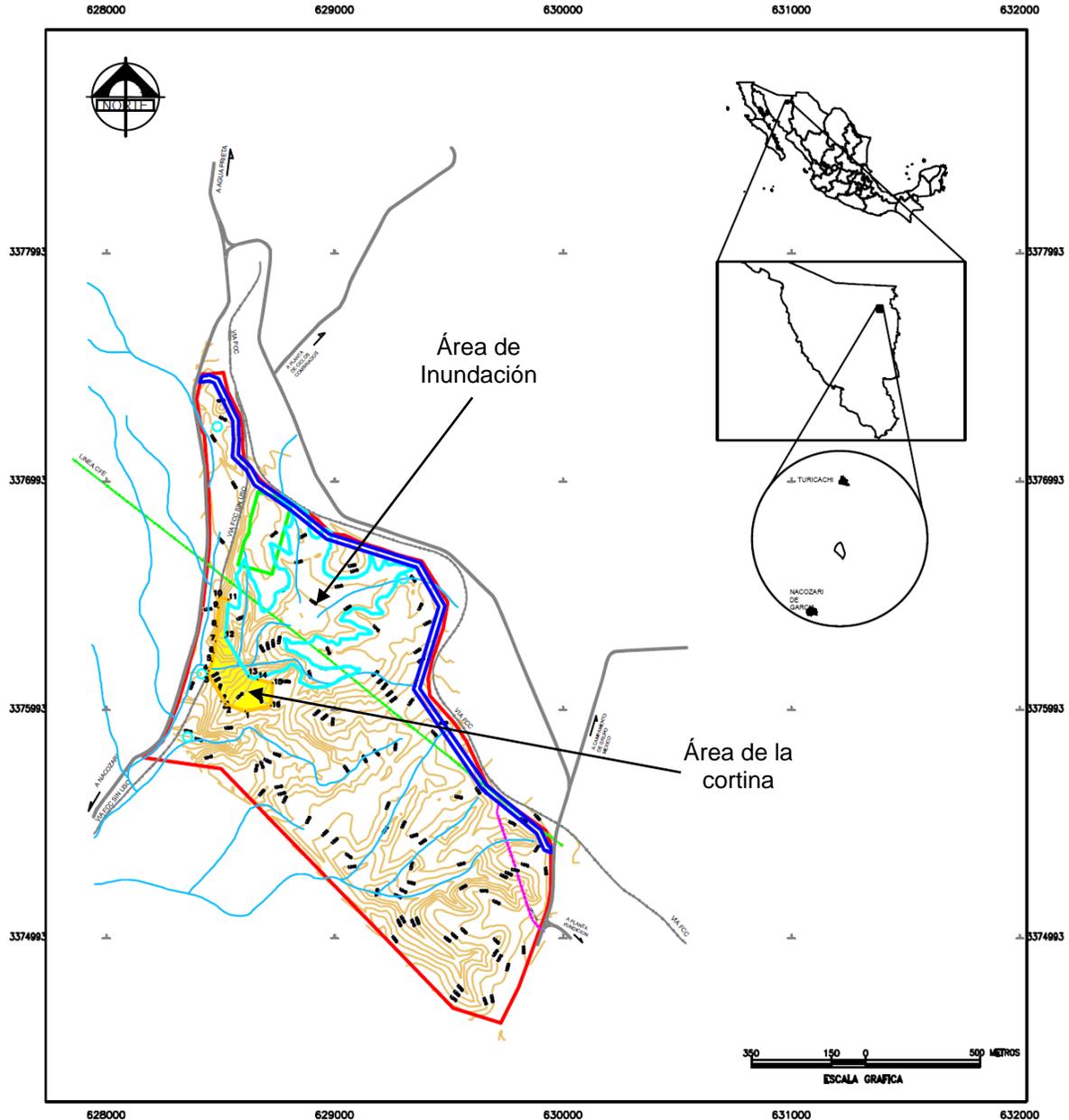
106	107	S 88°41'00.92" W	44.843	107	3,376,421.512	529,163.997
107	108	N 60°45'46.25" W	33.782	108	3,376,438.908	529,133.605
108	109	N 71°31'29.16" W	16.695	109	3,376,443.270	529,117.656
109	110	N 86°51'56.70" W	27.055	110	3,376,444.749	529,090.842
110	111	S 72°39'54.67" W	16.490	111	3,376,439.963	529,075.187
111	112	S 48°27'16.66" W	24.253	112	3,376,423.772	529,057.028
112	113	N 85°30'16.38" W	11.081	113	3,376,424.447	529,045.958
113	114	S 31°33'19.18" W	35.358	114	3,376,393.402	529,027.026
114	115	S 82°35'51.23" E	4.3850	115	3,376,387.752	529,070.510
115	116	S 57°45'59.78" E	40.325	116	3,376,366.274	529,104.640
116	117	S 87°04'08.93" E	59.032	117	3,376,343.273	529,159.908
117	118	S 08°07'04.55" E	8.380	118	3,376,334.968	529,160.315
118	119	S 85°07'18.88" W	30.880	119	3,376,332.387	529,129.748
119	120	S 88°08'24.47" W	23.789	120	3,376,332.330	529,105.969
120	121	S 25°32'54.47" W	22.984	121	3,376,311.293	529,098.047
121	122	S 89°42'01.77" W	70.178	122	3,376,310.928	529,025.870
122	123	S 18°34'30.88" W	25.523	123	3,376,288.732	529,017.739
123	124	N 87°04'14.38" W	8.632	124	3,376,287.189	529,008.619
124	125	N 55°57'30.41" W	27.034	125	3,376,302.322	529,966.418
125	126	S 61°43'55.61" W	11.108	126	3,376,287.962	529,976.635
126	127	N 64°48'57.77" W	61.719	127	3,376,323.325	529,920.763
127	128	S 78°17'54.60" W	29.990	128	3,376,303.630	529,909.238
128	129	S 71°37'46.12" W	32.229	129	3,376,293.473	529,874.691
129	130	N 88°19'07.23" W	4.1065	130	3,376,294.675	529,873.664
130	131	S 82°19'16.78" W	19.197	131	3,376,292.111	529,814.638
131	132	N 55°33'28.32" W	32.648	132	3,376,310.575	529,787.714
132	133	N 87°57'24.00" W	8.632	133	3,376,310.878	529,779.187
133	134	S 17°58'58.70" E	28.012	134	3,376,284.238	529,781.843
134	135	S 04°20'18.12" E	16.658	135	3,376,267.628	529,789.103
135	136	S 68°43'38.80" E	50.328	136	3,376,248.359	529,836.002
136	137	S 61°38'36.74" E	53.586	137	3,376,223.931	529,883.165
137	138	S 40°38'27.63" E	34.337	138	3,376,187.824	529,805.458
138	139	S 72°40'16.07" E	54.543	139	3,376,181.678	529,857.536
139	140	N 84°22'13.05" E	87.882	140	3,376,181.184	529,059.046
140	141	S 82°59'45.29" E	16.964	141	3,376,189.121	529,071.883
141	142	S 63°59'01.84" E	22.349	142	3,376,179.318	529,091.968
142	143	N 84°34'56.34" E	14.147	143	3,376,189.654	529,106.952
143	144	S 60°38'36.40" E	4.885	144	3,376,178.259	529,118.310
144	145	S 50°58'01.51" W	33.517	145	3,376,157.090	529,084.323
145	146	S 78°03'17.45" W	37.985	146	3,376,147.938	529,047.457
146	147	S 84°02'38.12" W	31.730	147	3,376,134.048	529,018.928
147	148	S 45°43'18.99" W	17.883	148	3,376,121.717	529,008.282
148	149	S 65°38'38.73" W	40.198	149	3,376,105.119	529,989.873
149	150	S 83°30'34.11" W	55.800	150	3,376,098.834	529,914.429
150	151	N 82°14'28.93" W	22.193	151	3,376,101.830	529,892.439
151	152	N 83°34'03.22" W	35.182	152	3,376,117.482	529,880.953
152	153	N 71°37'38.18" W	11.472	153	3,376,121.098	529,850.085
153	154	N 36°28'05.85" W	5.710	154	3,376,125.690	529,846.672
154	155	N 20°33'54.28" E	29.145	155	3,376,152.977	529,856.909
155	156	N 20°09'31.09" W	27.235	156	3,376,178.543	529,847.524
156	157	N 54°04'43.41" W	26.828	157	3,376,194.283	529,825.798
157	158	N 72°11'23.13" W	16.218	158	3,376,199.244	529,810.346
158	159	S 61°49'19.88" W	8.396	159	3,376,185.321	529,803.034
159	160	S 46°15'22.57" W	29.398	160	3,376,177.888	529,784.714
160	161	S 71°33'57.41" W	20.203	161	3,376,171.399	529,766.547
161	162	S 77°02'18.65" W	43.356	162	3,376,161.673	529,723.286
162	163	S 61°18'44.84" W	15.436	163	3,376,154.251	529,709.751
163	164	S 86°58'27.82" W	20.336	164	3,376,153.160	529,688.444
164	165	S 73°41'14.52" W	25.707	165	3,376,145.840	529,654.772
165	166	S 60°58'25.37" W	15.184	166	3,376,138.081	529,650.618
166	1	N 68°16'14.82" W	27.768	1	3,376,147.827	529,624.651

La presa contará con una cortina la cual ocupará una superficie de 1.66 hectáreas y el área a ocupar se encuentra delimitado por el siguiente polígono:

CUADRO DE CONSTRUCCION, AREA DE CORTINA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,375,992.9910	628,610.2268
1	2	N 69°15'14.92" W	93.393	2	3,376,026.0728	628,522.8898
2	3	N 31°00'54.11" W	154.211	3	3,376,158.2364	628,443.4307
3	4	N 23°34'31.66" E	13.925	4	3,376,170.9990	628,449.0000
4	5	N 19°39'13.77" E	44.598	5	3,376,212.9990	628,464.0000
5	6	N 12°11'56.36" E	37.856	6	3,376,249.9990	628,471.9990
6	7	N 07°58'14.64" E	50.488	7	3,376,299.9990	628,479.0000
7	8	N 04°23'55.10" E	65.193	8	3,376,365.0000	628,484.0000
8	9	N 05°34'19.67" E	82.390	9	3,376,447.0010	628,492.0000
9	10	N 03°39'08.28" E	47.095	10	3,376,494.0000	628,495.0000
10	11	S 74°06'38.66" E	42.297	11	3,376,482.4200	628,535.8810
11	12	S 04°38'49.66" W	164.838	12	3,376,318.1240	628,522.3280
12	13	S 31°00'54.11" E	198.588	13	3,376,147.9275	628,624.8512
13	14	S 69°15'14.92" E	41.393	14	3,376,133.2851	628,663.3603
14	15	S 76°22'17.94" E	67.520	15	3,376,117.3658	628,728.9795
15	16	S 04°23'02.02" W	99.016	16	3,376,018.6291	628,721.4108
16	1	S 77°00'54.16" W	114.102	1	3,375,992.9910	628,610.2268



Plano de localización del Municipio de Nacoziari de García.



Área de inundación de la "Presas y cortina de Jales La Caridad I"

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El área total del predio que ocupará el proyecto es de alrededor de 217 hectáreas, de las cuales el 16.34% se utilizará para la disposición de jales, dentro de esta superficie de azolvamiento se extraerá el material pétreo que se empleará para la construcción de la cortina o bordo iniciador hasta una cota de 1340 msnm.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Uso actual del suelo

De acuerdo a la carta de uso de suelo del INEGI, el uso de suelo en la zona corresponde a pastizal. Con base en el artículo 7 del Capítulo II de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y a lo observado en una visita de campo al sitio, se identificaron los siguientes usos de suelo en el sitio y colindancias donde se pretende desarrollar el proyecto:

- Terrenos forestales cubiertos por vegetación forestal.
- Terrenos no forestales o que no pueden ser clasificados como preferentemente forestales, en la zona del vaso de la presa de jales, localizada al oeste del predio que es el sitio donde se encuentra construido dos represas para uso ganadero.

Dado que en las superficies a intervenir existe vegetación nativa, la presente manifestación de impacto ambiental es para solicitar adicionalmente la autorización de cambio de uso del suelo de terrenos forestales para el proyecto "Presa de Jales La Caridad I".

Para lo anterior, también paralelo a esta manifestación se está presentando el Estudio Técnico Justificativo para obtener en la materia forestal el cambio de uso del suelo correspondiente.

El proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 9, Sonora-Sur (RH-9), dentro de la Cuenca del Río Yaqui, la cual a su vez está delimitada por dos subcuencas: Río Bavispe y Río Bavispe - Presa La Angostura, la primera cubre desde la Presa La Angostura hacia el norte, mientras que la segunda se localiza desde la citada presa hacia al sur (INEGI, 2003).

La cuenca del Río Yaqui es la más relevante de la región hidrológica por la extensión que comprende su superficie de 57,739 km², que representan el 30 % del territorio estatal. Sobre el cauce del Río Yaqui se localizan las presas Plutarco Elías Calles, Álvaro Obregón y Lázaro Cárdenas, esta última en el Río Bavispe. De menor capacidad son las presas: Jacinto López, en el arroyo Cuquiarachic, El Tapiro, en el arroyo Cerro Colorado; Divisadero en el arroyo homónimo, Adolfo de La Huerta sobre el Arroyo Nácori Chico; La Calabaza en el Río Bacanora; Cajón de Onapa en el Río Sahuaripa y Maximiliano R. López, en el Arroyo Bachoco. El

agua de estas corrientes se utiliza en los Distritos de Riego No. 18, Vicam y No. 41, Río Yaqui, ubicados en la costa.

El colector principal está representado por el Río Frontera, de régimen intermitente, y un conjunto de arroyos tributarios, destacando por su importancia el arroyo El Coyote, El Potrerón, El Taraisal, Cuquíarachi y Los Gatos, que confluyen a él por la margen izquierda. El Río Fronteras escurre en dirección sur-norte, uniendo sus aguas a las del Río Bavispe al sureste de la localidad Cabullona, vertiendo finalmente sus aguas en la Presa La Angostura, como Río Bavispe.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para este proyecto se requerirá de servicios de energía eléctrica para sus actividades de construcción y movimiento de material pétreo, sin embargo considerando que actualmente se cuenta con este servicio, ya que el actual en el sitio se localizan líneas de suministro de la Comisión Federal de Electricidad.

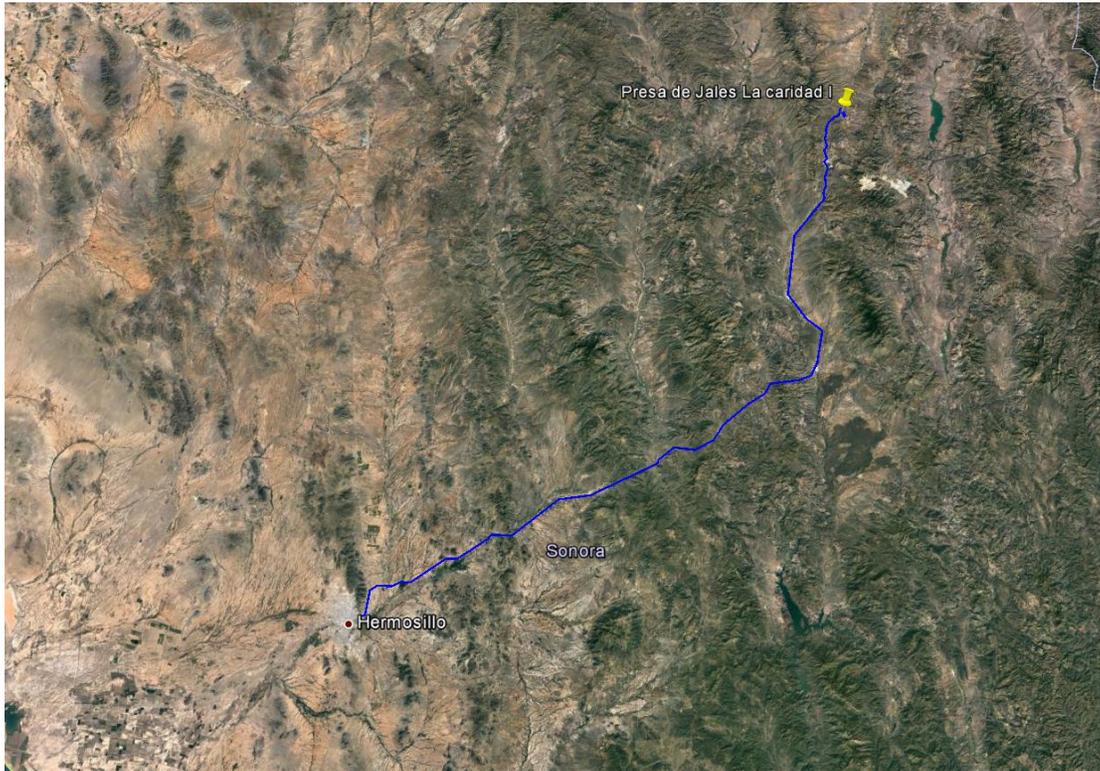
Por lo que no se requerirá del uso de generadores o la construcción de un sistema de abastecimiento. Así como, el resto de los servicios que llegará a necesitar el proyecto, serán cubiertos en la localidad de Nacozari de García.

II.1.8 Situación legal del predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

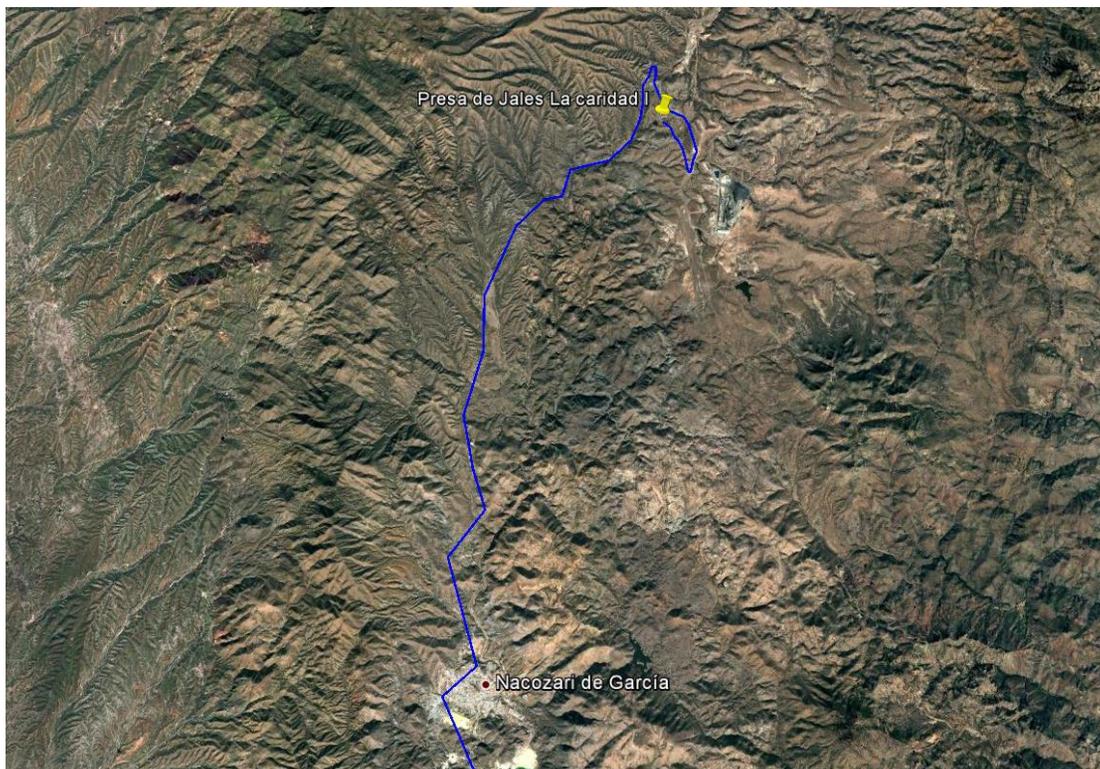
La empresa es propietaria del predio donde se ubicará la “Presa de Jales La Caridad I”, dentro del cual también se encuentran las áreas a utilizar para los bancos de material, cuya comprobación se muestra en los planos y escrituras presentados en anexos.

II.1.9 Vías de acceso.

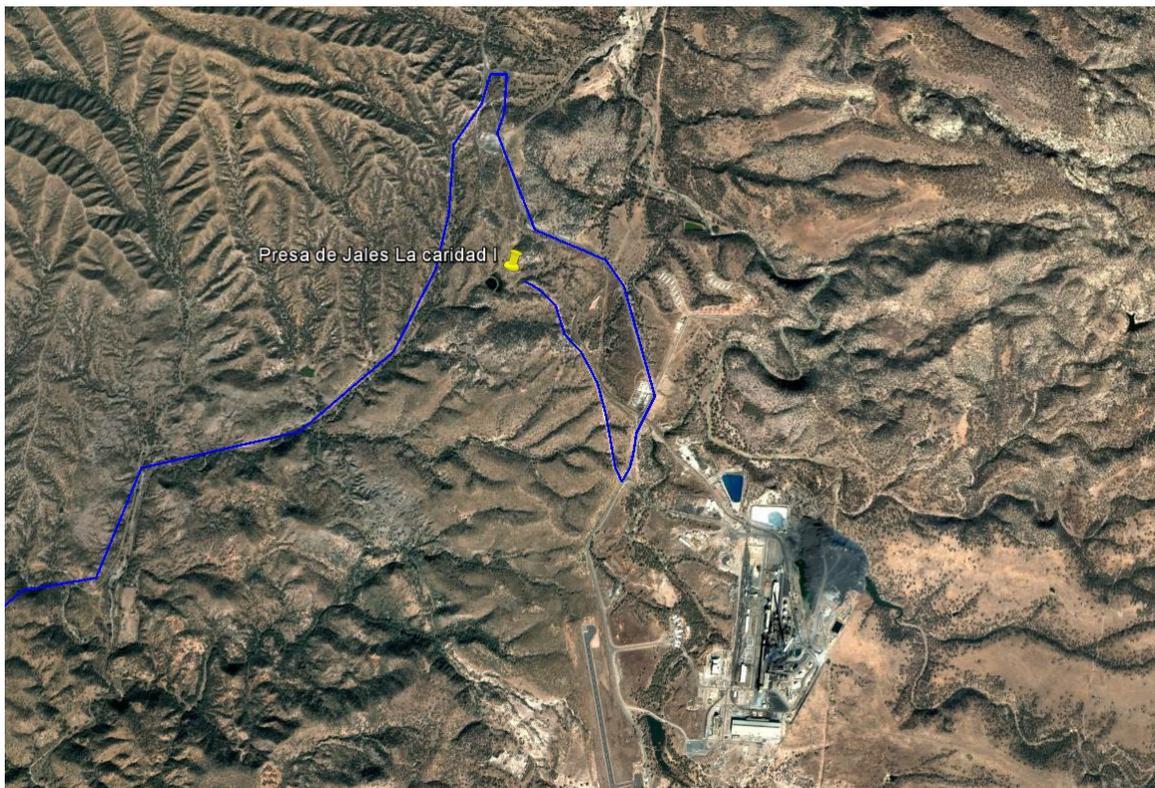
El acceso se encuentra por carretera México 17 de la ciudad de Hermosillo al municipio de Nacozari, hasta llegar al entronque mediante la cual se toma el camino rumbo a las instalaciones de la Fundidora del Grupo México, a la altura del kilómetro 3+500 se ingresa al predio denominado San Nicolás, una vez ingresando al predio por brechas existentes se toma con rumbo al oeste por 1.52 kilómetros legando al sitio del proyecto.



Vía general de acceso Hermosillo-Proyecto.



Vía de acceso tramo Nacoziari de García- Presa de Jales.



Vía de acceso tramo Entronque carretera No. 17 – Presa de Jales

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Características del proyecto.

Como se ha venido mencionando el proyecto consiste en la construcción de una presa de jales con bordo iniciador de 28.83 metros de altura y 4 bordos de sobre elevación de 5 metros de altura cada uno con una pendiente general de 1.5:1. Alcanzado una altura total de alrededor de 48.83 metros, por lo que se proyecta una vida útil de al menos 16.41 años y una capacidad de azolvamiento con jales de 9,247,009.25 m³ equivalentes a 23,117,523.13 toneladas.

El depósito de jales es una obra de ingeniería que es empleada para el almacenamiento o disposición final de los jales, cuya construcción y operación ocurren simultáneamente, los jales son los residuos sólidos generados en las operaciones de concentración de minerales mediante el proceso hidrometalúrgico de flotación.

La operación de la “Presa de Jales La Caridad I” deberá ajustarse a las regulaciones técnicas y legales aplicables, principalmente la NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales.

El depósito de jales en donde serán depositadas las colas del proceso de flotación (jales), comprende el vaso del depósito de jales, el bordo iniciador de la cortina contenedora, contra cunetas y zanjas para desvío de aguas pluviales, obras para recuperación de agua, obras para retorno de agua y área de maniobras y franja de seguridad para el depósito de jales, que es utilizada principalmente para el mantenimiento del depósito y los canales de derivación que se construyan (contra cunetas), además de los caminos para acceso de vehículos y maquinaria durante la construcción y operación.

Los criterios de diseño contemplan la operación del depósito de jales conforme a los utilizados en otros depósitos similares en operación, la configuración de bordos con un factor de seguridad conservador, los volúmenes de almacenaje considerando la tormenta de diseño de 24 hrs. a un retorno de 100 años.

En la siguiente Tabla se presentan las características particulares del Depósito de Jales que se tendrá considerando la nueva zona de azolvamiento:

CARACTERÍSTICA	UNIDADES
Volumen de descarga de Jal	3,860 Ton/día
Volumen Total de Almacenaje de jal	23,117,523.13 Ton
Peso Volumétrico del Jal en su estado natural	2.5 Ton/m ³
Vida Útil	16.41 Años
Superficie total de la huella incluyendo la cortina	35.46 Has.

Considerando que el proyecto surge de la necesidad actual de contar con infraestructura para el almacenamiento de jales que provendrán de la Planta La Caridad I propiedad de Vesco Holding México, S.A. de C.V., en cumplimiento de la norma oficial mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003 se realizará un muestreo permanente de los jales generados para caracterizarlos. Aplicándose prueba de extracción de los constituyentes tóxicos, de acuerdo con el método de prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO₂. Para determinar su toxicidad. Así mismo; para determinar si los jales son generadores potenciales de ácido, se aplica la prueba modificada de balance ácido base.

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto considera cuatro etapas: preparación del sitio (etapa 1), construcción (etapa 2), operación (etapa 3) y post-operación (etapa 4). Las actividades de la primera y tercera etapa se programaron en un calendario de 20 años efectivos de trabajo, toda vez que conforme se vaya azolvando el depósito se estará llevando a cabo el rescate de especies de flora y fauna y la descarga de jales mineros al depósito, mientras que la etapa de preparación del sitio y construcción en la cual se realizará el aprovechamiento de material pétreo (arcilla y filtro) estas actividades se presentarán en los tres primeros años, finalmente, la etapa de

restauración se implementará a partir de los dos últimos años de vida útil del proyecto, requiriéndose un periodo total de 6 años..

Programa de actividades:

ACTIVIDAD	BIANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Rescate de flora y fauna	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Material para bordos	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Aprovechamiento de material (filtro y arcilla en cortina)												
Despalme	█											
Recuperación mat. vegetal	█											
Extracción de material	█											
Almacén temporal de material	█											
Cargado de camiones	█											
Tendido de material	█											
Disposición de jales		█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Restauración												
Restauración										█	█	█

II.2.2 Preparación del sitio

Una vez que el proyecto sea autorizado en materia ambiental y por las diferentes instancias gubernamentales competentes, se iniciará la preparación del sitio.

Delimitación de áreas

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción, utilizando diversos métodos como la cinta fluorescente, cal, banderines, etc., con las cuales se marcarán los límites de cada obra.

Para el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación ambiental mencionadas en el presente estudio, incluida la aplicación de técnicas de ahuyentamiento de especies, el rescate directo de flora y fauna con algún estatus de protección según lo dispuesto en la Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En las áreas a intervenir se señalará la vegetación que no deberá afectarse.

Rescate de flora y fauna

Una de las actividades iniciales para la preparación del sitio será el ejecutar el plan de rescate de especies de flora y fauna, cuya actividad se realizará durante el transcurso de avance en el impacto del área por jales, el cual se pretende se realizará aproximadamente en un lapso de 24 años tomando en cuenta la altura final de la cortina (905 msnm) y la construcción de bordos de sobreelevación de jales en celdas y que da mayor vida a la cortina final.

Desmante

Se efectuará el desmante paulatino de las áreas del banco a utilizar en el proceso de construcción en la sobre elevación de cortina existente así como en las áreas a utilizar para aprovechamiento de material de préstamo en la construcción de bordos dentro del caso de la presa; el producto del desmante será sujeto a trituración mediante bandeado con tractor de orugas D8T y depositado junto al suelo fértil rescatado, para su posterior utilización en las actividades de restauración del sitio.

Rescate de suelo

Después del desmante se realizará el despalme o la recuperación de suelo fértil en aquellos sitios que presenten condiciones más propicias, para ser utilizado en la restauración de suelos. Mediante medios mecánicos se retirará una capa superficial de 20 cm que representa la capa vegetal, amontonando en un extremo del frente de trabajo el material descapotado, para ser posteriormente cargado a camiones mediante cargador frontal y retirado del sitio hacia las áreas de almacenamiento.

El equipo y maquinaria a utilizar en esta etapa es el siguiente:

- 4 Tractores D-8T.
- 2 Cargador 950H

12 Camiones de acarreo de 14 m³ de cap.
Un Vehículo de supervisión

Para la preparación total del sitio se requerirá el siguiente personal:

PREPARACION DEL SITIO

PERSONAL	NÚMERO
Supervisor de rescate y desmonte	1
Supervisor de obra	2
Operadores de maquinaria	17
Ayudantes diversos	3

II.2.3 Construcción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se requerirán obras provisionales, ya que el personal a laborar en la preparación del sitio se albergará en las instalaciones del complejo minero La Caridad.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
Construcción de caminos de acceso	Ya existen caminos de acceso al proyecto, por lo que no va a ser necesaria la apertura de nuevos caminos.
Almacenes, taller, comedor, oficina y patios de maquinaria.	Se contará con patios de maquinaria y almacenes en los frentes de obra, estos se encontrarán en áreas deforestadas y/o perturbadas.
Instalaciones sanitarias	Se cumplirán con las condiciones de salubridad e higiene para lo cual se contará con sanitarios suficientes para los trabajadores (1 por cada 20), que deberán ser portátiles a los cuales empresa contratada dará mantenimiento.
Sitios para la disposición de residuos	En cuanto al servicio de recolección de basura se contratará los servicios de una empresa autorizada

II.2.4 Descripción de servicios e infraestructura requeridos que no son parte del proyecto.

La totalidad de los servicios se proveerán de proveedores locales:

Agua potable

El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en garrafones y el agua cruda en pipas para el desarrollo de las obras y el uso de los trabajadores.

La operación de extracción y carguío de materiales del banco no requiere de suministro de agua, salvo para el consumo de los trabajadores y para tal efecto el agua será suministrada de las propias instalaciones de la empresa, también será utilizada agua para el riego de caminos, homogenización de materiales (%)

humedad), y áreas de cargado de material para controlar generación de polvos, ésta agua será del tipo industrial que la misma empresa utiliza en sus diversos procesos y que tienen características no potables

Servicios sanitarios

Se cumplirán con las condiciones de salubridad e higiene para lo cual deberán de contar con sanitarios suficientes para los trabajadores (1 por cada 20), que deberán ser portátiles a los cuales la empresa contratada dará mantenimiento.

Combustibles

El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá solo en situaciones apremiantes, combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta el frente de trabajo. Para ello se tendrán contemplados sitios de almacenaje en el patio de maquinaria, los cuales contarán con las medidas de seguridad necesarias para el manejo y almacenamiento de combustibles.

Recolección de residuos sólidos

En cuanto al servicio de recolección de basura se contratará los servicios de una empresa autorizada.

Servicios y mantenimiento.

Se aplicará el servicio y mantenimiento de la maquinaria en sitio seguro y con medidas de control de la contaminación del suelo en lugar cercano al lugar de trabajo.

Servicio de comedor.

Se proporcionará alimentación al personal en horario de comida (1:00 a 1:30 p.m.), para lo cual se contará con un comedor móvil o fijo para este servicio, donde se tendrá control de desperdicios orgánicos e inorgánicos que se generen.

Almacén de residuos.

Tanto los residuos del tipo sólidos urbanos como peligrosos serán manejados y almacenados temporalmente en sitio y mediante envases seguros, para su posterior disposición en sitios autorizados dependiendo del tipo de residuos.

II.2.5 Etapa de construcción

El proyecto contempla la extracción de 156,350.49 m³ de material para la construcción de la cortina o bordo iniciador, operándose los bancos para filtro y corazón impermeable hasta una profundidad de 20 metros respecto al nivel actual del terreno natural.

A continuación se presenta una descripción detallada de las actividades que se realizarán para el aprovechamiento de material pétreo:

Explotación

La extracción y aprovechamiento de materiales dentro de la zona de afectación con jales, se hará mediante tractores de orugas D8, dentro de las áreas o polígonos internos para el aprovechamiento de dichos materiales se divide en dos tipos de material, que son un material de tipo arcilloso y el otro material será de tipo grava arenosa, los cuales se utilizarán en el proceso en la continuación de la construcción de la cortina principal del Presa de Jales La Caridad I, el resto del área podrá ser utilizada paulatinamente y en pequeñas secciones para el aprovechamiento de material en la construcción de bordos dentro del vaso de almacenamiento en el Presa de Jales La Caridad I.

Extracción directa

El material se extraerá directamente del banco con tractores D8, el cual será cargado a unidades de transporte que a su vez transportará el material al sitio donde se le dará el tratamiento adecuado para la utilización del fin de cada uno de ellos en el proceso de construcción.

Utilización

Arcilla.- Se utilizará en la continuación de la sobre elevación de bordo principal o cortina cuya finalidad es el de formar un corazón impermeable que evite el paso de fluido o jales.

Grava arena.- Se utilizará en la continuación de la sobre elevación de bordo principal o cortina cuya finalidad es el de formar un filtro que evita paso de finos, se usará criba de materiales para obtener la granulometría especificada.

Maquinaria y equipo del proceso, auxiliar y de servicio.

NOMBRE	CANT.	CAPACIDAD		PERÍODO DE OPERACIÓN		
		CANTIDAD	UNIDAD	HORAS POR DÍA	DÍAS POR SEMANA	SEMANAS POR AÑO
Tractor Caterpillar sobre orugas Modelo D8T	2	650	HP	9.5	5.5	52
Trascabo Caterpillar sobre neumáticos Modelo 950	1	250	HP	9.5	5.5	52
Transporte de material	8	463	HP	9.5	5.5	52

Número total de empleados y obreros que serán utilizados para la construcción del proyecto.

El personal que laborará en el banco de materiales es el siguiente:

PERSONAL	
Operador de Tractor Caterpillar sobre orugas Modelo D8	3
Operador de Trascabo Caterpillar sobre neumáticos Modelo 950H	2
Operador de camión de volteo	16
Ayudantes y otras especialidades	30
Supervisión	2

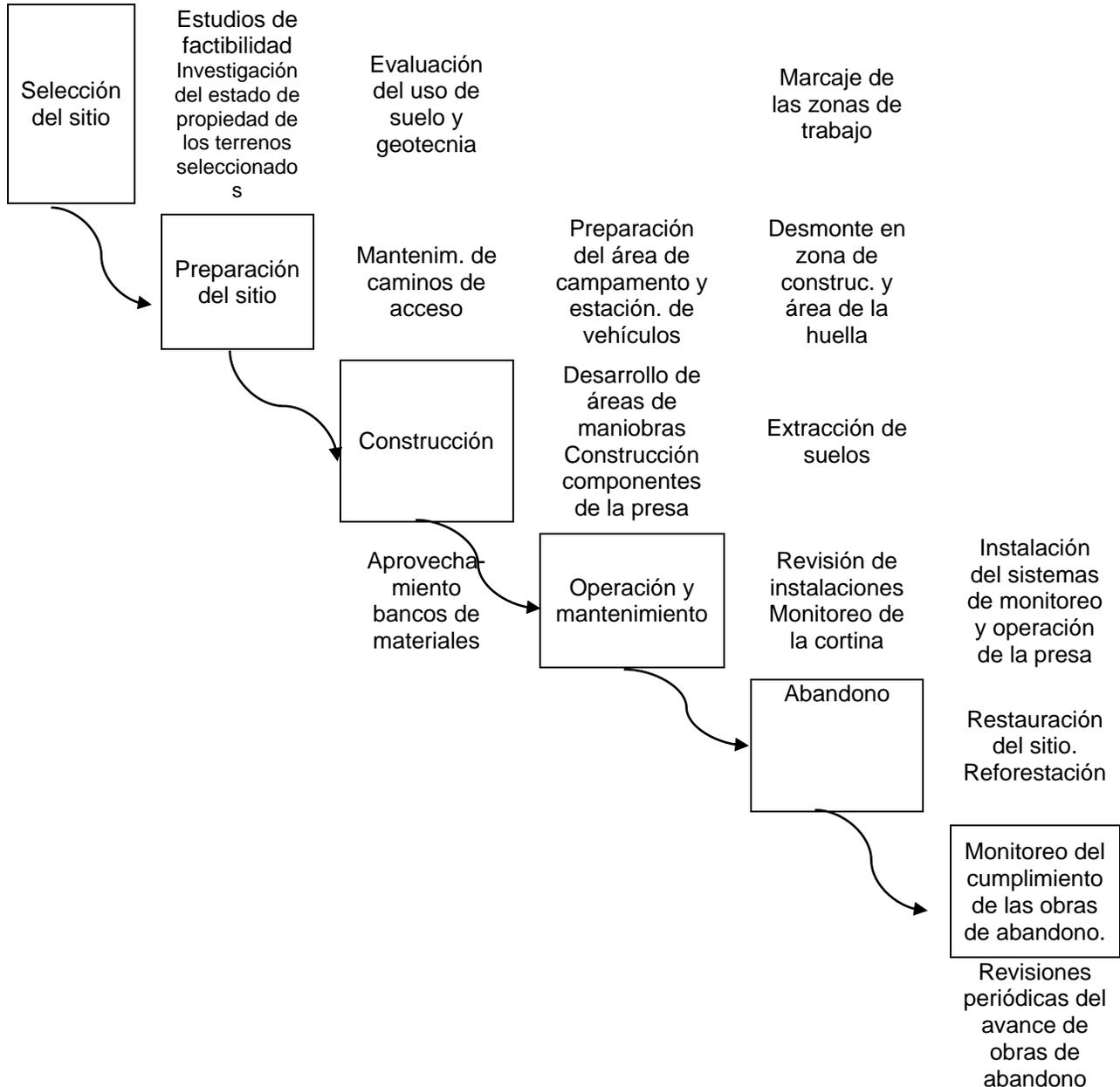
Turnos de trabajo.

No. TURNO	DE:	A:	DÍAS
Matutino	07:00 a.m.	17:30 p.m.	Lunes a sábado
Vespertino	17:30 p.m.	03:00 a.m.	Lunes a sábado

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

Como etapa de operación y mantenimiento se considerará el azolve con jales de la superficie que se solicita.

II.2.7 Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto



II.2.8 Abandono del sitio

Restauración del área.- Una vez concluida la etapa de operación de la “Presa de Jales La Caridad I” se restaurará cubriendo el área impactada conforme lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003.

Reforestación en el área afectada.- Después de nivelar el terreno restaurado se procederá a reforestar mediante el replanteo de vegetación y especies rescatadas en el área de trabajo, así como la distribución de semillas nativas del lugar.

Seguimiento a reforestación.- Se dará seguimiento o supervisarán las áreas reforestadas para dar seguimiento a las condiciones de vida y de ser necesario se regresará al paso anterior.

La restauración del área se realizará paulatinamente, conforme se vaya avanzando y abandonando el sitio, el cual se nivelará y se reubicará el suelo fértil para posteriormente reforestar con gramíneas y replantar las especies rescatadas, esto con el fin de propiciarle al suelo una mayor productividad y una mayor retención de humedad para que se generen el desarrollo de la masa forestal e inducir una cobertura vegetal con especies nativas

Esta etapa es cuando se terminan las actividades de extracción de materiales. En esta etapa se considera la restauración del sitio con obras de control de sedimentos como son las presas filtrantes y con la reubicación de suelo fértil y replante de las especies rescatadas.

La empresa cuenta con un Plan de Restauración. La aplicación paulatina de este plan permitirá en su medida que el sitio retorne a sus condiciones originales

II.3 Requerimiento de personal e insumos

II.3.1 Personal

La cantidad de personal a emplearse en esta etapa y sus características se describen en el listado siguiente:

PERSONAL	CANTIDAD
Operador de Tractor Caterpillar sobre orugas Modelo D8	3
Operador de Trascabo Caterpillar sobre neumáticos Modelo 950H	2
Operador de camión de volteo	16
Ayudantes y otras especialidades	30
Supervisión	2

Clasificada de la siguiente forma:

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinaria	
Preparación del sitio	No calificada		X		Si
	Calificada	X			Si
Construcción	No calificada		X		Si
	Calificada	X			Si
Operación y mantenimiento	No calificada	X	X	X	Si
	Calificada	X			Si

La calidad es un factor muy importante en la construcción de cualquier tipo de obra, ya que de ello depende que estas sean seguras y durables, brindándole así un grado de confianza mayor al usuario.

Para lograr lo anterior es necesario que desde la etapa de proyecto se realice con el personal capacitado y con experiencia para darle solución a los diferentes problemas que puedan suscitarse, buscando la forma más económica y viable para su construcción.

En cuanto a su ejecución se requiere que el personal que opere y construya tenga experiencia en cuanto a las tareas encomendadas ya que de esto depende que las obras sean realizadas en tiempo y forma y sobre todo con la calidad deseada. Y a todo aquel personal que no cumpla con las características solicitadas capacitarles en tareas que no se requiera mucha experiencia.

II.3.2 Insumos

ETAPA	INSUMOS			
	AGUA		ELECTRICIDAD	COMBUSTIBLE
	CRUDA	POTABLE		
Preparación del sitio	Solo en caso de requerirse para riego (mitigar polvos) se abastecerá mediante pipas.	Se abastecerán diariamente para consumo del personal aproximadamente 5 a 10 garrafones de 20 l, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales o de la unidad minera	-----	-----
Construcción	Será adquirida mediante la contratación de pipas en la localidad y transportadas al área del proyecto, su requerimiento es principalmente para riego de terracerías, la cual se realiza directamente con la pipa, por lo que no es necesario el almacenamiento de la misma. Se mantendrá en el área del proyecto para trabajos menores un tambo de 200 l.	Se abastecerán diariamente para consumo del personal aproximadamente 10 a 20 garrafones de 20 l, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.	En la etapa relativa a los trabajos de construcción no se tendrán requerimientos de energía eléctrica en el sitio del proyecto.	Los combustibles a utilizar son los necesarios para la operación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria, los cuales serán suministrados por los servicios que se operan en la zona

Materiales y sustancias

El tipo de materiales que se van a emplear en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como su forma de obtención se muestra en la tabla siguiente:

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Colocación de material impermeable para cortina proveniente de bancos de préstamo.	m ³	44,870.13
Colocación de material de grava arena bien graduada para filtros.	m ³	36,952.15
Colocación de enrocamiento sobre los respaldos de la cortina.	m ³	73,115.38
Colocación de material de revestimiento en la corona.	m ³	1,412.83

SUSTANCIAS

Las sustancias peligrosas utilizadas dentro del desarrollo del proyecto corresponde principalmente a gasolina, diesel y aceites. Las cuales se caracterizan a continuación:

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se usa	Cantidad de reporte	Característica CRETIB ²						IDLH ⁵	TLV ⁶	Destino final	Uso que se da al material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Gasolina	Gasolina	8006-61-9	Liq.	Tanque de 20 m ³ de capac.	Preparación del sitio y construcción	10,000 barriles				X	X		10000ppm	300 ppm	Maquinaria	Maquinaria
Diesel	Diesel	68334-30-5							X	X		30 ppm	100 mg/m ³			

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso.

3. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

4. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la siguiente tabla.

5. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

6. TLV Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

Cuando se utilicen materiales o sustancias tóxicas. (Sólo cuando se utilicen sustancias tóxicas) también se llenará la siguiente tabla.

Explosivos

No se utilizarán explosivos

Materiales radioactivos

No se emplearán materiales radioactivos.

Energía y combustibles

El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

En la etapa de preparación del sitio y construcción solo se abastecerá de combustible cuando las condiciones sean apremiantes, en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite; para ello se contemplarán sitios de almacenaje en los patios de maniobras o talleres donde se almacena alguna cantidad en condiciones de seguridad y donde resulte más económico y práctico llevar a cabo el almacenaje, en las condiciones adecuadas y de seguridad aplicables, para el funcionamiento de la maquinaria en los frentes de trabajo.

Cuando no sea necesario el almacenaje se abastecerán los equipos de las estaciones de servicio localizadas en Nacozeni de García.

En la etapa de operación y mantenimiento, el suministro de energía eléctrica, se tiene proyectado tomarla de la red existente en la zona.

Maquinaria y equipo

Para la ejecución del proyecto se requiere maquinaria para realizar los trabajos de excavación, corte, transporte de material, acarreos, mezclas, etc. y equipo topográfico para realizar el proyecto técnico, perfilar el terreno natural y localización de puntos para la construcción de las diferentes obras.

Dentro de la maquinaria a utilizar para ejecutar el proyecto se utilizará la siguiente:

NOMBRE	CANTIDAD	CAPACIDAD		PERÍODO DE OPERACIÓN		
		CANTIDAD	UNIDAD	HORAS POR DÍA	DÍAS POR SEMANA	SEMANAS POR AÑO
Tractor Caterpillar sobre orugas Modelo D8T	2	650	HP	9.5	5.5	52
Trascabo Caterpillar sobre neumáticos Modelo 950	1	250	HP	9.5	5.5	52
Transporte de material	8	463	HP	9.5	5.5	52

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

A continuación se indican los residuos que se presentarán en las etapas de preparación del sitio construcción y operación, los cuales se pueden considerar válidos para las tres etapas.

Residuos vegetales

El primer tipo de residuo que se va a generar, será el suelo y residuos vegetales producto del desmonte y despalme. Otro tipo de residuo serán los productos de los cortes, que se utilizarán para la construcción de la cortina y bordos de contención.

Residuos de obra civil

La capa de tierra y piedras removida por el despalme del terreno se mantendrá en el área de trabajo, acumulada temporalmente en puntos específicos y será utilizada para rellenos y nivelaciones.

La construcción generará residuos tales como cartones, papeles, bolsas y cajas de material, envolturas diversas y demás elementos originados por la construcción de la cortina del depósito, considerados como residuos de manejo especial.

Los restos de material de banco (polvo y grava, piedras del sitio) serán utilizados para relleno en las áreas de los bancos de material cercanos al sitio, o donde la autoridad competente disponga. Estos residuos se mantendrán temporalmente en el sitio siempre que no conformen montículos de tamaño o extensión significativa y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos o la vialidad.

Se valorará la factibilidad de reciclaje de los materiales susceptibles, dependiendo de los volúmenes generados.

Residuos orgánicos

El otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la estancia de los trabajadores en el área, los residuos serán papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de basura de 0.450Kg./persona/día, los desechos domésticos que se generarán sumarán aproximadamente entre 54 y 252Kg/ día en el lapso de los 24 años que durará el proyecto.

De tal forma, para evitar la disposición inadecuada de dichos residuos, se instalarán contenedores con tapa, rotulados de acuerdo al contenido, en puntos estratégicos donde se prevea mayor generación de estos. Dichos contenedores serán retirados de manera periódica del sitio para el depósito final en el relleno sanitario de Nacoziari de García.

Residuos peligrosos

En cuanto a los residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGPGIR, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y NOM- SEMARNAT- 052-2006, NOM-SEMARNAT- 053-1993.

En caso de que exista un derrame ya sea de aceite o combustible, se procederá inmediatamente a retirar la primera capa de suelo en la que se haya derramado y se considerará como residuo peligroso, disponiéndose en envases herméticos adecuadamente etiquetados para su posterior traslado a un sitio adecuado definido por una empresa autorizada en la materia.

En cualquier caso la generación de residuos peligrosos será mínima, se estima que podrá ser entre 40 y 500 Kg/mes, estos materiales serán residuos de materiales de operación o de mantenimiento apremiante de maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Residuos líquidos

La principal fuente de líquidos no peligrosos, es el agua de consumo humano, esta tiene tres componentes, la utilizada para beber que debe ser potable (3 litro/día - humano), y las requeridas para la higiene, más la que se genera como producto de los desechos orgánicos.

Considerando el movimiento continuo de los trabajadores en el sitio, la empresa deberá colocar 1 letrinas móvil a razón de 20 personas por sanitario, para lo cual, esta deberá dar mantenimiento diario a este equipo y disposición final de este tipo de residuos en sitio autorizado.

En cuanto a los residuos industriales líquidos, para evitar el derrame de combustible y aceite directamente al suelo, cuando se requiera un mantenimiento apremiante de la maquinaria, se deberá realizar la instalación de un material impermeable para proteger el suelo de derrames accidentales, en las reparaciones se va a recoger los productos en charolas que serán vaciadas en tambos y enviados a lugares especializados en disposición de residuos.

Residuos originados en la etapa de operación

Normalmente, estos consisten en papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc. Estos desechos tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados, según las autoridades lo establezcan.

Emisiones a la atmósfera

No se esperan emisiones atmosféricas significativas por el movimiento de tierras, ya que las áreas de tránsito de terracerías se mantendrán húmedas y el material transportado estará en la misma situación.

Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Se contratarán los servicios de empresas especializadas y autorizadas para el manejo y disposición de este tipo de residuos.

De tal forma, la siguiente tabla indica las formas de disposición para cada uno de los residuos.

TIPO DE RESIDUO	RESIDUOS REPRESENTATIVOS	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos sólidos urbanos	Restos de comida	Basurero municipal
	Papel sanitario	
Residuos de manejo especial	Material de excavación	Reuso, valorización o disposición final
	Cartón	
	Plásticos de empaque	
	Madera	
Residuos peligrosos	Recipientes que contuvieron materiales peligrosos	Confinamiento controlado
	Aceites lubricantes gastados	
	Sólidos impregnados con hidrocarburos	
Aguas residuales	Aguas residuales sanitarias	Manejados por empresa contratista.
Emisiones a la atmósfera	Polvos fugitivos por movimiento de tierras	Atmósfera y suelo
	Polvos por carga y descarga de vehículos materialistas	
	Gases de combustión de maquinaria y vehículos	
Emisiones de ruido	Ruido de maquinaria y herramientas	Atmósfera
	Ruido por movimiento vehicular	

**III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE
PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS
APLICABLES.**

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona. El objetivo central de este análisis es el de conocer los ordenamientos jurídicos a los que habrá de apegarse el proyecto así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

Así, en el presente capítulo, se analizará la vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican, de acuerdo a lo que dispone el artículo 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En este marco de actuación del proyecto, los ordenamientos que se consideran aplicables y vinculables en materia ambiental son los siguientes:

En materia de planeación:

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Plan Nacional de Desarrollo

Plan Estatal de Desarrollo.

Plan Municipal de Desarrollo.

Leyes y Reglamentos:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Ley General para la Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

Reglamento de LGEEPA en materia de Ruido.

Normas oficiales mexicanas.

Tratados y Convenios Internacionales

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

III.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

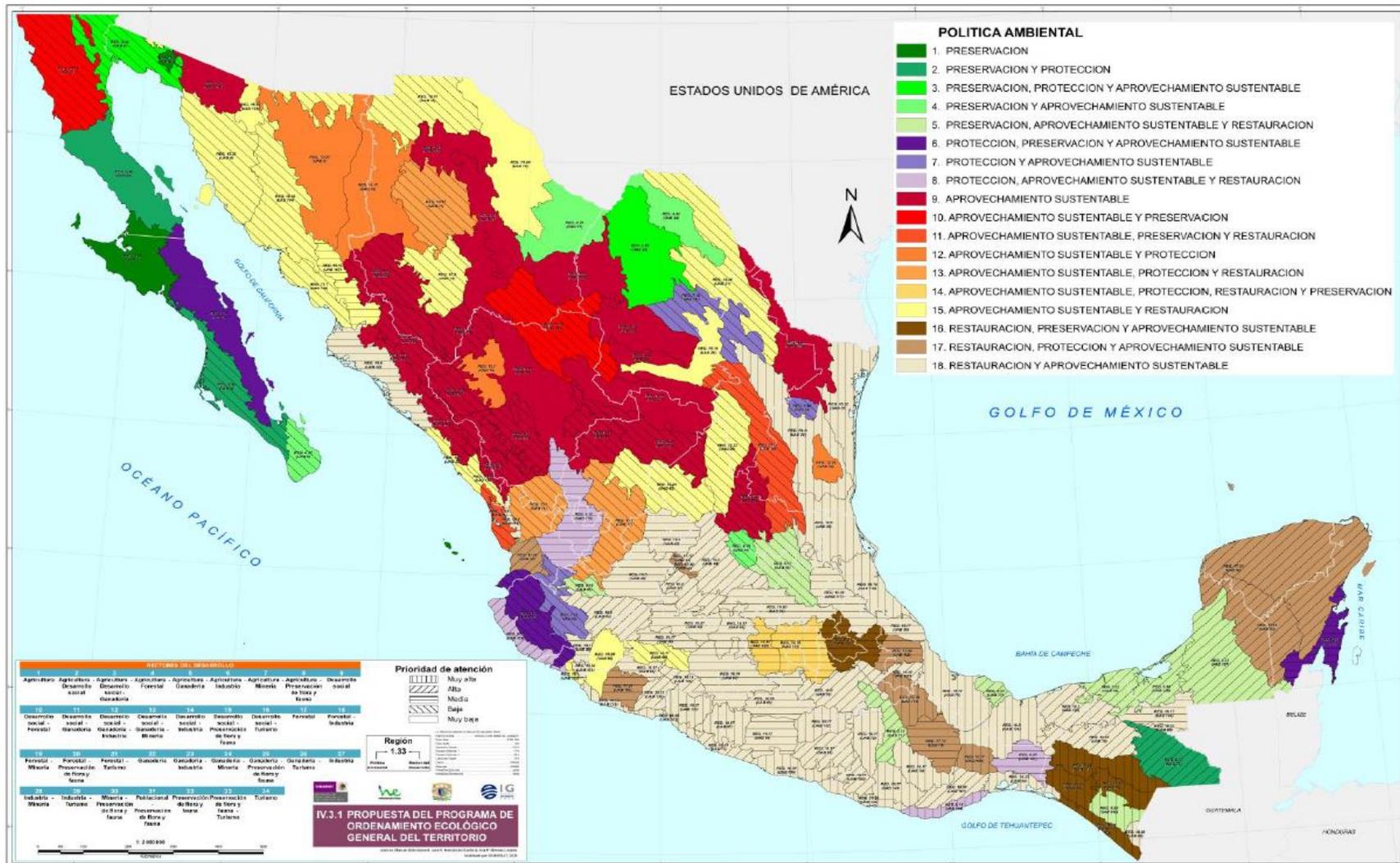
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo “llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF”. Ver Figura siguiente.

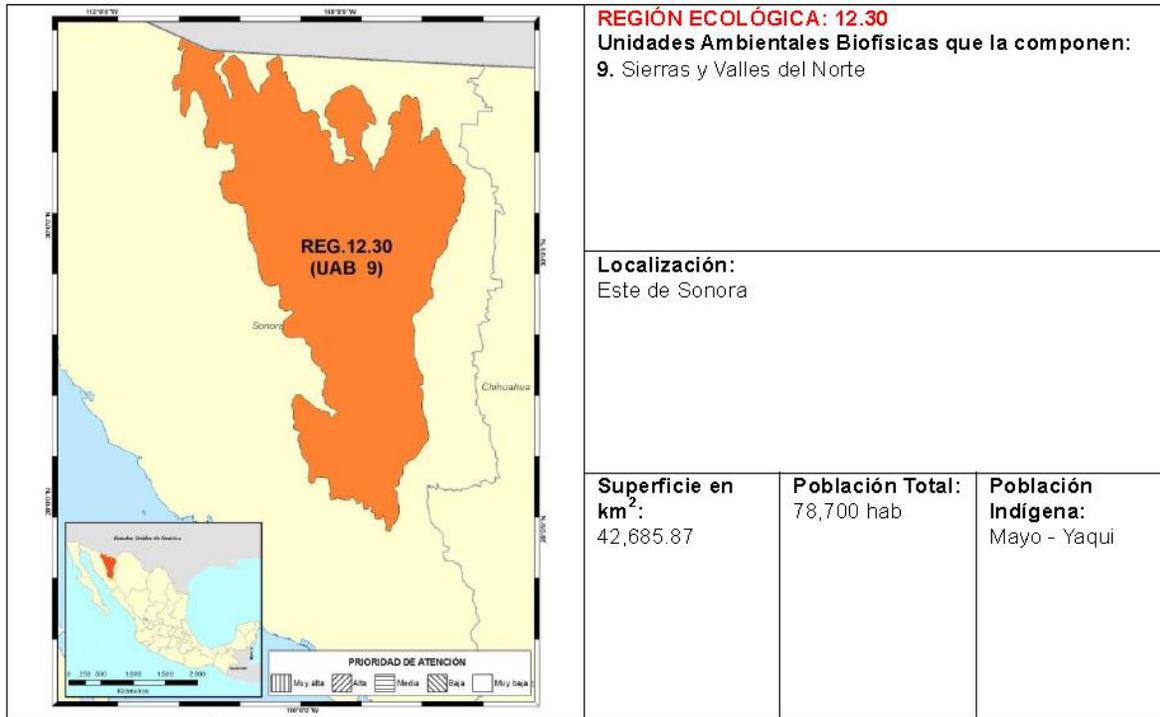
Bajo este contexto, a partir del 07 de Septiembre de 2012, fecha en que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, México cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, vinculando las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco de Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Lo anterior con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. La propuesta del programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria), las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Aunque hay que considerar, que al tratarse de un programa a nivel nacional, los alcances son generales, al establecerse por región ecológica, asimismo, no considera las actividades económicas que se realizan o el potencial que tienen las áreas para llevar a cabo una actividad económica. De tal manera que los proyectos al ejecutarse, tendrán que considerar las políticas del programa que más se adecuen a su proyecto, para contribuir en el desarrollo sustentable de la región donde se ubicara.



Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).



Región Ecológica 12.30 donde se ubica el proyecto.

A continuación se presenta la ficha técnica de la política ambiental diseñada para la UAB No. 9 donde se ubica el proyecto:

Política Ambiental de la UAB No. 9 donde se ubica el proyecto.

Política Ambiental:		Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Muy baja			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
9	Minería - Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Ganadería	Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 31, 33, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 9					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.			

	<p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
E) Desarrollo Social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

El estado actual de la Región Ecológica 9, presenta las siguientes características:

Unidad Ambiental Biofísica 9: Sierras y Valles del Norte.

Estado actual del Medio Ambiente: de estable a medianamente estable.

Conflicto Sectorial: Bajo.

Escenario al 2033: Medianamente estable a inestable.

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Muy baja.

Rectores del desarrollo: Minería-Preservación de Flora y Fauna.

Coadyuvantes del desarrollo: forestal.

Asociados del desarrollo: ganadería.

Otros sectores de interés: el industrial.

La Unidad Ambiental Biofísica 9 tiene 26 Estrategias sectoriales para su aplicación en la Unidad, de las cuales el proyecto es acorde con la 4 y 15.b que indican el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales y; consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable, respectivamente.

Con la ejecución del proyecto, se es acorde a las políticas establecidas en la normatividad y en los programas de ordenamiento, con la propuesta de medidas de mitigación a los impactos a generar por las actividades de construcción y

operación del proyecto, lo que permitirá no comprometer los recursos, no contraponiéndose a las políticas de la Región Ecológica 9 establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

El estado de Sonora no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial decretado al encontrarse en etapa revisión después de haber pasado por un proceso de consulta pública, por lo que se considera en este estudio como un punto de referencia del uso que se propone y su política de manejo que podría aplicarse en el área del proyecto, es como referencia a lo que el estado está considerando aplicar en el área del proyecto. De acuerdo con esta propuesta, el área del proyecto tiene una aptitud para un uso potencial en la ganadería, minería y actividad cinegética.

El proyecto se encontraría dentro de los usos potenciales a desarrollar en la zona, al tratarse de un proyecto de apoyo a la Minería, por lo que el proyecto estaría acorde a la política de uso de suelo potencial designado en dicho programa de estar vigente.

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Áreas Naturales Protegidas

La zona del proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida estatal, federal o municipal, tal como se puede observar en la siguiente figura.

Ubicación de áreas naturales en el estado de Sonora.



Áreas naturales protegidas en el estado de Sonora.

En cuanto a la ubicación del proyecto, con respecto a las áreas naturales protegidas de la federación, el área del proyecto, "Presa de Jales La Caridad I", se localiza a 11 kilómetros en línea recta hacia el oeste, de la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Vida silvestre Sierra de Ajos – Bavispe.

En cuanto a áreas naturales del orden federal, el proyecto no se encuentra limitado por un plan de manejo o políticas de conservación que puedan ser una restricción para la ejecución del proyecto.

El proyecto se localiza fuera de alguna Área Natural protegida de jurisdicción Estatal decretada. La Reserva estatal más cercanas se localizan a poco más de 154 kilómetros la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Arivechi Cerro Las Conchas y a 160 km al sur la Zona Protectora Forestal de la ciudad de Hermosillo Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito. El proyecto no interferirá con dicha Reserva.

Al no encontrarse dentro de los límites de un área natural protegida de competencia estatal, el proyecto no se encuentra limitado por un plan de manejo o políticas de conservación que puedan ser una restricción para la ejecución del proyecto.

AREAS PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.

La CONABIO ha desarrollado un programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación en el marco de la estrategia de planeación del programa de medio ambiente (PMA) 1995-2000, con el fin de proveer una herramienta para la conservación de la biodiversidad.

El proyecto se encuentra dentro del área de importancia para la conservación de las aves AICA-38 Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental, en la porción oeste, como se puede apreciar en la siguiente figura.

El AICA-38, se trata de un conjunto de sierras de diferentes tamaños que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICAS del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies de aves como *Pachyramphus aglaiae* (Cabezón plumizo) y *Euptilotis neoxenus*.

Por su parte, el proyecto se encuentra dentro de la RTP-44 Bavispe-El Tigre. La cuenca del río Bavispe, así como las sierras que la rodea (de las cuales la más relevante es la del Tigre, donde nacen sus principales afluentes), constituyen una región prioritaria con ambientes complementarios con una gran riqueza específica y presencia de organismos endémicos, debido al aislamiento a que ha estado sujeta y que ha provocado que se encuentre poco perturbada. La cuenca del Bavispe presenta muchos organismos clave tales como el oso, el puma, el lince, el águila real y el águila calva. En lo relativo a mariposas diurnas, parece haber endemismos al nivel de subespecies y algunas especies, tales como *Apodemia phyciodoides*.

En cuanto a las Regiones hidrológicas prioritarias, el proyecto se encuentra dentro de la RHP-16 Río yaqui – cascada Basaseachic.

Por su parte, la RHP-16 se considera dentro de las regiones a conservación por la problemática que presenta debido a:

La modificación del entorno por la construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego, explotación forestal, sobrepastoreo y construcción de carreteras; a los desmontes y desvío de corrientes; desertificación en algunas zonas y desarrollo turístico en la parte alta de la cascada de Basaseachic.

Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en los altos, uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales.

Uso de recursos: especies introducidas de carpa dorada *Carassius auratus*, matalote *Carpoides carpio*, lirio acuático *Eichhornia crassipes*, bagre azul *Ictalurus furcatus*, mojarra *Lepomis megalotis*, lobina negra *Micropterus salmoides*, trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*. Caza furtiva y extracción de leña.

Las regiones prioritarias y AICAs, no cuentan con un programa de gestión considerando la ubicación del proyecto dentro de estas áreas prioritarias, así como la escala de afectación del proyecto dentro de las áreas prioritarias, se considera dentro de los impactos ambientales la afectación que tendrían dentro de éstas la construcción y operación del proyecto, y en base a esto se han establecido medidas de mitigación, de tal manera que los efectos negativos hacia el hábitat y diversidad de las especies principalmente, no sea significativo.

De acuerdo a lo antes indicado, el proyecto se encuentra dentro de tres áreas prioritarias de la CONABIO, donde en cada una se cuenta con políticas de manejo y conservación para la flora y fauna, que serán consideradas en la propuesta de

medidas de mitigación y en las diferentes actividades a ejecutar para la construcción y operación, para que el proyecto sea acorde a los objetivos de estas áreas prioritarias.

De acuerdo con CONABIO-CONANP. 2010 donde se establecen los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ecosistemas Acuáticos Epicontinentales, en la región del proyecto se considera que el área del proyecto no se encuentra dentro de un sitio prioritario para su conservación.

Al no existir políticas de conservación definidas para las áreas prioritarias de la CONABIO, que limiten el desarrollo del proyecto, es factible la ejecución del mismo. De igual forma, con la aplicación de las medidas de mitigación consideradas para reducir los efectos negativos a generar sobre la flora, fauna, suelo, calidad y cantidad del agua se considera que el proyecto estará acorde con las políticas de conservación de las regiones prioritarias donde se localiza el proyecto.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

La construcción y operación de la “Presa de Jales La Caridad I” generarán afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

Físico: Contaminación atmosférica, agua, suelo

Generación de residuos peligrosos.

Biológico: Contaminación de los recursos naturales

Afectación a la flora y fauna.

La aplicación de la mayoría de estas NOM's en el territorio nacional, se encuentra soportada jurídicamente en las leyes emanadas en cada materia. De acuerdo al Artículo 37-Bis de la LGEEPA, quienes incurran en incumplimiento de las NOM's en materia ambiental, se harán acreedores a diversas sanciones, tanto económicas como a través de procedimientos administrativos y clausuras totales, parciales, temporales o indefinidas, entre otras disposiciones.

El Proyecto se ha diseñado y planeado considerando la normatividad ambiental mexicana vigente, durante el desarrollo y operación del mismo. Para reforzar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, se desarrollarán planes, programas y procedimientos que permitan instaurar una política y cultura de protección ambiental, que pueda permear en beneficio de la población de Cananea y comunidades vecinas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) cuya competencia en materia ambiental (para el control de la contaminación y preservación de los recursos naturales, específicamente de agua, aire, suelo, flora, fauna, impacto ambiental y riesgo, entre otras), serán observadas en el Proyecto en todas sus etapas y durante su vida útil. Estas normas se enlistan en el siguiente cuadro se observa la vinculación con el proyecto.

NOM	DESCRIPCION	VINCULACION CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles, como se describe en el apartado de medidas de mitigación.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos empleados en las diferentes etapas del proyecto, se apegarán a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera por su operación.

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.	En la región de estudio, así como por la actividad de cambio de uso de suelo a realizar en las áreas del proyecto, se encuentran localizadas especies en algún estatus de protección, que tendrán que ser reubicadas, por lo que la empresa desarrollara y aplicara programas de rescate, ahuyentamiento y reubicación de especies de flora y fauna.
NOM-061-SEMARNAT-1994.	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal	No habrá tal aprovechamiento, sin embargo se realizara el cambio de uso de suelo de terreno forestal a minería.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Con la operación de la maquinaria y equipo a emplear en las diferentes actividades del proyecto, se generara ruido. Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, asimismo; se ejecutaran las actividades en un horario diurno.
NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo. El programa de mantenimiento y supervisión continuo de a maquinaria y equipo, se realizara con el objetivo de evitar derrames de hidrocarburos en el suelo. Se instalará un sistema de manejo y disposición de manejo controlado del aceite gastado, y un área de depósito temporal previa disposición final.

Norma	Vinculación
Norma Oficial Mexicana NOM 141 SEMARNAT 2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, royecto, construcción, operación y post operación de presa de jales.	
5.1.1. Cambio de utilización en terrenos forestales	El proyecto cumple con este punto al contar iniciar trámite de cambio de uso de suelo de terreno forestal
5.1.2. Utilización de cauces y zonas federales	Se cuenta con los permisos correspondientes
5.2 Caracterización del jal. Las muestras de jal para la determinación analítica deben ser tomadas directamente del área de almacenamiento o de las pruebas metalúrgicas realizadas al inicio de la operación de la unidad minera, de conformidad con las especificaciones del Anexo Normativo 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. Con el fin de determinar la peligrosidad de los jales, el generador debe proceder de la siguiente manera: 5.2.1 Aplicar la prueba de extracción de los constituyentes tóxicos, de acuerdo con el prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO2 (véanse Anexos Normativos 1 y 5). Si la	La empresa lleva a cabo muestreos periódicos de para la caracterización de los jales. No se encuentra la presencia de fallas en el área seleccionada para la presa de jales, y la estructura rocosa es impermeable, evitando la posibilidad de infiltración y/o posibilidad de contaminación al acuífero. Derivado de lo anterior es imperativo construir las obras de la presa de Jales, apagados a lo señalado en la NOM-141-SEMARNAT-2010 de tal manera que se prevengan las contingencias ambientales que ocasionaría una falla en su estructura. Para lo anterior se considerará los siguientes aspectos: a) Control del flujo pluvial que evite su retención dentro de la presa. b) Compactación adecuada del suelo.

Norma	Vinculación
<p>concentración en el extracto de uno o varios de los elementos listados en la Tabla referente a los constituyentes tóxicos en el extracto PECT de la NOM-052-SEMARNAT-1993 o la que la sustituya, es superior a los límites permisibles señalados en la misma, los jales son peligrosos por su toxicidad.</p> <p>5.2.2 Para determinar si los jales son generadores potenciales de ácido, se debe aplicar la prueba modificada de balance ácido base (véanse Anexos Normativos 1 y 5). En caso de que la relación Potencial de Neutralización (PN)/Potencial Acido (PA) sea menor a 1.2, se consideran generadores potenciales de ácido.</p>	<p>c) Diseño de taludes que garantice la máxima estabilidad del depósito a largo plazo, las pendientes deben permitir la incorporación del suelo sin riesgo grave de erosión hídrica o eólica y la posterior reforestación del área.</p> <p>d) Desvío de los escurrimientos superficiales que se dirijan hacia el área que ocupara la presa de Jales para prevenir fenómenos de erosión que puedan generar desbordamientos o posible drenaje ácido.</p> <p>e) Realizar un área de amortiguamiento con cerco perimetral, en los sitios próximos en donde se realizaron actividades mineras por considerarse áreas de riesgo, estableciendo señalamientos alusivos a la seguridad y/o riesgo.</p> <p>f) Deberá realizar obras de contención aguas abajo, con la finalidad de prevenir e impedir la dispersión, erosión y escurrimiento de los jales en tiempos de lluvia fuera del vaso de la presa.</p> <p>g) Realizar informes de los resultados obtenidos semestralmente de los muestreos realizados en los pozos de monitoreo, incluyendo un comentario analítico sobre la existencia de contaminación a los mantos acuíferos o en su caso si se presentara la posibilidad de identificar la presencia de drenaje ácido.</p> <p>h) Los jales mineros, por sus características tóxicas, determinadas por su composición u oxidación y por su forma de manejo, pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario establecer los criterios y procedimientos para su correcta disposición, por lo cual se deberá cumplir estrictamente con la normatividad ambiental vigente.</p>
<p>5.3. Caracterización del sitio</p> <p>5.3.1. Aspectos climáticos</p> <p>5.3.2. Aspectos Edafológicos</p> <p>5.3.3 Aspectos geotécnicos</p> <p>5.3.4. Aspectos hidrológicos</p> <p>5.3.5. Biod. y ecosistemas frágiles o únicos</p> <p>5.3.6. Potencial de daño</p>	<p>El proyecto previo a su construcción se contará con la caracterización del sitio correspondiente.</p>
<p>5.4. Criterios de preparación del sitio.</p> <p>5.5 Criterios de proyecto.</p> <p>5.6. Criterios de construcción operación.</p> <p>5.7. Criterios de post operación.</p> <p>5.8. Monitoreo.</p>	<p>El proyecto previo a su construcción se verificará que se cumpla con los criterios de preparación del sitio, construcción y operación a que se refiere la norma en análisis.</p>

Norma Oficial Mexicana NOM 157 SEMARNAT 2009, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de residuos mineros.	
5.1. Clasificación de los residuos mineros	La empresa contará el Plan de manejo para los residuos mineros, tales como jales, así como de los residuos peligrosos que se generarán en la etapa de operación
5.2. Propósito de los planes de manejo	<p>El Plan de Manejo de la empresa se integrará bajo la siguiente finalidad:</p> <p>a) Reducción en la fuente.- Que la presa de jales es uno de los sistemas para la disposición de los residuos sólidos generados por el beneficio de minerales contemplados en el artículo 17 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Por otra parte, la técnica de extracción reutilizará los tepetates mediante relleno hidráulico, lo cual disminuirá en gran cantidad la generación de residuos mineros del tepetate, así como gran parte se reciclará para los bordos de la presa de jales.</p> <p>b) Separación.- Con la finalidad de evitar la mezcla e incompatibilidad de residuos peligrosos y no peligrosos generados durante la operación y cierre y abandono de la planta minera, se realizan las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los residuos serán identificados y clasificados de acuerdo a las categorías señaladas en la LGPGIR (Residuos peligrosos; de manejo especial; sólidos urbanos o mineros peligrosos y no peligrosos). 2. Se identificarán los recipientes donde se depositarán los residuos (Residuos peligrosos, de manejo o mineros peligrosos y no peligrosos, los cuales serán tambores metálicos de 200 litros que se ubicará en las áreas de generación, una vez llenado se trasladará al área del almacén temporal de la categoría de residuo que se trate. 3. En área de almacén temporal, se registrará la fecha de su ingreso para contabilizar su estancia, la cual no deberá de exceder los seis meses por Ley, para ser transferidos a empresas autorizadas para su manejo y destino final, debiendo registrar la fecha de salida en la bitácora y solicitando se llene, firme y selle el manifiesto respectivo de entrega-transporte-recepción. <p>Disposición final.- Para los residuos peligrosos generados en la operación del reprocesamiento de jales (sólidos impregnados con solvente y pintura, recipientes impregnados con reactivos</p>

	<p>químicos, recipientes impregnados con aceite y lubricantes), se transferirán para su disposición final a una empresa autorizada para confinamiento de residuos peligrosos, lo cual se demostrará con el manifiesto respectivo. Para los jales cianurados serán enviados para disposición final en la presa de jales.</p>
<p>5.3. Elementos y procedimientos a considerar al formular los planes de manejo.</p>	<p>El plan de manejo que elaborará contendrá los datos generales de la empresa, los objetivos del plan que serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Garantizar el manejo integral de los residuos mineros y peligrosos provenientes de las actividades mineras del Compas. b) Cumplir con el artículo 17 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para su depósito en el sitio de generación y su identificación de su peligrosidad con la finalidad de garantizar su manejo integral. <p>El tiempo estimado del plan de manejo será el que corresponda a la etapa de operación. El plan de manejo tendrá la siguiente modalidad: Es privado, individual, local y de residuos mineros y peligrosos provenientes de la actividad.</p>
<p>5.4. Caracterización de los residuos</p>	<p>Para la determinación de la peligrosidad de los jales mineros, se determinarán de conformidad a lo señalado en la NOM-141-SEMARNAT-2003.</p>
<p>5.5. Criterios generales para la valorización.</p>	<p>Desafortunadamente el proyecto no permite la valorización de los residuos mineros, ya que los jales generados se enviarán para su disposición final a la presa de jales.</p>
<p>5.6. Criterios para el almacenamiento y disposición final</p>	<p>Se contará con almacenes que cumplen con la normatividad para el almacenamiento de residuos peligrosos.</p>

III.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El proyecto se vincula con el Plan nacional de Desarrollo 2013-2018 en su Meta Nacional México Próspero, el cual presenta como diagnóstico:

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Minería

La minería es uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana, esto se refleja en que la inversión en el sector registró un máximo histórico de 25,245 millones de dólares (mdd) durante el periodo 2007-2012. Se alcanzó en 2012 el más alto valor de producción minero-metalúrgica registrado, con 21,318 mdd. México es el primer lugar como país productor de plata en el mundo, el quinto lugar en plomo, el séptimo en zinc y el décimo en oro y cobre.

En 2012, se generaron más de 328,000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta. La industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica y electrónica y el petróleo.

Entre los principales retos del sector destacan el mantener el dinamismo y la competitividad del mismo en un ambiente de volatilidad en los precios internacionales; beneficiar y respetar los derechos de las comunidades o municipios donde se encuentran las minas, así como aumentar los niveles de seguridad en éstas

Para hacer frente a los retos antes mencionados se cuenta con el objetivo 4.8 desarrollar los sectores estratégicos del país, con sus estrategias 4.8.2 promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero con dos líneas de acción: 1) Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero y, 2) Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor. Otra estrategia es la 4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas, con su línea de acción: Fomentar los proyectos de los emprendedores sociales, verdes y de alto impacto.

El presente proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, por tratarse de una actividad encaminada al apoyo de nuevas inversiones en el sector minero, lo que generara un mayor desarrollo del sector, generación de empleos y la creación de nuevas empresas con un enfoque más sustentable, que le permiten cumplir con su objetivo de promover la inversión en el sector, uno de los objetivos primordiales para llevar a México a su máximo potencial, con una más amplia participación privada, social y ambiental en todos los niveles, que plantea el Plan Nacional de Desarrollo.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. Se establecen en las metas nacionales así como, en los grandes retos del estado las políticas públicas y las acciones específicas que se realizarán para alcanzarlos.

Las metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, impulsan un federalismo articulado, partiendo de la convicción de que la fortaleza de la nación proviene de sus regiones, estados y municipios y promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la Productividad, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorpora la Perspectiva de género.

De la misma forma los ejes estratégicos del PED marcan la pauta para un desarrollo del estado con una amplia participación ciudadana y una visión municipalista que procura la transversalidad en todos los ejes, para conformar un

gobierno eficiente, innovador, transparente y con sentido social, asimismo promueve el respeto a los derechos humanos y la igualdad de género.

En sus ejes estratégicos Sonora en paz y tranquilidad, Sonora y colonias con calidad de vida, Economía con futuro y Todos los sonorenses, todas las oportunidades, se fomenta la justicia, el equilibrio, la productividad y la competitividad del estado.

Los principios rectores del PED marcan las coordenadas que inspiran la gestión de esta administración; la parte medular de esos principios será la restauración de la confianza ciudadana, la cual constituye un activo para la buena gestión pública; facilita el involucramiento de la gente en las decisiones gubernamentales y permite la cooperación en todos los órdenes de la vida pública.

El Plan se ha impuesto el reto de proyectar con visión de largo plazo, consultando a la gente, mirando siempre por la sustentabilidad del desarrollo e induciendo la transversalidad temática de los ejes y estrategias que lo componen.

Reconoce que, el Estado moderno tiene responsabilidades y compromisos bien definidos, aunque no inmutables; entre dichas responsabilidades, destaca la cuestión de la seguridad, la preservación del Estado de derecho y la paz social. Igualmente sobresale el papel que tiene en la promoción del desarrollo y en la mitigación de la desigualdad. Estos compromisos han variado con los cambios de época y se modifican en función de las circunstancias particulares de un país o región.

La coyuntura mundial, nacional y regional luce compleja y desafiante; a escala planetaria se fraguan potentes innovaciones que recodificarán el perfil de la economía y la sociedad. Esta oleada de nuevas transformaciones por venir marca, no podría ser de otra manera, una línea de continuidad con la reorganización productiva y cultural resultante de la sociedad del conocimiento, cuyo paradigma emergente surgió en las postrimerías del siglo pasado. Es indispensable poner atención en esos procesos a fin de aprovechar las oportunidades que ese fenómeno deparará a las regiones.

El estado de Sonora está ubicado en una zona que es asiento de singulares procesos socio-técnicos que afectan desde tiempo atrás la organización económica mundial; por ejemplo, es frontera con la principal economía del mundo y particularmente colinda con California, región en donde eclosionó y anidó la revolución de la información.

Las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) consolidaron el proceso de globalización económica, en el que Sonora participa al estar integrado al mercado mundial, especialmente con Estados Unidos. Igualmente, Sonora forma parte de la cuenca del Pacífico, en la que el sudoeste asiático es la región más dinámica a nivel mundial.

Asimismo que, por todos los rincones del estado y en casi todos los sectores surgen economías de proximidad que potencian la armonía en el crecimiento estatal. Se aprecian clústeres en la industria automotriz y aeroespacial, pero también en la agroindustria, la minería, turismo, la pesca y en otras actividades tradicionales y emergentes.

En el reto 4 del eje III, sobre consolidar el liderazgo del sector minero del estado de Sonora, estable las siguientes estrategias y líneas de acción:

ESTRATEGIA 4.1. Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1.1 Participar en eventos promocionales, nacionales e internacionales, para captar el interés de las empresas de invertir en proyectos mineros con buenas prácticas.

4.1.2 Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.

4.1.3 Apoyar actividades de exploración para la identificación de yacimientos de litio, tierras raras y minerales no metálicos.

4.1.4 Establecer cadenas productivas.

4.1.5 Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría

ESTRATEGIA 4.3. Realizar estudios que provean información geológica, geoquímica y geofísica para impulsar proyectos mineros como opciones específicas de inversión.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.3.1 Ordenar, digitalizar y resumir de forma didáctica, el archivo histórico geológico-minero por región.

4.3.2 Elaborar estudios de prospección minera para evaluar su potencial y recomendar acciones para su desarrollo.

4.3.3 Asesorar y facilitar el acceso al nivel productivo, a proyectos de pequeña y mediana minería

ESTRATEGIA 4.4. Incentivar y consolidar la proveeduría en el sector minero; así como la gestión de proyectos de preservación ambiental e impulso de nuevas tecnologías.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.4.1 Asesorar y capacitar a las empresas para el fortalecimiento del clúster minero.

4.4.2 Fomentar el desarrollo y financiamiento de proveedores del sector minero, utilizando fondos de programas federales y estatales.

4.4.3 Capacitar y asesorar a la pequeña y mediana minería en temas de medio ambiente.

4.4.4 Promover la realización de convenios de colaboración entre universidades y tecnológicos con la industria minera.

ESTRATEGIA 4.5. Promover financiamiento para plantas de beneficio y centros de acopio minero.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.5.1 Apoyar en la gestión de financiamiento para la instalación de plantas de beneficio, así como para capital de trabajo.

4.5.2 Promover con asociaciones y municipios la compra de producción a pequeños mineros a través de centros de acopio.

ESTRATEGIA 4.6 Fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería, así como de la minería en el sector social.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.6.1 Brindar asesoría integral a mineros pequeños, medianos y del sector social.

4.6.2 Detectar y promover recursos financieros para proyectos de pequeña minería y minería social.

ESTRATEGIA 4.7. Vigilar que se cumpla la normatividad institucional para el sector y mejorar los procesos de atención a trámites relacionados con las concesiones mineras.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.7.1 Generar un manual de trámites mineros para uso público y asesorar a pequeños y medianos mineros en su utilización.

4.7.2 Generar y ejecutar procedimientos de revisión continua de la aplicación de la normativa minera.

ESTRATEGIA 4.8. Promover y fortalecer el desarrollo sustentable en las regiones directamente impactadas por la actividad minera.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.8.1 Propiciar un desarrollo sustentable y de la minería sonorenses a través de la participación de todos los actores que intervienen en la promoción y fomento.

4.8.2 Promover las buenas prácticas en materia de proceso minero, protección ambiental y seguridad laboral en las empresas mineras.

4.8.3 Coordinar y vigilar la aplicación en tiempo y forma de los recursos financieros asociados al impuesto especial de minería o cualquier otro financiamiento gubernamental dirigido a incentivar y fortalecer el desarrollo sustentable de comunidades y regiones con actividad minera

El proyecto se vincula al Plan Estatal de Desarrollo, ya que su instrumentación coadyuva a lograr los objetivos y políticas planteadas en éste, por una parte, al contribuir en la generación de empleos a nivel local y regional; permitir la derrama económica y fomentará la inversión privada sustentable.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE NACUZARI DE GARCÍA, SONORA
Plan de desarrollo municipal de Nacoziari de García se estructuró con 6 ejes o vertientes que también se cruzan transversalmente para su retroalimentación y funcionalidad.

En su Eje Rector IV: Nacoziari Trabaja, plan municipal propone proyectos estratégicos y/o ciudadanos, para ello establece como objetivo específico Analizar la viabilidad y factibilidad de proyectos concentrados en el banco municipal de proyectos estratégicos de impacto para el desarrollo municipal que se integrarán a plan municipal de desarrollo.

Y mediante el Fondo minero para el desarrollo regional sustentable en Nacoziari pretende resarcir los daños y/o afectaciones que producto de las explotaciones mineras se hayan causado a la infraestructura o bien a la población; apegados al decreto establecido en la ley de derechos federales SHCP a partir del ejercicio fiscal 2014, para ello, como estrategia pretende; provocar las condiciones para que el municipio de Nacoziari de García sea la entidad ejecutora del gasto tal como se prevé en el decreto publicado en la SEDATU, y el cual da origen a la dependencia unidad de utilización del suelo para proyectos en energía e inversiones físicas de los fondos mineros.

El proyecto no se contrapone con las metas, objetivos y acciones que el actual gobierno municipal pretende alcanzar el con su plan de desarrollo.

III.5. PLANES SECTORIALES

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018 (PROMARNAT).

El programa establece entre sus objetivos el establecer y seguir un modelo de desarrollo que permita alcanzar un crecimiento sostenido de la economía que reduzca los niveles de pobreza y que incremente el bienestar y la calidad de vida de todos los ciudadanos sin hipotecar la base de recursos naturales para las generaciones venideras. Esto es básicamente lo que significaría transitar hacia una economía verde(5) que incluya, por supuesto, la creación de los llamados "empleos verdes", reconociendo el valor del capital natural sobre la economía, que permitan avanzar hacia el desarrollo sustentable.

Para ello, el Programa establece entre sus objetivos el detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo (5). Las actividades económicas y sociales de la población y su propia sobrevivencia dependen de la disponibilidad y calidad del capital natural, constituido por el suelo, aire, agua y los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales. La calidad, disponibilidad y condiciones de acceso de estos recursos, influyen en la competitividad y productividad de los sectores económicos y de empresas que los utilizan, cuyo desempeño impacta a su vez, cualitativa y cuantitativamente en éstos. Por lo

anterior, uno de los requisitos para lograr el objetivo de crecimiento verde establecido en el PND, es frenar y revertir la tendencia a la reducción de disponibilidad, el deterioro y/o la contaminación de los componentes del capital natural.

Con ese propósito, se fortalecerá la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal, asimismo, se promoverán y apoyarán: la protección de los ecosistemas forestales contra la tala ilegal, incendios, plagas y enfermedades, el incremento en los estándares de calidad atmosférica, el fortalecimiento de la gestión integral de los residuos, la remediación de sitios contaminados y la mejora en la calidad del agua en las cuencas y acuíferos del país. Las acciones instrumentadas para atender este objetivo se reflejarán en una reducción en el porcentaje de pérdida de los ecosistemas del país y de las especies que los habitan y en el incremento del tratamiento de las aguas residuales municipales e industriales y de residuos que se gestionan integralmente.

Siendo la estrategia 5.5 que indica contribuir a mejorar la protección del medio ambiente y recursos naturales en las actividades mineras y de la industria petrolera, con las siguientes líneas de acción que se apegan al proyecto:

- 5.5.2 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para prevenir y gestionar integralmente residuos de la minería e industria petrolera.
- 5.5.3 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la sustentabilidad de las actividades mineras y de la industria petrolera.
- 5.5.4 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para la remediación de sitios contaminados por metales y metaloides o hidrocarburos.

El proyecto que se pretende ejecutar, tiene una vinculación indirecta con los planteamientos establecidos en este programa sectorial y se encuentra estrechamente relacionado con el cumplimiento de este objetivo, ya que como se indicó en el Capítulo II de esta manifestación de impacto ambiental, la construcción y operación del proyecto, si bien generará efectos adversos al agua, suelo, atmosfera, flora y fauna, la aplicación de programas para reducir estos efectos, así como mantener un monitoreo ambiental permitirá lograr que el proyecto sea sustentable y sus afectaciones al medio ambiente se vean reducidas o eliminadas, para alcanza la generación de empleos verdes.

ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

El “Proyecto Presa de Jales” no se identifica plenamente con el Acuerdo expedido en el DOF del 3 de junio de 2013 por el Secretario de la SEMARNAT Juan José Guerra Abud, denominado Estrategia Nacional de Cambio Climático, toda vez que está enfocada a reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Esta Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales, toda vez que en la construcción y operación la generación de gases y compuestos de efecto invernadero serán mínimos.

III.6. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Instrumentos normativos que regulen la totalidad o parte del proyecto:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Por la naturaleza del proyecto, éste encuentra vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Como primer aspecto con relación a la evaluación del impacto ambiental, la naturaleza del proyecto lo define de competencia federal y se vincula en esta materia a las disposiciones de la LGEEPA y de su Reglamento (REIA), principalmente en los artículos 28, 30 y 35 de la LGEEPA y 5, 9, 10, 11, 13, 17, 19 y 44 del REIA, por lo cual se presenta la presente manifestación de impacto ambiental, en modalidad regional, de acuerdo al análisis de criterios normativos y su cumplimiento por parte del proyecto, tal y como que se presenta en la tabla siguiente.

Vinculación en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
LGEEPA Artículo 28.	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría	Con este documento (MIA), el interesado (promovente) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.
LGEEPA Artículo 28 Fracción II.	<p>III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación.</p> <p>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</p>	El proyecto prevé la construcción de un proyecto de una presa de jales que es infraestructura de apoyo en la actividad minera. Asimismo, al realizarse en un área donde se cuenta con un terreno forestal, se requiere solicitar el cambio de uso de suelo de terreno forestal, en consecuencia el proyecto se vincula con esta disposición y en tal razón su autorización requiere la evaluación previa en materia de impacto ambiental.

<p>LGEEPA Artículo 30, primer párrafo.</p>	<p>Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a la consideración de la autoridad ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p>
<p>LGEEPA Artículo 35.</p>	<p>Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p>	<p>Entre los ordenamientos de planeación analizados y descritos por el promovente en la presente MIA y que presentan vinculación normativa con el proyecto, se encuentran: los programas sectoriales de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2012-2018 y de Minería 2012-2018 y el Plan Estatal de Desarrollo; además de la LGEEPA, sus reglamentos de Evaluación en Materia del Impacto Ambiental y de Ruido, la Ley General Para la Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, y normas oficiales mexicanas. Con ello se pone evidencia que se tomó en cuenta en la formulación del presente documento los ordenamientos aplicables al proyecto. Es necesario destacar que no existe un ordenamiento ecológico decretado y vigente en la zona. En la presente MIA se integra la información necesaria para identificar los posibles impactos del proyecto de una manera integral, de acuerdo a lo que se muestra en los capítulos II y IV de esta manifestación, los cuales son evaluados, y se proponen medidas de mitigación y programas para prevenirlos, mitigarlos y verificar su cumplimiento ambiental en los capítulos V, VI y VII por lo cual se cumple con este artículo.</p>

<p>(REIA) Capítulo II Artículo 5 Inciso K y O).</p>	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN: III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales. O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p>	<p>El promovente pretende llevar a cabo la construcción de una presa de jales y ejecutar el cambio de uso de suelo de terreno forestal, en consecuencia y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta MIA y al requerimiento de la solicitud respectiva.</p>
<p>(REIA) Capítulo III Artículos 9, 10 y 11 último párrafo.</p>	<p>Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental. Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto. Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, ó II. Particular. Artículo 11: Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p>	<p>La determinación de la modalidad del proyecto es una etapa inicial en el proceso de la EIA. Con el conocimiento del proyecto, se determinan sus características y se proyecta el alcance de sus características con los supuestos del Artículo 11 del REIA; en éste sentido, la única premisa que orientaba la modalidad del proyecto hacia el ámbito regional se sustentaba en una previsión probable de afectación a la cuenca del Río Yaqui y hacia la valoración de tal aspecto se dirigió el análisis de la información que se recopiló. Un supuesto que parece cumplir el presente proyecto, es el establecido en la fracción III (Conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada). Al final de cuentas, semánticamente la presa de jales que se pretende, no se considera un conjunto de proyectos de obra, por lo que, el proyecto encuadra en este supuesto de presentación de MIA particular.</p>
<p>REIA) Artículo 19.</p>	<p>La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.</p>	<p>En los cuatro discos compactos que acompañan al documento impreso de esta MIA se ofrece a la autoridad la grabación magnética de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y sus anexos; de ésta forma, el promovente cumple con esta disposición vinculante.</p>

<p>REIA Artículo 44.</p>	<p>Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p> <p>I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>En la presente MIA se incluyen los elementos técnicos y metodológicos que permiten realizar la evaluación que establece este artículo del REIA, elementos que son sometidos a consideración de la autoridad ambiental. Para la formulación de la MIA se tomó en cuenta la Guía emitida por la SEMARNAT para la presentación de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad: regional</p>
<p>REIA Artículo 79.</p>	<p>Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre.</p> <p>I. Preservación de la biodiversidad.</p>	<p>El desarrollo del Proyecto contará con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora Silvestre; - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna Silvestre; y - Un área para la reubicación de flora silvestre, donde se aplicará vigilancia permanente.
<p>REIA Artículo 98.</p>	<p>Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;</p> <p>IV. Las acciones de preservación considerarán la prevención de la erosión, deterioro de las propiedades fisicoquímicas o biológicas del suelo; y</p> <p>VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p>El Proyecto cuidará la preservación del suelo con base a los criterios que establece este Artículo.</p> <p>Las medidas de mitigación que serán propuestas y aplicadas, tienen entre otros propósitos la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo.</p>

REIA Artículo 111.	<p>Prevención y control de la contaminación de la atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes. 	<p>El Proyecto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera.
REIA Artículo 120.	<p>Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:</p> <p>VII. El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.</p>	<p>El Proyecto generará residuos sólidos, residuos de la construcción y residuos peligrosos; que serán manejados, controlados y dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente, evitando la contaminación.</p>
REIA Artículo 134.	<p>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.</p>	<p>El Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción principalmente generará residuos sólidos y residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente en materia de suelo, evitando la contaminación.</p>
REIA Artículo 150.	<p>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría.</p>	<p>En el Proyecto se generarán residuos del mantenimiento del equipo y maquinaria, principalmente en la preparación y construcción del proyecto, por lo que se dará un manejo controlado de estos residuos, bajo estándares de manejo con estricto control ambiental a través de una empresa especialista autorizada.</p>
REIA Artículo 151.	<p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El Proyecto tendrá como política que sus residuos sean dados de alta y que su manejo esté a cargo de empresas autorizadas, que otorguen la documentación probatoria.</p>

La ejecución del proyecto de acuerdo con lo plasmado en el documento de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular aquí presentado, cumple con las disposiciones en materia de impacto ambiental derivadas de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

En su Artículo 3, establece como objetivos específicos de esta Ley: Fracción II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal; y Fracción XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

En su Artículo 34, establece que son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, los siguientes: XV. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.

Artículo 58. Corresponderá a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) otorgar las siguientes autorizaciones:

Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción

Las autorizaciones a las que se refieren las fracciones I, II y III de este artículo, podrán ser emitidas por las autoridades competentes de las entidades federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

En su Artículo 117, establece que la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

En su Artículo 118, establece que los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

El presente proyecto afectará una superficie de manera directa de 354,600.00 m², como zona de inundación de la presa de jales, donde se observa la presencia de vegetación natural del tipo pastizal, por lo que se considera la elaboración del Estudio técnico Justificativo para el Cambio de Uso de suelo en Terrenos Forestales para esa área, el cual se presentará a la par de esta manifestación de impacto ambiental, el cual se sujetará a la presentación de la información solicitada, donde se demostrará a la Secretaría, que la ejecución del proyecto no

compromete no compromete la biodiversidad, se realizará la protección de suelos, agua en su captación o disminución, aire, así como la flora y fauna, en estricto apego a toda la legislación y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicado en el D.O.F., el 21 de febrero de 2005. Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

En el Cuadro III.4., se presenta la vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

Cuadro III.4. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Art. 1.	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de su competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.	El Proyecto considera la aplicación de las siguientes políticas: - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora; - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna; - Ejecución de Actividades de Reforestación; y - Realizar actividades de conservación del suelo.
Art. 120.	Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.	El Promovente realizara la solicitud correspondiente, para obtener la autorización correspondiente, expedida por la Secretaría.

	<p>Junto con la solicitud deberá presentarse el Estudio Técnico Justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.</p>	
<p>Artículo 121.</p>	<p>. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el Artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente: VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.</p>	<p>El Proyecto considera la aplicación de las siguientes políticas: - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora; - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna; - Ejecución de Actividades de Reforestación; y - Realizar actividades de conservación del suelo.</p>

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Publicada en el DOF el 3 de julio de 2000 y reformada el 07 de junio de 2013. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Con base a lo anterior, en la presente ley, se especifica en el Artículo 4 que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Además, la presente Ley, establece los requisitos para el aprovechamiento sustentable de las especies de flora y fauna silvestres, en especial de aquellas clasificadas en riesgo y/o en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la legislación federal. También dispone que la conservación de dichas

especies, se hará mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad.

El Proyecto contempla medidas de mitigación relacionadas con los impactos que pudieran ocasionarse al suelo, dentro de las cuales se incluyen actividades relacionadas con la prevención a la erosión eólica e hídrica, así como actividades de reforestación. Se ejecutarán acciones para la protección de flora silvestre de interés biológico, se realizarán actividades para ahuyentar, rescatar y reubicar a las especies faunísticas que llegasen a encontrarse durante la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto; para el caso específico de la reubicación de especies de fauna rescatadas, se dará cumplimiento al Artículo 31 de esta Ley, bajo condiciones que eviten o disminuyan la presión ejercida sobre el comportamiento de la fauna.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

Dadas las características del proyecto, el mantenimiento del equipo e instalaciones implica una generación de residuos peligrosos, básicamente residuos de aceites gastados y estopas impregnadas, por lo cual es aplicable la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, los cuales establecen la necesidad de un manejo seguro de los llamados residuos peligrosos, lo cual, garantizará el proyecto mediante las acciones de plan de manejo, la concientización y capacitación de los trabajadores y el cumplimiento de la normatividad para lograr un manejo ambientalmente deseable de los residuos peligrosos.

Por otra parte, es conveniente mencionar que por las cantidades de residuos que se establecen en el proyecto, la empresa necesariamente cumplirá con lo establecido en esta Ley en el sentido de registrar a la empresa ante la SEMARNAT, llevar una bitácora mensual, realizar el manejo conforme a las normas técnicas correspondientes, separar los residuos incompatibles, almacenar los residuos en recipientes que permitan y garanticen las condiciones de seguridad y entregar los residuos a empresas registradas ante la Secretaría y emitir los reportes correspondientes, entre otras acciones.

En el manejo de los residuos se ha proyectado el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos, que mantendrá los residuos peligrosos por un corto periodo de tiempo, no mayor a seis meses, con una separación adecuada para no tener juntos residuos incompatibles que puedan mezclarse en caso de algún derrame o accidente. También este plan contemplará las posibles acciones de reúso de estos materiales a fin de buscar la minimización de su disposición final.

Cumplimiento del proyecto a diversas disposiciones de la LGPGIR y de su Reglamento

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 35	Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;	El artículo 35 de la LGPGIR, señala en su fracción I que los aceites usados son considerados como residuos peligrosos y por tanto sujetos a plan de manejo. Con base en esta disposición el promovente del proyecto, al generar aceites gastados, presentará a las autoridades ambientales el análisis de vinculación normativa correspondiente y cumplimiento con esta disposición del artículo 35 del REIA.
LGPGIR Artículo 5o	Para los efectos de esta Ley se entiende por: XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;	Por las características del proyecto que analizamos, y por la cantidad anual de residuos peligrosos que se espera generar, misma que no supera las 10 Ton, se define al proyecto como generador de residuos, susceptibles de ser controlados fácilmente, por lo que es posible mantener los volúmenes generados, dentro de la normativa, dando así cumplimiento a estas disposiciones de la LGPGIR y su Reglamento
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 42	Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;	La información que detalla este artículo del Reglamento de la LGPGIR, se otorgará a las autoridades ambientales, en los formatos oficiales, al momento del registro del proyecto como generador de residuos peligrosos. Esta información será entregada en documento y archivo electrónico. Con estas acciones se dará cumplimiento a esta disposición vinculante.
De la LGPGIR, Artículo 24	Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante; b) Nombre del representante legal, en su caso; c) Fecha de inicio de operaciones; d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal; e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad; f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro; II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada. En caso de que para el	

	<p>interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.”</p>	
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 46</p>	<p>Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>Se establecerá el registro ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos y se formulará el plan de manejo de este tipo de residuos, estableciendo para ello la identificación del tipo y cantidades de residuos, con base en la información presentada en el capítulo II de la presente MIA.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 26</p>	<p>La incorporación a un plan de manejo registrado ante la Secretaría se acreditará con los siguientes documentos: I. Copia certificada del instrumento jurídico que contenga el acuerdo de voluntades entre el sujeto obligado y el sujeto que desea incorporarse a dicho plan de manejo, o II. Escrito mediante el cual el sujeto obligado, por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, acepte expresamente la incorporación del interesado al plan de manejo. En el documento a que se refiere la fracción II del presente artículo, deberá especificarse el número de registro del plan de manejo.</p>	<p>En el caso de que la autoridad lo requiera, al momento de registrar el plan de manejo de residuos peligrosos ante la SEMARNAT, se anexará la información que establece esta disposición normativa vinculante</p>
<p>LGPGIR Artículo 28</p>	<p>Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p>I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; así como los residuos de envases plásticos,</p>	<p>En cumplimiento a esta disposición se formulará el plan de manejo correspondiente, en el caso de que la autoridad así lo solicite.</p>

	incluyendo los de poliestireno expandido, y IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.	
LGPGIR Artículo 30	La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores; III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales	De acuerdo a lo que establece esta disposición, los residuos peligrosos que generará el proyecto se contemplará que el proyecto realizará un plan de manejo. Con ello se cumple lo señalado en esta disposición.
LGPGIR Artículo 31	Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;.....	Los residuos peligrosos principalmente provienen del cambio de aceite de maquinaria y equipo, En función de la clasificación de este artículo de la LGPGIR, el proyecto prevé la formulación del plan de manejo correspondiente, con lo que se dará cumplimiento a esta disposición.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 16	Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o....	El plan de manejo a desarrollar será de tipo privado.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 17	Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.....	Se realizará el plan de manejo de acuerdo a los términos establecidos en la LGPGIR y su Reglamento.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 20	Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente. I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y IV. Los mecanismos de	El plan de manejo integrará los residuos generados por la construcción y operación del proyecto y contendrá los elementos señalados en esta disposición. En el caso de que la autoridad así lo amerite.

	evaluación y mejora del plan de manejo.”	
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 21	Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.....	Se buscará transferir los residuos peligrosos que genere el proyecto a empresas especializadas para su reutilización, a fin de minimizar la disposición final de los residuos peligrosos que principalmente son aceites usados. La empresa receptora deberá contar con su registro correspondiente ante SEMARNAT. Con estas acciones se dará cumplimiento a lo señalado en este artículo.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 24	Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal; b) Modalidad del plan de manejo; c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo; d) Formas de manejo, y e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan.	El registro del plan de manejo de residuos peligrosos, se realizará tal y como lo establece esta disposición.
LGPGIR Artículo 33	Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven. En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse	Se realizará el registro ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos. En cuanto a los residuos de manejo especial o sólidos urbanos, por la cantidad que se generará durante la operación del proyecto, no se requiere registro ante las autoridades correspondientes, con lo que se dará cumplimiento a este artículo de la Ley.,
LGPGIR Artículo 41	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley	El plan de manejo integrará el manejo de los residuos generados por la construcción y operación del proyecto y contendrá disposiciones para el manejo seguro de los residuos peligrosos, conforme a la Ley. Este plan será sometido a consideración de las autoridades de SEMARNAT y se vigilará su cumplimiento y de las demás disposiciones ambientales y de seguridad relacionadas mediante un programa de monitoreo ambiental.
LGPGIR Artículo 42	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales	El proyecto busca la minimización en la disposición final de los residuos peligrosos que genere (aceites usados gastados), por lo cual se

	<p>efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>buscará transferirlos a empresas especializadas y registradas ante la SEMARNAT para su reutilización. Con estas acciones se dará cumplimiento a esta disposición vinculante.</p>
LGPGIR Artículo 43	<p>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se registrará ante la SEMARNAT al proyecto como generador de residuos peligrosos, en los formatos oficiales, con lo cual se dará cumplimiento a este artículo.</p>
LGPGIR Artículo 54	<p>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.”</p>	<p>Dentro de los residuos peligrosos que generará el proyecto, no se tiene contemplado el almacenamiento de materiales incompatibles. En caso de llegarse a generar se seguirán las normas de almacenamiento establecidas en el Reglamento de la LGPGIR.</p>
LGPGIR Artículo 56	<p>La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.”</p>	<p>El diseño del almacén de residuos peligrosos cumplirá con las normas oficiales, a fin de prevenir la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Para ello se seguirán los lineamientos establecidos en las NOM”s y en el Reglamento de la LGPGIR, lo cual será verificado por el programa de monitoreo ambiental que se presenta a consideración de las autoridades en el capítulo VII de la presente MIA. Asimismo se tendrá la restricción de no almacenar los residuos peligrosos por más de cuatro meses, lo que será registrado en la bitácora que se levante para el manejo de este tipo de residuos. Con estas acciones se dará</p>

		cumplimiento a esta disposición vinculante.
LGPGIR Artículo 67	En materia de residuos peligrosos, está prohibido:..... V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras"	El proyecto pretende establecer la restricción de no almacenar los residuos peligrosos por más de cuatro meses, registrando este almacenamiento en la bitácora que señala el Reglamento de la LGPGIR. Con ello se cumplirá con estas disposiciones.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 84	Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 71	Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán: I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos; e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior; f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y g) Nombre del responsable técnico de la bitácora. La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.	El diseño de la bitácora de manejo de residuos peligrosos acatará esta disposición vinculante.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 72	Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual, en la cual proporcionarán: I. La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos; II. El área de generación; III. La cantidad o volumen anual generados, expresados en unidades de masa; IV. Los datos del transportista, centro de acopio, tratador o sitio de disposición final; V. El volumen o cantidad anual de residuos peligrosos transferidos, expresados en unidades de masa o volumen; VI. Las condiciones particulares de manejo que en su caso le hubieren sido aprobadas por la Secretaría, describiendo la cantidad o volumen de los residuos manejados en esta modalidad y las actividades realizadas, y VII.	Aunque el proyecto que analizamos no llegara a considerarse como gran generador de residuos peligrosos, considera la formación de cédulas de operación anual a fin de cumplir con las disposiciones establecidas en este artículo, además de prever gastos mayores de operación y mantenimiento. Dicha información será entregada a la SEMARNAT.

	<p>Tratándose de confinamiento se describirá además; método de estabilización, celda de disposición y resultados del control de calidad. En caso de que los grandes generadores hayan almacenado temporalmente los residuos peligrosos en el mismo lugar de su generación, informarán el tipo de almacenamiento, atendiendo a su aislamiento; las características del almacén, atendiendo al lugar, ventilación e iluminación; las formas de almacenamiento, atendiendo al tipo de contenedor empleado; la cantidad anual de residuos almacenada, expresada en unidades de masa y el periodo de almacenamiento, expresado en días. La información presentada en los términos señalados no exime a los grandes generadores de residuos peligrosos de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan. En caso de que los generadores de residuos peligrosos no estén obligados por otras disposiciones jurídicas a proporcionar una información distinta a la descrita en el presente artículo, únicamente llenarán el apartado de la Cédula de Operación Anual que corresponde al tema de residuos peligrosos. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, quienes también presentarán dichos informes conforme al procedimiento previsto en el siguiente artículo. Cuando el generador que reporta sea subcontratado por otra persona, indicará en la cédula la cantidad de residuos peligrosos generados, la actividad para la que fue contratado por la que se generen los residuos peligrosos y el lugar de generación.</p>	
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 73</p>	<p>La presentación de informes a través de la Cédula de Operación Anual se sujetará al siguiente procedimiento. I. Se realizará dentro del periodo comprendido entre el 1 de enero al 30 de abril de cada año, debiendo reportarse la información relativa al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior; II. Se presentarán en formato impreso, electrónico o través del portal electrónico de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción; III. La Secretaría contará con un plazo de veinte días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en su caso, por única vez, podrá requerir al generador para</p>	<p>Se planea que se presente la cedula de operación anual de acuerdo a los señalamientos de este artículo para cumplir con esta disposición vinculante</p>

	<p>que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de quince días hábiles contados a partir de su notificación; IV. Desahogado el requerimiento, se tendrá por presentada la Cedula de Operación Anual y, en consecuencia por rendido el informe, y V. En caso de que el generador no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción anterior, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por no rendido el informe a que se refiere el artículo 46 de la Ley.</p>	
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 75</p>	<p>La información y documentación que conforme a la Ley y el presente Reglamento deban conservar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos se sujetará a lo siguiente: I. Las bitácoras de los grandes y pequeños generadores se conservarán durante cinco años; II. El generador y los prestadores de servicios de manejo conservarán el manifiesto durante un periodo de cinco años contados a partir de la fecha en que hayan suscrito cada uno de ellos. Se exceptúa de lo anterior a los prestadores de servicios de disposición final, quienes deberán conservar la copia que les corresponde del manifiesto por el término de responsabilidad establecido en el artículo 82 de la Ley; III. El generador debe conservar los registros de los resultados de cualquier prueba, análisis u otras determinaciones de residuos peligrosos durante cinco años, contados a partir de la fecha en que hubiere enviado los residuos al sitio de tratamiento o de disposición final, y IV. Las bitácoras para el control del proceso de remediación de sitios contaminados se conservarán durante los dos años siguientes a la fecha de liberación del sitio.</p>	<p>En las oficinas del proyecto se mantendrá la información que señala esta disposición, con lo cual se da cumplimiento a este artículo.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 82</p>	<p>Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se</p>	<p>El diseño del almacén de residuos peligrosos temporal, tomará en cuenta esta disposición al momento de levantar su construcción.</p>

	<p>deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p> <p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados; c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y d) En los casos de áreas no techadas, los residuos</p>	
--	---	--

	<p>peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento. En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.</p>	
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 87</p>	<p>Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.</p>	<p>El manejo de los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos que genere el proyecto tomará en cuenta esta disposición.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 129</p>	<p>Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.</p>	<p>Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico se desarrollarán acciones para minimizar o limitar su dispersión y se procederá a recogerlos y realizar la limpieza del sitio, anotando en la bitácora el evento. Este tipo de eventos será contemplado en el plan de manejo y con ello se dará cumplimiento a este artículo.</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

Esta Ley es de observancia general en todo el territorio y tiene como objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para coadyuvar a un desarrollo integral sustentable de la población. Una de las primeras disposiciones de esta Ley que resulta aplicable al proyecto es su artículo 80, en la cual se señala la obligación del promovente de solicitar la concesión por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales con el objeto de obtener agua para la construcción del proyecto. Al respecto la promovente presentará en su momento los estudios y solicitudes y realizará los trámites y gestiones para obtener la concesión de varios pozos, de donde se obtendrá el agua para la construcción, toda vez que en la operación del proyecto, por su naturaleza no se requiere de agua.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO.

El proyecto que se analiza, ha sido diseñado con la mejor tecnología, misma que pretende cumplir con lo señalado en el reglamento de ruido de la LGEEPA, y específicamente en lo señalado en sus artículos 8, 11 y 15, lo que se realizará a

través del diseño del proyecto y de las medidas de seguridad que se tomen. En este sentido se informará a las autoridades cuando así lo requieran, de los niveles de ruido, para lo cual, periódicamente se realizarán mediciones de control, como parte de los programas de seguimiento de aspectos ambientales. Asimismo los equipos utilizados como generadores cumplen con los estándares internacionales que en la materia se han establecido; por ello los niveles de ruido se mantendrán dentro de los parámetros establecidos, además de encontrarse en lugares cerrados como son las casas de máquinas. El personal que opere los generadores contará con las medidas de protección necesarias.

Por otro lado, en el artículo 29 de este reglamento se señala que, en materia de prevención y control de la contaminación por ruido de fuentes móviles, se establecen los siguientes niveles máximos permisibles: Peso bruto hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. con niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente. Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método que la norma correspondiente indica.

También hay que tomar en cuenta que la zona de desarrollo del proyecto se encuentra a más de 5 km en línea recta aproximadamente del centro de población de Nacozari, Sonora, por lo que no se generarán molestias a los pobladores; en este sentido el Reglamento señala que el grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. El proyecto evaluará periódicamente este grado de molestia de acuerdo a las medidas de los programas ambientales que se establezcan, y se llevará un registro estadístico representativo conforme a las normas correspondientes, por lo cual estas disposiciones serán acatadas por el proyecto.

LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE DEL ESTADO DE SONORA

Artículo 156. Los generadores de residuos de manejo especial, deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos de manejo especial, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta Ley.

Para dar cumplimiento a este punto, la empresa elaborara su Licencia Ambiental Integral y la presentara ante la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora y cumplir con lo establecido en la normatividad estatal.

Por lo que el proyecto no solo se sujetará a las disposiciones federales, también atenderá las disposiciones estatales que le apliquen, debiendo tramitar su licencia ambiental integral para obtener su registro como generador de residuos de manejo especial.

CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro o cerca de un sitio RAMSAR, Sin embargo.

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES).

En el área del proyecto se localizan especies consideradas por La CITES que tienen que ser regulados en su comercialización por tratarse de especímenes de plantas cuyo crecimiento es muy lento, lo que dificulta su reproducción, como en el caso de las cactáceas.

Por lo anterior, se establecerán medidas de mitigación para la conservación del mayor número de organismos de flora localizados en alguna categoría CITES, dentro del planteamiento de las medidas de mitigación que se establezcan en el proyecto. En el caso de la fauna, se tomaran las medidas para ahuyentar o reubicarla a sitios con condiciones similares a las del proyecto.

Al establecerse medidas de compensación que permitan reducir el impacto hacia la población de las especies CITES, el proyecto es acorde a las políticas de conservación de estas especies.

**IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO
Y DETERIORO DE LA REGIÓN.**

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

Para la elaboración de este proyecto se contempla el estudio y análisis del sistema ambiental de la cuenca del río Yaqui en el rubro de medio natural debido a que la cuenca se podría ver afectada sobre todo en cuanto a la posibilidad de una contingencia, toda vez que se encuentra a poco más de 4 kilómetros con rumbo al este, por otro lado en el rubro socioeconómico se delimitará el municipio de Nacozari de García, en el Estado de Sonora, ya que los efectos socioeconómicos de este proyecto no son tan amplios y esta localidad es la principal fuente de suministro de todo tipo de recursos, se encuentra aproximadamente a 16 km rumbo al oeste de dicha localidad, luego entonces es aquí donde se impactará directamente con la construcción de la misma ya que creara oportunidades de empleo durante todas las etapas del proyecto.

El área de estudio corresponde a la cuenca del río Yaqui, subcuenca Río Bavispe, dicha cuenca forma una amplia franja con orientación norte-sur/suroeste, tiene un área de 78,356 km², de los cuales 74,529 están en territorio nacional y 3,827 km² en territorio estadounidense.

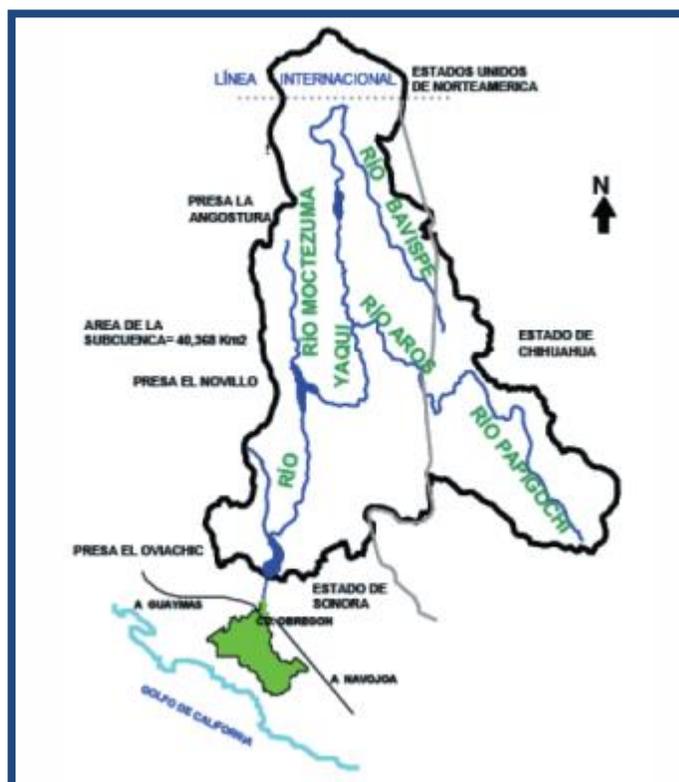


Cuencas hidrológicas en la región Sonora-Arizona. Fuente Inegi

Las corrientes superficiales más importantes son los ríos Yaqui, Bavispe y Moctezuma.

El río Yaqui, es el colector principal de la cuenca, que nace en el estado de Chihuahua, y tiene como sus afluentes principales a los ríos Aros, Bavispe y Moctezuma; tiene una longitud de 397 km hasta su desembocadura en el estero

Los Algodones en el Golfo de California. La cuenca del río Yaqui es la más relevante de la región hidrológica número 9 (RH9), por la extensión que comprende, 29.98% del territorio estatal, sobre el cauce del río Yaqui se localizan las presas Plutarco Elías Calles, Alvaro Obregón y Lázaro Cárdenas, en el río Bavispe. De menor capacidad son las presas: Jacinto López, en el arroyo Cuquiarachic, El Tapiro, en el arroyo Cerro Colorado; Divisadero en el arroyo homónimo, Adolfo de la Huerta sobre el arroyo Nacorí Chico; La Calabaza, en el río Bacanora; Cajón de Onapa, en el río Sahuaripa y Maximiliano R. López, en el arroyo Bachoco. El agua de estas corrientes se utiliza en los Distritos de Riego No. 18, Vicam y No. 41, Río Yaqui, ubicados en la costa.



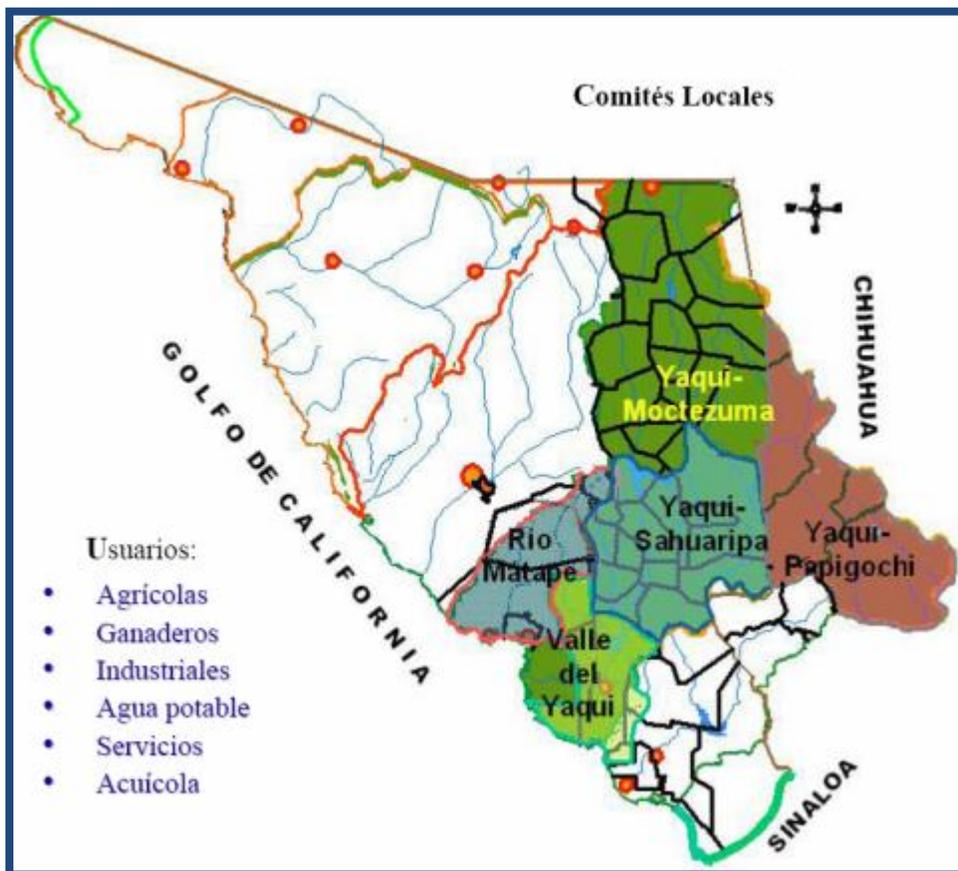
Presas de Almacenamiento en la Cuenca del río Yaqui.

El Río Bavispe tiene una longitud de 125 km desde su nacimiento al norte de Nacozari, donde se conoce con el nombre de Arroyo Nacozari, hasta su confluencia con el Río Yaqui, mantiene una pendiente media de 0.32%, así como una dirección norte-sur. A lo largo del cauce presenta varios tributarios, los que por ser de régimen intermitente carecen de importancia.

En la cuenca del Río Moctezuma existe una estación hidrométrica conocida con el nombre de La Junta, que registra las entradas de esta corriente a la presa Plutarco Elías Calles, con un volumen medio de 45.6 millones de m³ anuales.

Las principales obras hidráulicas en la cuenca del Río Moctezuma las constituyen las presas Jacinto López, en el Arroyo Cuquiarachic y El Tápiro, en el Arroyo Cerro Colorado.

En octubre de 1999 inició la promoción para la integración de comités locales de usuarios de las aguas nacionales en la cuenca hidrológica de los ríos Yaqui y Mátape, con la finalidad de interactuar con los actores de los diferentes usos, se realizó la división del río Yaqui en cuatro subregiones hidrológicas, que se les conoce como Comités Locales. En la parte alta de la cuenca del río Yaqui se le llama Río Yaqui-Moctezuma, en la zona centro Río Yaqui-Sahuaripa, en el mismo centro hacia el este se le nombró Río Yaqui-Papigochi y en la parte baja con el nombre del Valle del Yaqui; de igual forma se realizó la división del río Mátape, en la figura IV.1.3 se observa dicha división geográficamente.



División en subregiones hidrológicas en Cuenca del río Yaqui.

En la tabla siguiente se muestran los municipios que integran la subregión Río Yaqui-Moctezuma, específicamente es en el municipio de Nacozari de García el área de interés ya que ahí es donde se ubica el proyecto.

Subregión	Municipios	Población	Número de localidades
Río Yaqui-Moctezuma	Moctezuma	4322	25
	Cumpas	5776	38
	Nacoziari de García	11961	29
	Fronteras	7470	84
	Agua Prieta	70303	155
	Tepache	1184	2
	Divisaderos	681	3
	Granados	938	4
	Huasabas	865	5
	Nacori Chico	1264	7
	Huachineras	1743	12
	Bavispe	1263	10
	Bacerac	1346	11
Nacoziari de García	1565	8	

Municipios que integran la subregión hidrológica Río Yaqui-Moctezuma.

El área donde se localiza el proyecto no se encuentra en alguna zona restringida, no existen instrumentos de planeación y normatividad que impidan la actividad a realizar, toda vez que el proyecto está regido por leyes ambientales, minera y normas oficiales mexicanas que regularán y darán seguimiento para un desarrollo sustentado en programas de construcción y desarrollo que redunden en la menor perturbación al medio ambiente y la ecología.

Asimismo, el área del proyecto no afectará áreas forestales ni se encuentra dentro de una zona de núcleo y/o zona de amortiguamiento de un área natural protegida. No se afectarán ecosistemas costeros ni se realizarán actividades que afecten humedales, manglares, ríos, lagunas, lagos, esteros, litorales o zonas federales como lo contempla el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente y el artículo 5 del reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental vigentes.

Gran parte del análisis del presente proyecto se basó en cartografía del INEGI, del Servicio Geológico Mexicano, fuentes bibliográficas, información oficial, estudios

de campo, internet y registros obtenidos de diferentes visitas hechas a dependencias gubernamentales.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

A. MEDIO FÍSICO

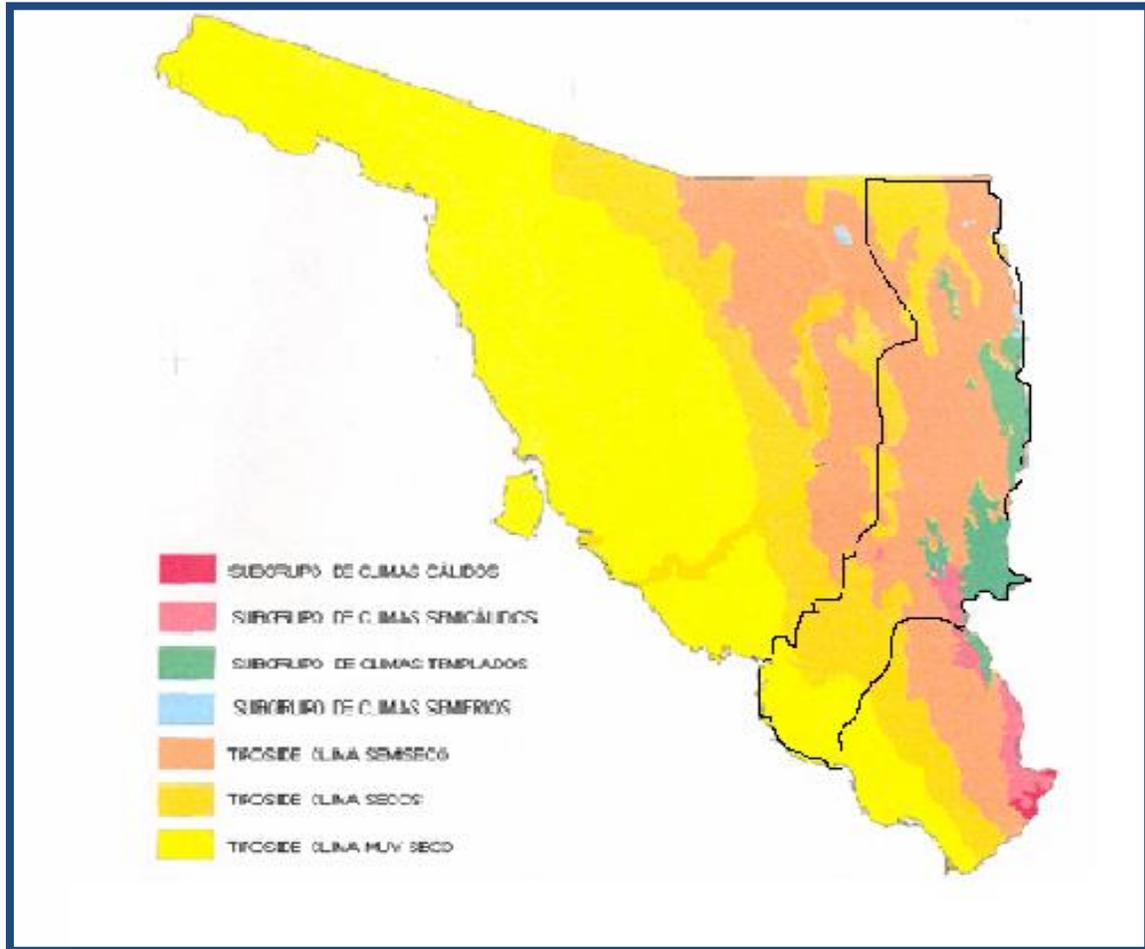
CLIMA.

- Tipo de clima, según la clasificación de Koppen modificada por E. García (1981).

Aproximadamente en 95% del territorio sonorenses los climas son muy secos, secos y semisecos; se caracterizan por su alta temperatura y escasa precipitación. Esto se debe a la ubicación del estado dentro de la faja subtropical de alta presión, donde se originan las calmas tropicales, que consisten en vientos descendentes frescos y secos los cuales no producen condensación en su seno. Como consecuencia de lo anterior, es aquí donde se localiza la zona más árida del país; el Desierto de Altar. Por su parte, la influencia altitudinal de la Sierra Madre Occidental, ubicada en el oriente de la entidad, se manifiesta en las temperaturas menos extremas y en las lluvias más abundantes con respecto a las de las zonas muy secas, secas y semisecas.

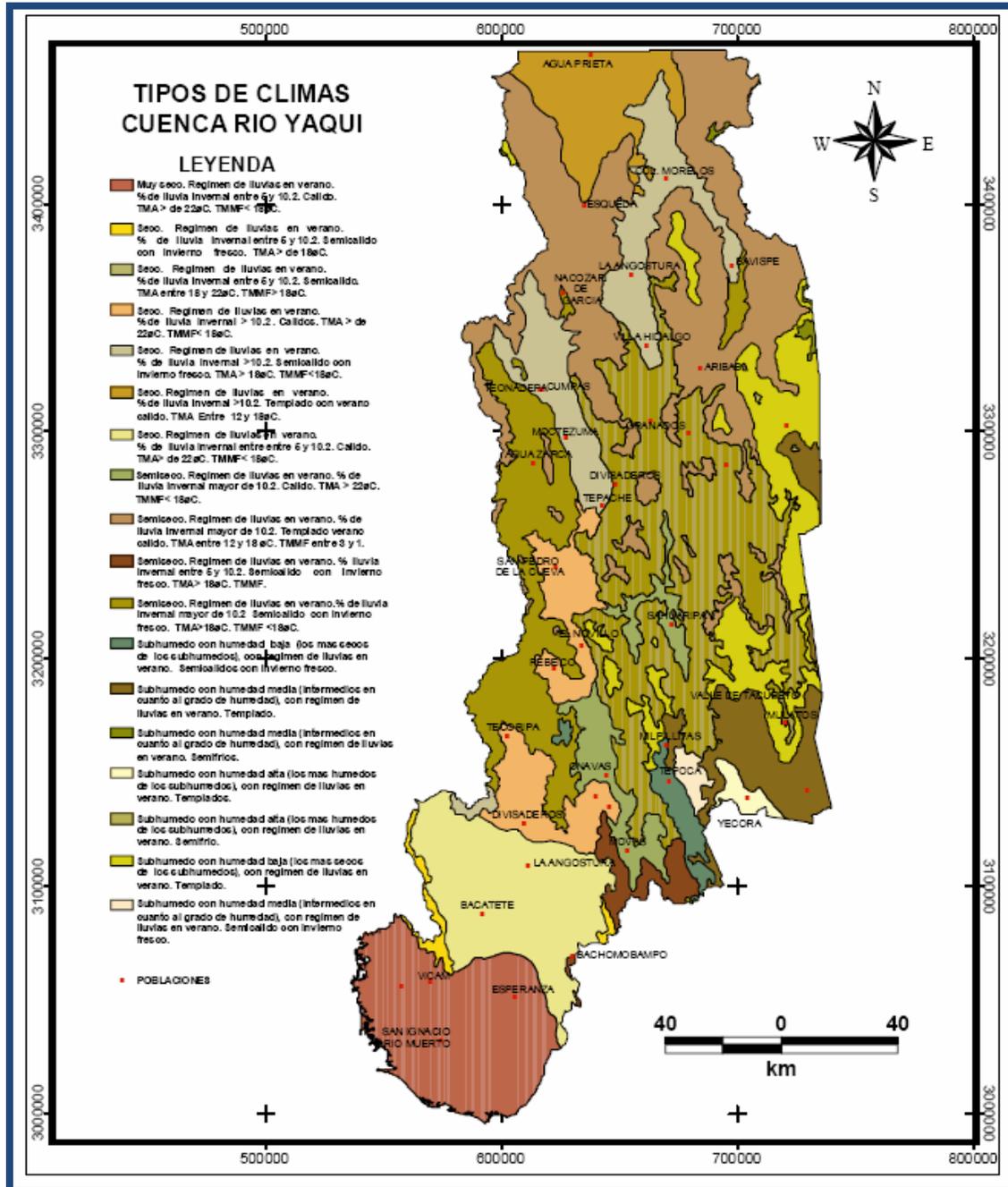
Cuenca.

Por su ubicación dentro de la superficie estatal, en la cuenca del río Yaqui los climas encontrados siguiendo la dirección de los escurrimientos son del tipo “Semisecos” por la influencia de la Sierra Madre Occidental, “Secos” y “Muy Secos” de la parte media de la cuenca hacia la costa y en una muy pequeña proporción el clima es templado. En la siguiente figura.- Climas en la cuenca del Río Yaqui, se muestra lo anteriormente mencionado.



Climas en la cuenca del río Yaqui. Semisecos y muy secos.

De acuerdo al INEGI, los climas que se presentan en la cuenca del río Yaqui, se pueden observar a continuación.



Climas en la cuenca del río Yaqui en Sonora (Modificado de Inegi, 2004).

De los climas predominantes en la región de estudio destacan el muy seco, seco, semiseco y subhúmedo, con sus variantes de tipo cálido, semicálido, templado y

en algunos casos semifrío, específicamente para el subhúmedo con humedad media y alta.

Clima muy seco. Este tipo de clima se presenta en la porción sur de la cuenca, básicamente corresponde a la zona de descarga del Río Yaqui. El régimen de lluvias en esta zona es de verano, con lluvias invernales de entre el 5 y 10.2 %. Es predominantemente cálido, con temperatura media anual mayor a 22 °C.

Clima seco. Este clima se manifiesta hacia el sur del área de estudio, abarcando aproximadamente una sexta parte del total. Dentro de las localidades principales se encuentran El Realito, Palo Fierro, El Canelo, Los Algodones, Las Pilas, Milpillas, Técori, La Noria, El Mezquite, entre otros. El régimen de lluvias es de verano, con lluvias invernales entre el 5 y 10.2 %, típicamente cálido con temperatura media anual de 22 °C. En las localidades de Casa Grande, Aricobabi, Huépari, Nuevo Tepupa, Nuevo Suaqui, Cahuimeche, Soyopa y Rebeico, se presentan las mismas características que el anterior, a excepción del porcentaje de lluvias invernales, ya que para esta zona es mayor al 10.2 %. Este clima también se manifiesta un poco más al Sur-Oeste, en las localidades de Tecoripa, Suaqui Grande, San José de Milpillas, La Dura y El Álamo.

El clima seco semicálido se presenta hacia la parte norte del área de estudio, abarcando una franja desde las cercanías del poblado El Crucero, pasando por Los Hoyos, Cumpas, Moctezuma, Divisaderos, Tepache y el ejido Casa Grande. Otra franja se manifiesta más hacia el Norte, abarcando una zona desde Los Embudos hasta Nacozari de García. En estas zonas, el régimen de lluvias se presenta en verano, con lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C, representando una zona semicálida con invierno fresco, este tipo de clima se presenta en las zonas más elevadas del área de estudio. En la región comprendida por las poblaciones de Los Cúmaros, Agua Prieta, Las Anitas, El Porvenir, Santa Rosa, La Isla y Cuchuta, entre otros, se presenta el clima seco templado, con régimen de lluvias en verano y lluvias invernales mayores al 10.2 %. El verano en esta zona es cálido y presenta temperaturas medias anuales entre los 12 y 18 °C.

Clima semiseco. El clima semiseco cálido, representa una pequeña porción hacia el centro del área de estudio, particularmente en las poblaciones de Badesi, Sahuaripa, Arivechi y Bámori. En esta región, el régimen de lluvias se presenta en verano, también ocurren lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual rebasa los 22 °C, por lo que se clasifica como clima semiseco cálido. Un poco más al sur del área, en la región de La Junta, El Águila, Los Amoles, Movas, Nuri y Colonia Oaxaca, se presentan las mismas condiciones. El clima semiseco semicálido abarca gran parte del área de estudio, desde las inmediaciones de Nacozari de García, hasta Ónavas, Tepoca y el Valle de Tacupeto, en sentido norte-sur, y cubre en algunos casos la extensión total de la cuenca en sentido este-oeste. Este tipo de clima es característico de un régimen

de lluvias de verano y lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C indicando un clima con invierno fresco.

Al igual que el anterior, el clima semiseco templado, se encuentra ampliamente distribuido en la zona de estudio, sin embargo, éste ocurre más al norte, es decir, en las zonas más altas del área de estudio. El régimen de lluvia es característico en verano, y lluvias invernales mayores al 10.2 %. El clima es templado con verano cálido y temperatura media anual entre los 12 y 18 °C.

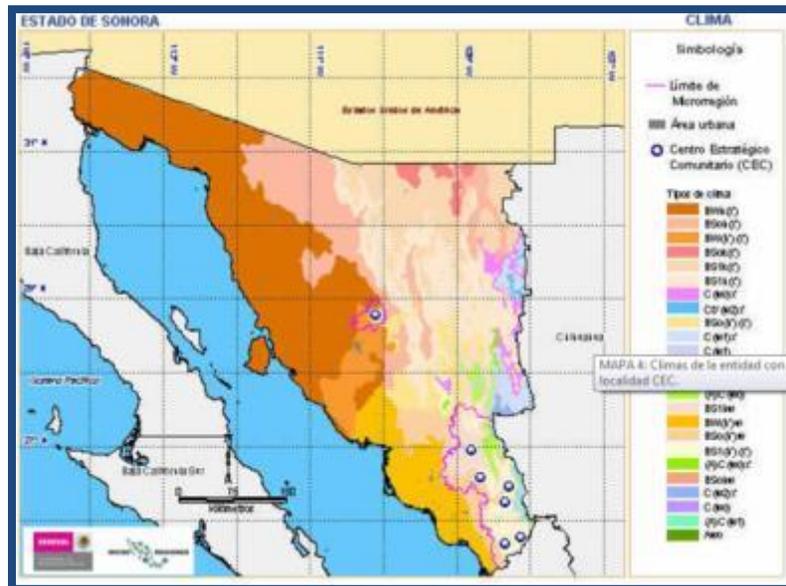
Clima subhúmedo. De los más secos de los climas subhúmedos, son semicálidos con invierno fresco y régimen de lluvias en verano, se manifiestan sólo en una pequeña porción, hacia el Sur del área sobre las localidades de Tepoca, Tacupeto, Las Animas y El Sauzal, característicos de humedad baja. Hacia la parte este del área de estudio se manifiesta el clima subhúmedo con humedad baja, en las poblaciones de Agua Fría, San Rafael, San Antonio, Puerto del Aire, Mesa Blanca y El Pinacate. Al sur-oeste de aquí, en Los Alisos, Tarachi, Zaragoza y El Potrero y en zonas esporádicas como el Encinal, El Aliso, Santo Niño y La Matancita, también se registra este tipo de clima. Este representa los climas más secos de los subhúmedos, con lluvias en verano y temperatura media de 12 a 18 °C, siendo templado. La región del Vitachero, El Cajón Colorado, Salcedo y Las Trancas, está representada por un clima subhúmedo, con humedad media, lo cual es indicativo de que son intermedios en cuanto al grado de humedad, con régimen de lluvias en verano, de tipo semicálido y con invierno fresco. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C.

El clima subhúmedo con humedad media, de tipo templado, se presenta en una pequeña porción hacia la parte centro-este, en los límites del estado de Sonora con Chihuahua, particularmente en el área de La Mesa Prieta y Las Lajas. Un poco más al sur, con una superficie mayor, abarca las poblaciones de La Cebadilla, Rancho La Palmita, La Real Trinidad, La Iglesia, Agua Blanca, La Ciénega, El Potrerito, Santa Rosa y El Coyote. Representa un clima intermedio en cuanto al grado de humedad, con régimen de lluvias en verano.

Los climas subhúmedos con humedad media, de tipo semifrío, se presentan en dos porciones muy pequeñas, hacia los límites laterales de la zona de estudio, específicamente, en el Rancho La Mina en el extremo oeste y Rancho Pitaycachi en el extremo este. Finalmente, el clima subhúmedo con humedad alta, muestra dos variantes, ambas representan a los más húmedos de los subhúmedos, siendo una de ellas de tipo templado y la otra de tipo semifrío.

La primera, se manifiesta en la parte sur del área de estudio, en las localidades de Nueva Galicia, Las Tierras, La Joya, Colegio Yécora y La Ciénega del Trigo (Trigo Colón), con régimen de lluvias en verano; la segunda, en una pequeña porción, dentro de la zona de La Mesa Tres Ríos, con régimen de lluvias en verano.

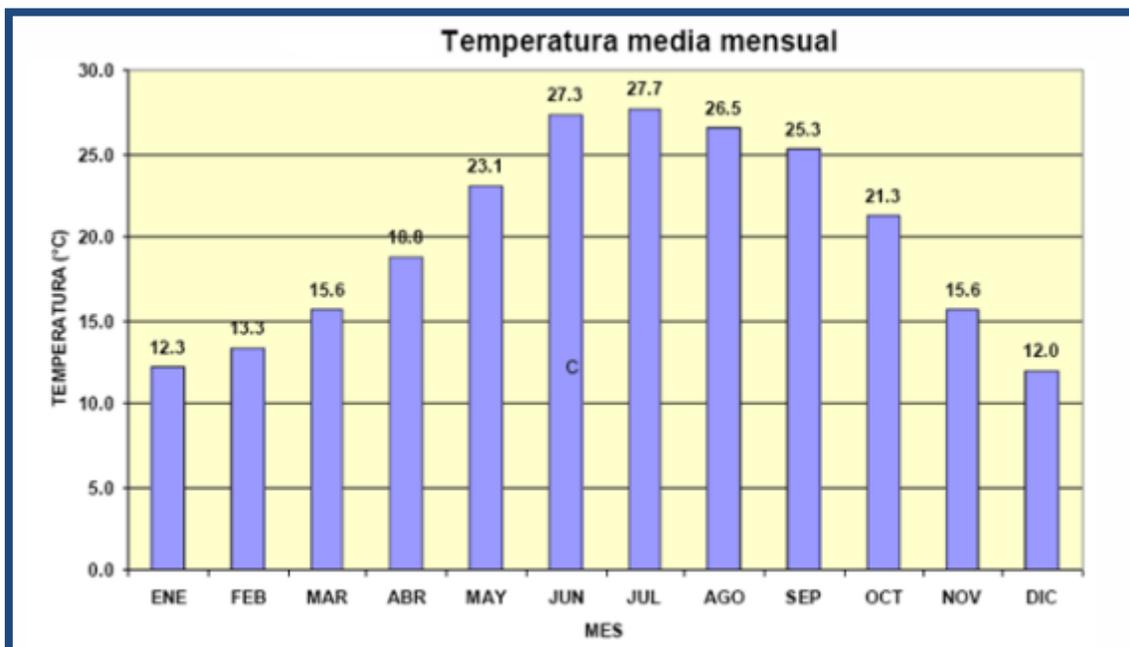
El Servicio Meteorológico Nacional, cuenta con una estación climatológica en Nacozari de García, llamada estación Nacozari de García, cuyas coordenadas son latitud 30°22'28" N, longitud 109°41'15" W y está a una altura de 1,100.0 msnm; de acuerdo a datos pertenecientes a esta estación el municipio de Nacozari cuenta con un clima variado, predominando en la cabecera el clima cálido seco BS1hw(x').



Climas predominantes en la entidad de Sonora así como en el municipio de Nacozari de García. Fuente García, E. Conabio. Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1 000 000. México, 1998.

- Temperaturas: promedio mensual, anual y extremas. Según el “Análisis Hidrológico de la cuenca del río yaqui hasta el sitio del proyecto” la subcuenca donde se encuentra el sitio de proyecto carece de información hidrométrica, por lo cual se llevó a cabo un análisis a partir de las características de la cuenca y de la información de los parámetros climatológicos de la estación Nacozari. En el análisis hidrometeorológico de la cuenca del río yaqui hasta el sitio de proyecto se utilizó la información de la estación Nacozari, la cual contiene períodos de información faltante, estos períodos fueron complementados a partir de la información de las estaciones Presa Lázaro Cárdenas, El Tápiro y Bacoachi. Considerando los datos de la estación Nacozari, con la serie de datos para el período 1960 a 2009, se obtuvieron las variables climatológicas de la cuenca.

La información de temperatura en la estación climatológica Nacozari indica que la temperatura media anual de 19.9 °C. La temperatura media máxima se registra en el mes de julio con 27.7 °C, mientras que las temperaturas medias mínimas se presentan en diciembre y enero, con 12.0 °C y 12.3 °C, respectivamente.



Gráfica IV.1.1 Temperatura media mensual según estación climatológica Nacozari. Fuente Logas, S.C.

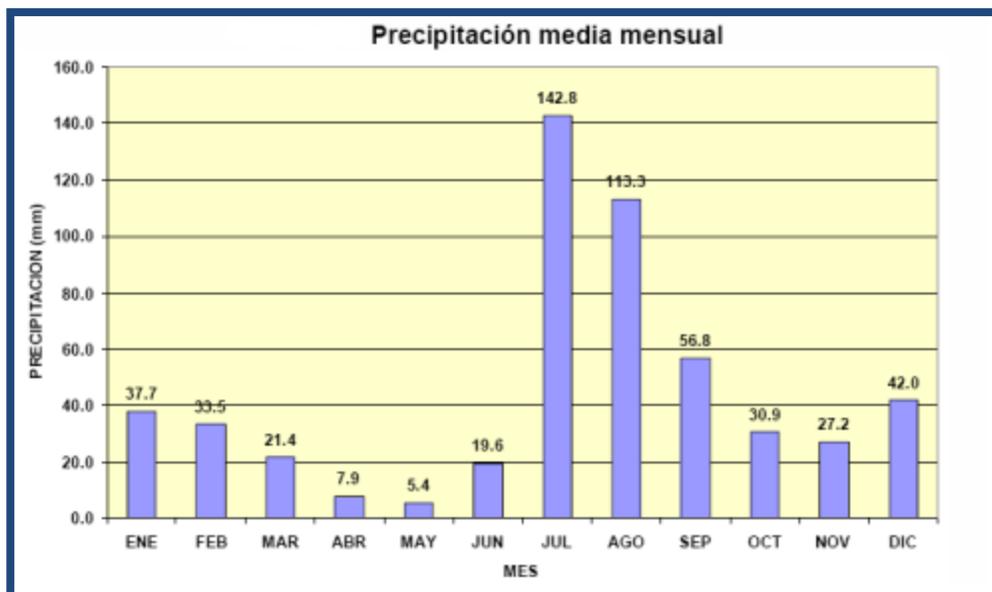
La siguiente tabla muestra el registro de la temperatura media normal desde 1971 al año 2000, en los diferentes meses del año, así como la temperatura máxima normal y la temperatura mínima normal, con información suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMBRE	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL	19.6	21.7	24.3	27.8	32.5	37.2	35.2	34.4	33.8	30.1	23.6	19.6	28.3
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	12.0	13.3	15.4	18.2	22.7	27.5	27.7	27.0	25.8	21.4	15.6	12.3	19.9
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL	4.4	4.9	6.5	8.5	12.8	17.9	20.2	19.6	17.8	12.8	7.6	4.9	11.5
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	

Temperatura en el municipio de Nacozari, Sonora. Fuente Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas Estado de Sonora 1971-2000.

- Precipitación: promedio mensual, anual y extremas (mm).
La precipitación media anual en la cuenca del río Yaqui varia de 100 mm en las partes bajas de la costa del Mar de Cortés y hasta 800 mm en las partes altas de la Sierra Madre Occidental. Esta condición permite que exista una disponibilidad natural de aguas superficiales importante, aunque su distribución temporal a lo largo del año ha hecho necesaria la construcción de grandes obras de almacenamiento como son las presas del sistema Yaqui. Su condición relativa en

cuanto a la presencia del recurso hidráulico no la excluye de las sequías que se presentan en el ámbito regional. Las precipitaciones en la región son relativamente bajas en la porción costera y se incrementan hacia la porción montañosa. Según el “Análisis Hidrológico de la cuenca del río yaqui hasta el sitio del proyecto” el régimen pluvial presenta en términos generales dos períodos de ocurrencia, uno de julio a septiembre correspondiente a la temporada de verano que es cuando se registran los valores más altos, y otro de lluvias invernales que abarca de diciembre a febrero, con precipitaciones menos significativas. La estación climatológica con influencia en la zona es Nacoziari, y a partir de ella la precipitación media anual en el período de 1960 a 2009 es de 538.4 mm. En la Gráfica se muestra el comportamiento de la lluvia a nivel mensual.



Precipitación media mensual según estación climatológica Nacoziari.

Registro de las precipitaciones desde 1971 al año 2000 en los diferentes meses del año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prec. Normal	41.2	39.1	27.4	11.1	7.4	20.8	144.4	113.2	56.3	36.3	27.7	35.5	560.4
Máx. Mensual	140.7	133.0	103.7	97.7	37.5	108.7	245.8	196.5	151.7	145.4	80.5	174.7	
Año De Máxima	1993	1980	1983	1985	1973	2000	1992	1977	1983	2000	1977	1984	
Máxima Diaria	69.5	78.0	63.5	39.2	37.5	54.1	92.0	81.6	66.0	53.5	36.5	49.0	
Fecha Máxima Diaria	08/19 74	13/19 80	03/19 83	26/19 85	04/19 73	26/20 00	20/19 98	09/19 83	08/19 91	03/19 83	05/19 95	03/19 92	
ANOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	20	
DIAS CON LLUVIA	3.9	3.2	2.6	1.2	1.4	2.6	12.4	10.9	5.8	2.8	2.9	2.9	52.9

- Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).
Según la estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional llamada Nacozari de García, no existe registro de la evaporación que se presenta en dicho municipio.
- Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.
Según la estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional llamada Nacozari de García, se observa que ocasionalmente se presentan este tipo de eventos climatológicos en el año.

Nacozari de García	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMBRE	ANUAL
GRANIZO	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	1.4
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	
TORMENTAS	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	1.3	3.1	2.8	1.0	0.4	0.1	0.0	9.2
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	

Evaporación Total en el municipio de Arizpe, Sonora. Fuente Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas Estado de Sonora 1971-2000.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

- Características litológicas del área, acompañado de un mapa geológico.
El territorio sonorense tiene una historia geológica bastante compleja. En él acontecieron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas, las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos (erosión y depósito) sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

En la entidad afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico hasta el Cuaternario, aunque algunos períodos sólo están representados en forma parcial.

De acuerdo con las características fisiográficas que presenta el estado, este queda comprendido dentro de las provincias: Desierto Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte y Llanura Costera del Pacífico.

Cuenca.

La cuenca del río Yaqui a su vez queda comprendida en las provincias de Sierras y Llanuras del Norte, subprovincia Llanuras y Médanos del Norte, en la parte alta de la cuenca; provincia Sierra Madre Occidental, subprovincias: Sierras y Valles del Norte, Sierras y Cañadas del Norte y Pie de la Sierra, en la parte media de la cuenca y la provincia Llanura Costera del Pacífico, subprovincias: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, en la parte baja de la cuenca.

Las características geológicas de las provincias fisiográficas dentro de las que se ubica la cuenca del río Yaqui son las siguientes; la Sierra Madre Occidental está constituida por una gran estructura ígnea orientada noroeste-sureste, presenta gran número de fallas de tipo normal que han formado fosas y pilares tectónicos. Las características estructurales y el depósito pseudohorizontal de su cubierta ignimbrítica le dan la forma de una extensa meseta. Su flanco occidental, del que se encuentra una parte de Sonora.

En esta provincia afloran también rocas antiguas, mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del Cenozoico. El Precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la sierra; el Paleozoico y el Mesozoico por calizas y rocas detríticas, algunas de ellas con diversos grados de metaformismo. Sin embargo, la Sierra Madre Occidental está constituida por dos secuencias ígneas, la más antigua está formada de rocas batolíticas y volcánicas cuyas edades varían entre 100 y 45 millones de años. Esta secuencia presenta una ligera deformación, así como un alto grado de alteración y fracturamiento; sus rocas son con frecuencia las encajonantes de la mineralización en esta región. La secuencia superior forma la cubierta ignimbrítica continua más extensa de la tierra, cubre en gran parte un paleorrelieve y está constituida de rocas ácidas con algunos derrames de lavas basálticas, sus edades van de 34 a 27 millones de años.

Estas rocas fueron originadas por un gran número de calderas cuyos rasgos han desaparecido debido al callamiento ocurrido y a los depósitos subsecuentes a su formación.

Además, en esta zona hay depósitos continentales de conglomerados del Terciario; así como suelos del Cuaternario, los cuales se distribuyen en las partes más bajas y en los valles.

Provincia Sierras y Llanuras del Norte

En ella afloran rocas calizas del Paleozoico; detríticas, calcáreas y cuerpos intrusivos de composición ácida del Mesozoico; volcánicas ácidas y básicas del Cenozoico; y conglomerados del Terciario que forman lomeríos de pendientes suaves. Los suelos del Cuaternario son parcialmente escasos y se localizan en las partes bajas.

Provincia Llanura Costera del Pacífico.

En esta provincia las rocas más antiguas son rocas ígneas extrusivas del terciario y del cuaternario son los suelos ó depósitos aluviales, lacustres y palustres, constituídos por arenas, gravas, limos y arcillas. Los recursos geológicos de esta provincia permanecen desconocidos. Sin embargo, hay la posibilidad de que existan grandes depósitos de sal, así como otros minerales que se forman en condiciones similares a las que prevalecen en ésta provincia.

Subcuenca.

La geología superficial de la cuenca de Río Frontera se tiene un contexto geológico complejo en el que afloran unidades litológicas representadas por rocas ígneas (plutónicas, hipabisales y volcánicas), volcanosedimentarias, sedimentarias (terrígenas y carbonatadas) y metamórficas, las cuales presentan edades que varían desde el Precámbrico hasta el Reciente.

Las unidades más antiguas se localizan en las montañas Morita y en la Sierra Las Mesteñas, donde también se encuentran los afloramientos de las unidades paleozoicas, descansando discordantemente sobre las rocas precámbricas. El Mesozoico sedimentario se encuentra aflorando en la Sierra Cabullona, localizada en la porción norte del acuífero. Las rocas intrusivas y volcánicas se encuentran ampliamente distribuidas hacia las porciones sur y poniente del área a lo largo de las sierras La Púrica y Basomari.

El Valle del Río Fronteras se encuentra cubierto principalmente por depósitos conglomeráticos y aluviones de edad terciaria. Los depósitos cuaternarios están representados por algunos conglomerados que afloran hacia los márgenes del valle y por material aluvial depositado como producto de la acción erosiva de los arroyos y ríos y también por la denudación tectónica de las unidades preexistentes que son depositadas al pie de las sierras y en los cauces de los arroyos.

La secuencia estratigráfica que aflora en la región está constituida por rocas cuyas edades varían del Precámbrico al Reciente. A continuación se describen en orden ascendente, de la más antigua a la más reciente:

PRECÁMBRICO INFERIOR

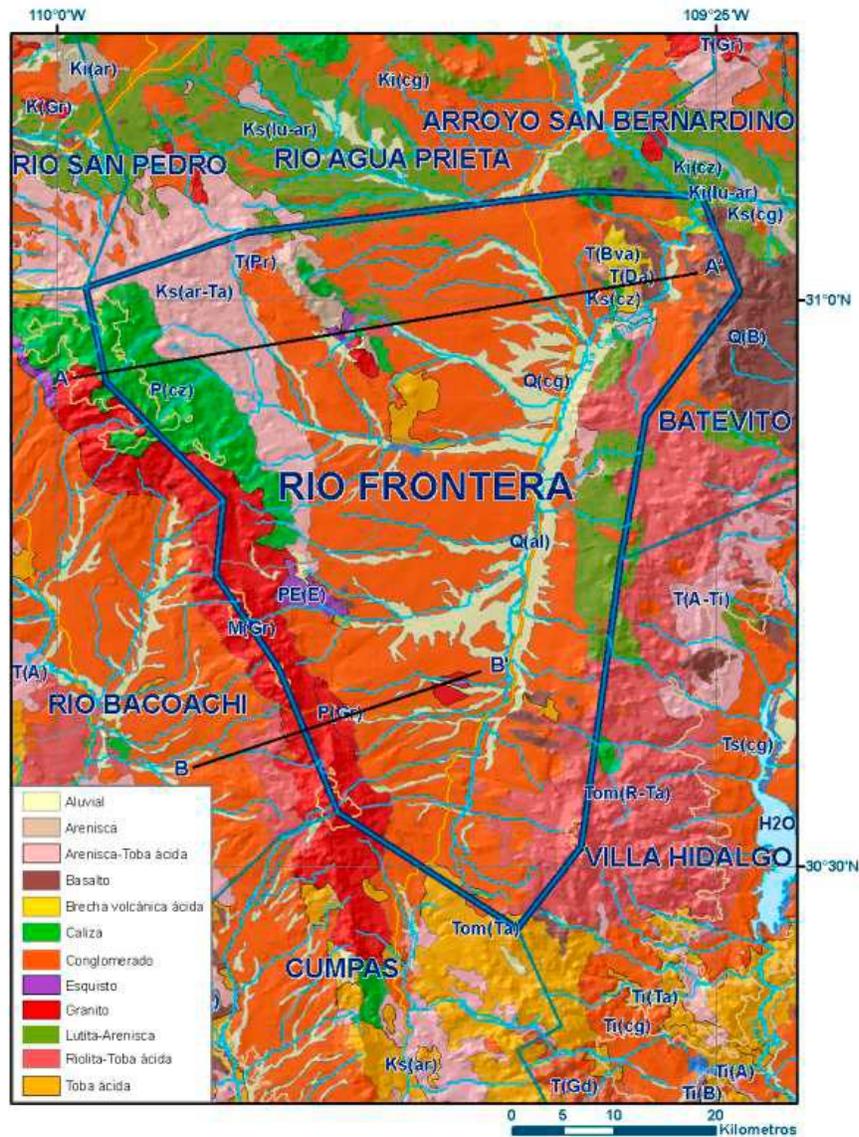
Esquistos Pinal

Ransome (1904), definió al Esquisto Pinal como “una potente serie de rocas metamórficas, representadas por esquistos de color gris oscuro verdoso, presentando como principales constituyentes cuarzo, sericita y ocasionalmente turmalina y anfíboles”. Las principales localidades de afloramientos se encuentran en el sureste del estado de Arizona, en el flanco occidental de las montañas Pinal. Taliaferro (1933), reporta el Esquisto Pinal en el sureste de las montañas Morita, municipio de Agua Prieta, Sonora. Gómez Tagle (1967), reconoce esta unidad en la sierra Las Mesteñas, dentro del municipio de Fronteras.

PALEOZOICO

Cuarcita Bolsa (Cámbrico Medio)

Ransome (1904), define con este nombre a rocas del Cámbrico Medio, cuya localidad tipo se ubica en el Cañón Bolsa, localizado en el flanco SW de la Sierra Escabrosa, ubicada al W de la ciudad de Bisbee, Arizona. La parte inferior de la Cuarcita Bolsa es conglomerática con una matriz feldespática, tendiendo gradualmente a hacerse más arenosa hacia su cima, los clásticos están bien redondeados y algunos son subangulares.



Mapa Geológico

Su ambiente de depósito es marino cerca del litoral (Ransome, 1904); esta teoría se basa en las características de las rocas, tales como el conglomerado basal y la estratificación cruzada de las capas inferiores, además el carácter arco de las areniscas supone que los clastos provienen de algunas vetillas de cuarzo y del cuarzo preferente de la Formación Esquistos Pinal.

Caliza Abrigo (Cámbrico Superior)

El nombre de caliza Abrigo lo aplica Ransome (1904) a las calizas que sobreyacen a la Cuarcita Bolsa, también Gilluly (1937) les determinó una edad del Cámbrico Superior por su contenido faunístico representado principalmente por Crepicephalos, Aphelaspis, Elvinia y Conaspis. El contacto de la Caliza Abrigo con la Cuarcita Bolsa es concordante y se inicia con la alternancia de delgadas capas arenosas y arcillosas con la cuarcita que tiende a desaparecer sobre esta zona dominante de lutitas y areniscas, la parte principal de la unidad está representada por calizas de color gris azulado, localmente moteadas de amarillo, de estratificación delgada en capas con un espesor promedio de 10 cm.

Caliza Martín (Devónico Superior)

El término Caliza Martín fue propuesto por Ransome (1904) para una sección de calizas compactas de color gris oscuro, en la que se encuentran algunos fósiles, como braquiópodos entre ellos *Atrypa reticularis* y *Spirifer mungerfordi*, ocasionalmente se presentan algunas capas de lutitas calcáreas, la localidad tipo es el Monte Martín, en la Sierra Escabrosa, en el Estado de Arizona, su espesor del orden de 100 fue determinado en Bisbee, Arizona. Litológicamente esta unidad se divide en dos miembros (Viveros Martínez 1964), el miembro inferior constituido por calizas estratificadas en capas de 60 cm a 1 m, en las que están incluidos abundantes tallos de crinoideos; el miembro superior está constituido por calizas de estratificación delgada con abundantes lentes de pedernal, el cual al intemperizar presenta un color gris oscuro.

La Formación Martín es litológicamente más variable entre las formaciones de edad Paleozoico en el área, ya que en su localidad tipo las rocas predominantes son calizas con intercalaciones de lutitas color rosado en su parte inferior. El espesor total de esta formación en la Sierra Cabullona es de aproximadamente 259 m (Viveros Martínez 1964). El contacto superior con la Caliza Escabrosa se diferencia por que existe un notable cambio entre las calizas de estratificación delgada con pedernal oscuro, y las calizas de estratificación gruesa sin pedernal de color gris claro de la Caliza Escabrosa; el contacto superior e inferior son discordantes. Los sedimentos de esta formación son típicamente marinos; por los fósiles encontrados en ellos, se puede inferir que corresponden a sedimentos depositados en aguas someras.

Caliza Escabrosa (Missisipico)

Ransome (1904), propuso el término Caliza Escabrosa para una sección de rocas calcáreas granulares de estratificación gruesa; que presentan un color de casi blanco a gris oscuro; su localidad tipo se encuentra en la Sierra Escabrosa en Arizona, EE.UU; se encuentran en esta formación fragmentos de crinoideos; Gilluly, Cooper y Steele (1954) reconocieron como fauna representativa en la Caliza Escabrosa, en el Sureste de Arizona los siguientes fósiles: *Fenestella*, *Spirifer*, *Schuchertella*, *Chonetes*, *Linoproductus*, *Rhipidomela* y *Punctospirifer*. El espesor máximo conocido en esta formación es de 234 m, con una gran pureza

aunque en su parte media superior, incluye de manera aislada nódulos de pedernal.

En la Sierra Cabullona afloran únicamente en su flanco SW, principalmente en su porción superior. La relativa abundancia de organismos marinos y la pureza de la caliza indican que su depósito se efectuó en aguas de mediana profundidad, su concordancia con la Caliza Martín es que ésta presenta abundante pedernal, su contacto superior está marcado por una superficie de discordancia sobre la cual se depositaron sedimentos mesozoicos del Conglomerado Glance y La Formación Morita.

MESOZOICO (Cretácico Superior)

Grupo Cabullona

Taliaferro (1933), menciona que el Grupo Cabullona está formado por una serie de sedimentos detríticos continentales y marinos con menor proporción de material piroclástico hacia la cima. De este grupo se han colectado algunos fósiles, tanto de vertebrados continentales como de invertebrados marinos y restos de dinosaurios. Con base en sus características litológicas se ha dividido en cinco formaciones que de la base a la cima son las siguientes:

Formación Snake Ridge, constituida por conglomerados polimícticos compuestos por fragmentos de calizas, esquistos, areniscas y lutitas carbonosas.

Formación Areniscas Camas, constituida por areniscas de estratificación cruzada, ocasionalmente carbonosas y frecuentemente tobáceas, con intercalaciones menores de lutitas.

Formación Lutitas Packard, consistente de lutitas color gris oscuro a negro, con estratos delgados de areniscas y capas delgadas de bentonita.

Formación Capas Rojas Superiores, constituida por lutitas rojas y areniscas de color blanco y rojo.

Formación Tobas Riolíticas, constituida por cenizas volcánicas con tonalidades de color blanco a gris. En el área, las unidades correspondientes al Grupo Cabullona afloran al oriente entre los poblados Esqueda y Ejido Ruiz Cortínez y al nortenoeste del poblado Coaquiarachi.

Rocas Ígneas Intrusivas

Las rocas intrusivas que afloran dentro de la cuenca presentan variaciones en composición desde granítica hasta granodiorítica. Se caracterizan por su textura fanerítica equigranular y mineralogía relativamente sencilla integrada por plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo y algunos ferromagnesianos como biotita y hornblenda. Los principales afloramientos se localizan hacia el extremo S-SW de la cuenca, en las sierras La Púrica y Buenos Aires, a lo largo del parteaguas.

CENOZOICO (Terciario)

Riolitas – Tobas ácidas

Las secuencias conformadas por estas litologías son relativamente abundantes en la zona, se manifiestan fisiográficamente como lomeríos y mesetas de color gris claro. Su constitución es una alternancia irregular de riolitas y tobas riolíticas. Las riolitas son de color rosa, de textura afanítica y porfídica con fenocristales de cuarzo que presentan estructura esferulítica, fluidal y brechoide. Las tobas por lo general presentan pseudoestratificación, textura afanítica, con colores que varían de gris a blanquecino y rojo. La presencia de numerosos fragmentos le da un carácter lítico.

Formación Báucarit

Dumble (1900) la definió como división Báucarit y posteriormente King (1939), denominó Formación Báucarit a una secuencia poco consolidada de areniscas y conglomerados bien estratificados, con algunos horizontes arcillosos en la parte inferior, donde la unidad tiene su desarrollo completo; existen además algunos flujos de basaltos y otras rocas volcánicas interestratificadas con los sedimentos.

Se encuentra ampliamente distribuida en todo el estado, pero sus mayores manifestaciones se presentan en territorio de los EUA, aflorando en depresiones intermontanas como grandes mesetas casi horizontales y afectadas en algunos lugares por fallas y fracturas recientes que han provocado el basculamiento de grandes bloques. Está constituida principalmente por conglomerados de color pardo claro, que cambia por meteorización a pardo oscuro; generalmente está bien estratificado; la composición de los clastos es heterogénea, indicando la variación en la fuente de aporte. La composición de los clastos es de ignimbritas, riolitas, andesitas, granitos, arcosas, cuarcitas y en menor proporción rocas metamórficas. Dentro del conglomerado se observan variaciones a arenisca conglomerática y arenisca; el segundo constituyente más importante lo forman los basaltos interestratificados con los conglomerados, aunque en algunas localidades se observan intercalados con tobas y conglomerados tobáceos, en menor contenido y principalmente hacia su base, en algunas localidades presenta estratos delgados de lutitas y calizas.

En cuanto a los espesores, debido a la gran erosión y fallamiento, no se identifica su base en la mayor parte de sus afloramientos y por lo tanto al no contar con una columna completa, se desconoce su espesor; sin embargo, seguramente es del orden de algunos cientos de metros. La Formación Báucarit prácticamente se encuentra cubriendo a todas las unidades de la columna preterciaria, pero en la mayor parte de los afloramientos sus contactos son por fallamiento; se encuentra cubierta indistintamente por derrames volcánicos, principalmente basaltos del Cuaternario, depósitos de talud y terrazas aluviales recientes. Han sido fechados en los alrededores de Magdalena basaltos interestratificados con conglomerados en la base de esta formación, arrojando una edad del Mioceno, que pueden correlacionarla con el Conglomerado Gila del sur de Arizona.

CUATERNARIO

Basaltos

Unidad constituida por basaltos alcalinos de olivino, de textura afanítica, vesiculares en la parte superior de los derrames; presenta amígdalas rellenas de calcita y/o zeolitas y fuerte brechamiento en los frentes de los derrames, su fracturamiento da origen a lajas y bloques. Sobreyacen en discordancia a rocas volcánicas terciarias y sedimentos clásticos del mismo período. Por sus relaciones de campo y expresión morfológica se les asigna una edad del Cuaternario.

Aluvión

Unidad constituida por depósitos aluviales y fluviales no consolidados, constituidos por arenas, gravas y arcillas derivadas de la erosión de las unidades preexistentes. Esta unidad representa el evento de sedimentación más reciente en las cuencas continentales originadas por la distensión terciaria. Sus afloramientos se restringen a los cauces de ríos y arroyos.

Geología estructural

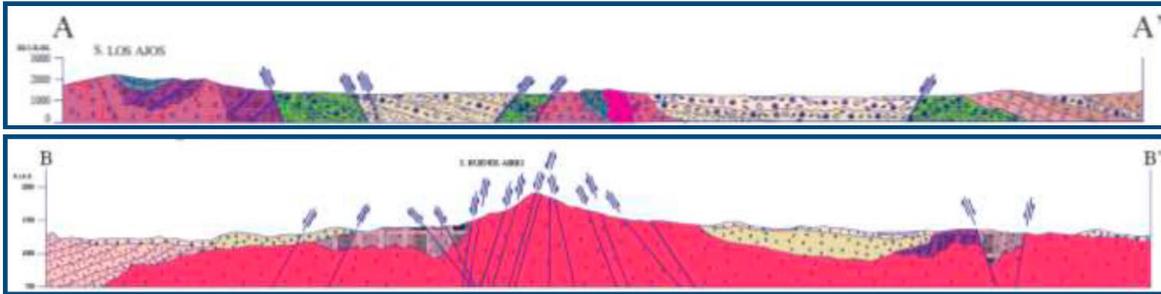
El principal evento tectónico que afectó al área, está representado por la Orogenia Laramide del Cretácico Superior–Terciario Inferior, produciendo movimientos compresivos que afectan a las secuencias de rocas pre-cretácicas. Este evento y el intenso magmatismo contemporáneo que produce el emplazamiento de cuerpos intrusivos de dimensiones batolíticas, originó que durante el Oligoceno-Mioceno se desarrollara un proceso distensivo que dio lugar a la formación de sierras y valles paralelos que caracterizan la morfología del lugar.

Los rasgos estructurales de mayor importancia desde el punto de vista geohidrológico consisten en una alternancia de horsts and grabens orientados NW–SE. Los grabens han sido rellenos por potentes secuencias de sedimentos derivados de la denudación tectónica de las unidades orográficas expuestas a lo largo de los cabalgamientos. A nivel regional se identifican dos sistemas principales de fallamiento y/o fracturamiento que controlan preferencialmente la distribución del patrón de drenaje observado: NNW–SSE y NNE–SSW.

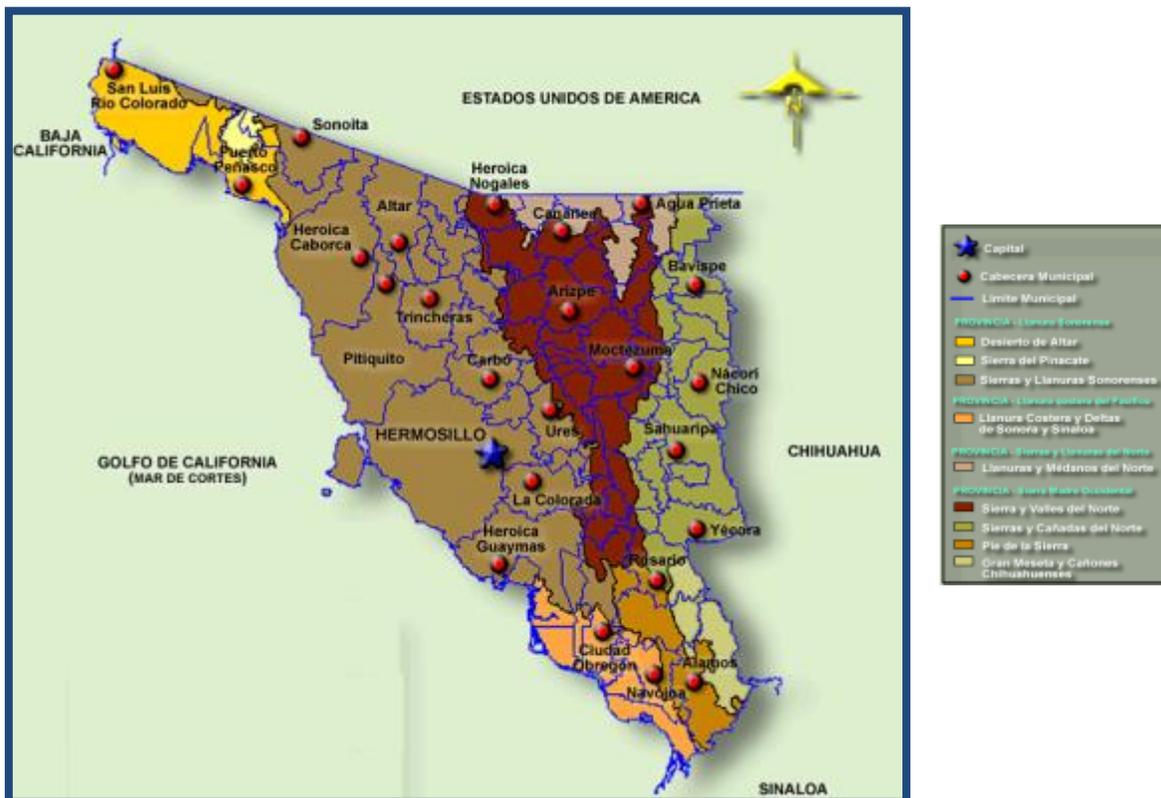
Geología del subsuelo

De acuerdo con la información geológica y geofísica recaba en el acuífero y por correlación con acuíferos vecinos, es posible definir que el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, que constituyen el lecho y llanura de inundación del Río Fronteras (Las Calabazas) y otros arroyos tributarios, así como en las areniscas y en los conglomerados polimícticos de la Formación Báucarit. Esta es la unidad que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas ígneas extrusivas (principalmente riolitas y tobas) e intrusivas (principalmente granito), que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, que aún no han sido exploradas. Las fronteras, barreras al flujo subterráneo y el basamento

geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas ígneas al desaparecer el fracturamiento



Secciones geológicas esquemáticas



Clasificación de Provincias en el Estado de Sonora.

- Características del relieve, con mapa fisiográfico.
La fisiografía de la cuenca del río Yaqui está constituida principalmente por sierras, por su altitud se reconocen sierras altas y bajas de naturaleza principalmente ácidas, se localizan predominantemente hacia el Este de la cuenca, en los límites con el estado de Chihuahua principia la región montañosa de la Sierra Madre Occidental, la cual recibe diversos nombres a su paso por las tierras

sonorenses: Cerro Pico Guacamayas 2,620msnm., Sierra San José 2,540msnm., Sierra La Charola 2,520msnm.

Sierra de Cananea, es famosa por su gran mina de cobre.

Sierra de Nacoziari, cercana a la población del mismo nombre.

Sierra de Teras o de Madera, pasa por Bavispe.

Sierra Huachinera está ubicada ente los municipios de Bavispe y Bacerac, en los límites con Chihuahua.

Sierra de Sahuaripa, llamada así porque atraviesa la población del mismo nombre. En la parte baja de la cuenca, están las sierras Seri, Bacatete y Alamos, de menor altitud, y extensos valles como el Yaqui.

Finalmente, también forma parte del relieve de la cuenca la llanura costera, que se ubica en la parte de la misma, y que se extiende en parte por el Golfo de California, donde desembocan los ríos. En la figura IV.1.13 se puede observar el relieve en el estado de Sonora y a su vez en la cuenca del río Yaqui.

Subcuenca.

De acuerdo con la clasificación de Provincias Fisiográficas propuesta por E. Raisz (1964), el área que comprende el acuífero Nacoziari de García se encuentra ubicada dentro de dos provincias: Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte. En el caso de la Provincia Sierra Madre se divide en dos subprovincias: Sierras y Valles del Norte y Sierras y Cañadas del Norte. La primera subprovincia está formada principalmente por sierras altas entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación preferente norte-sur, tal es el caso de las sierras La Juriquipa, La Sandía y El Pinito, mientras que la segunda subprovincia se caracteriza por sierras de laderas escarpadas, entre las cuales se localizan valles intermontanos, constituidas principalmente por rocas volcánicas ácidas y grandes franjas basálticas orientadas norte-sur, dentro de las cuales se encuentran las sierras Pilares de Teras, El Tigre, Las Iglesias, El Baraino, La Rastrita y El Capulín.

Por otro lado, la Provincia Sierras y Llanuras del Norte sólo abarca una parte del área que corresponde en particular a zonas de la subprovincia Llanuras y Médanos del Norte, la cual a su vez está formada por extensos valles aluviales entre los cuales se intercalan algunas sierras, tales como las mesas El Reparó, Los Paredones, Loma Las Lobera y el valle La Isla.

En la zona predominan cuatro fisiotipos:

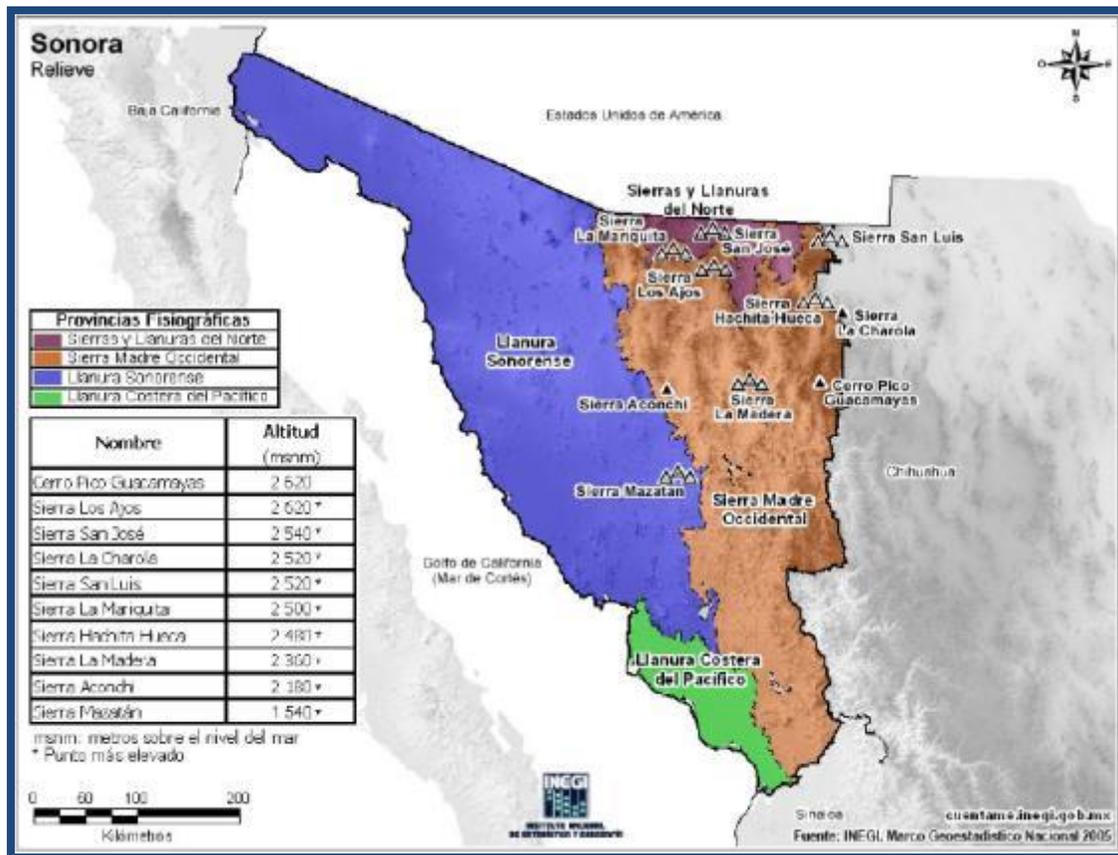
III-1-V2 Valle aluvial intermontano: Se presenta en los extremos noroeste y noreste de la zona, cubriendo una escasa porción del acuífero. Se trata de pequeños valles de reducido espesor rellenos de material aluvial.

IV-7-S1 Sierra Alta: Forma el extremo occidente del acuífero, por su litología opera como una barrera hidráulica que separa a los acuíferos Nacozari de García y Cumpas.

IV-8-S1V Sierra Alta Con Cañadas: Se ubica en el límite oriental del acuífero, formando una serie de sierras con orientación preferente norte-sur. Funciona como barrera hidráulica entre los acuíferos Nacozari de García y Río Bavispe.

IV-7-V3 Valle intermontano: Se trata de una zona de valle, donde se alojan sedimentos recientes que forman el acuífero donde actualmente se extrae el agua subterránea. El valle está flanqueado por dos sierras orientadas preferentemente de norte a sur.

En el municipio de Nacozari de García se tiene un territorio que es montañoso y lo forman varios contrafuertes que se desprenden de la sierra Madre Occidental, con inclinación descendente norte-sur; sus serranías principales son: la sierra San Diego, la de Buenos Aires en sus límites con Bacoachi, La Púrica, Nacozari y Juriquipe.



Relieve en el Estado de Sonora y Cuenca del río Yaqui.

- Presencia de fallas y fracturamientos.

La parte topográfica más alta de la cuenca del río Yaqui alcanza 3,200 m.s.n.m. en la Sierra Madre Occidental donde nacen los principales escurrimientos, allí predominan rocas volcánicas extrusivas de composición ácida a intermedia, generalmente ignimbrita, sólo existen pequeñas áreas muy localizadas de basalto hacia el límite con los Estados Unidos (Monreal y Otros, 2003). En la parte media de la cuenca, las principales elevaciones están constituidas por mármol y caliza silicificada y roca intrusiva granítica de edad cretácica. En esta parte de la cuenca existen fosas tectónicas, cuyos límites con los otros elementos presentan contrastes topográficamente notables, tal es el caso de la falla El Novillo, que constituye el límite septentrional de la fosa de ese nombre, y que en la parte noroeste de la región delimita un quiebre topográfico que separa relieves de menos de 500 m.s.n.m. de otros que llegan a superar los 1,700 m.s.n.m.

En su recorrido el Yaqui corre a través de varios elementos tectónicos, cortando macizos rocosos homogéneos o corriendo a lo largo de discontinuidades o fallas, únicamente en un 45% de su desarrollo corre a través de las fosas tectónicas, lo que quiere decir que la orogenia que dio origen a las fosas antes citadas tuvo lugar antes de que se llevara a cabo el desarrollo del río. Los mayores gradientes del río se observan dentro de las fosas tectónicas, que es donde se localizan los rápidos, los que confirma que el cauce del río dentro de estos elementos es más joven que en el resto de su desarrollo (Monreal y Otros, 2003).

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

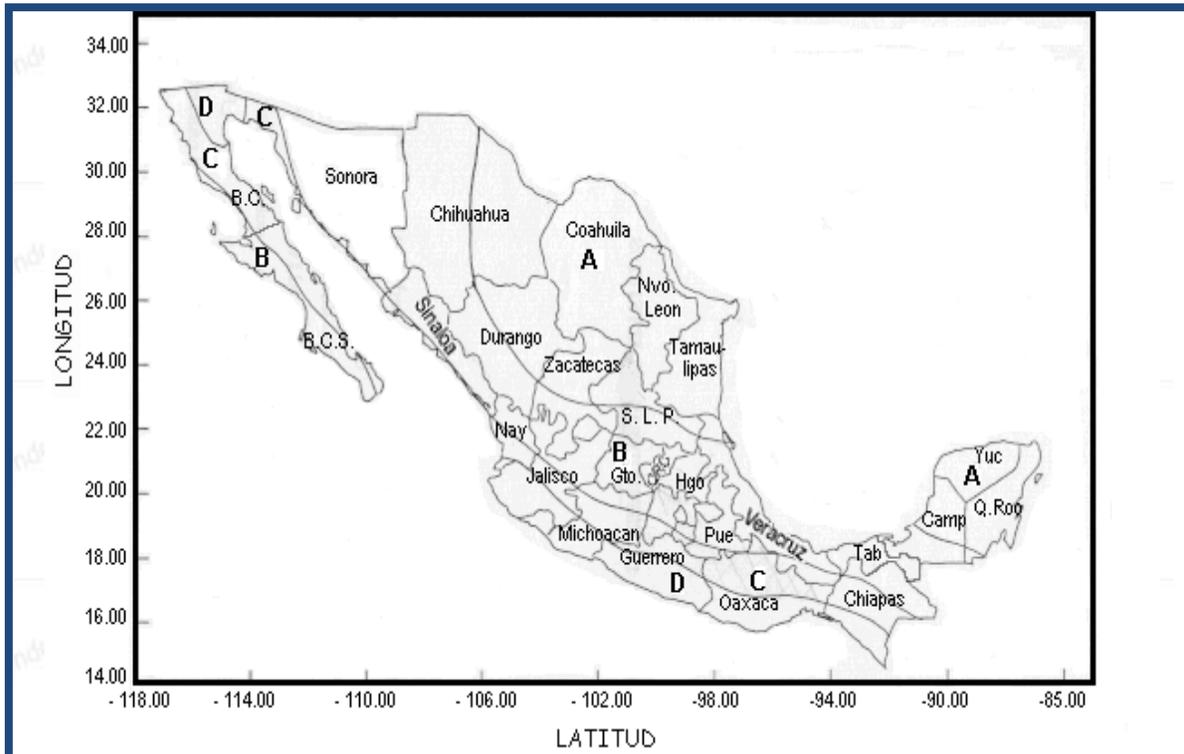
El territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones. Se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor. Básicamente se determinaron en función de la sismicidad propia de cada región. Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México, la cual se describe a continuación:

- La zona A es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad.

- Las zonas B y C, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de la gravedad.

- Y finalmente la zona D han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de la gravedad.

Empleando la anterior bibliografía el área del proyecto se encuentra dentro de la zona B.



Regionalización Sísmica de México. Fuente: Sismos. Serie Fascículos. CENAPRED.

SUELOS.

- Tipos de suelos presentes en el área de estudio de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.

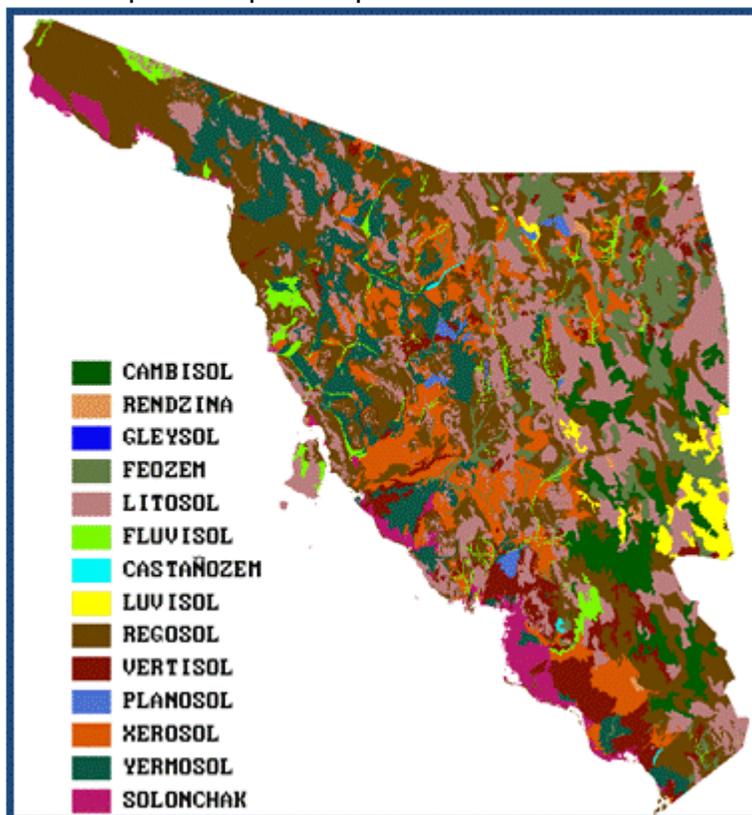
Las características geológicas, topográficas y climáticas, son las principales determinantes de la variedad de suelos existentes en el estado de Sonora. Se puede distinguir que para la región que conforma la cuenca del río Yaqui los tipos de suelos pertenecen a regosoles, feozem, cambisol, litosol, luvisol, xerosoles, solonchak, vertisol y fluvisol, como se aprecia en la figura, siendo una descripción breve la que se da a continuación:

Regosol (R). Suelos sin capas distintivas, asociados por lo general a los **Cambisol (B).** Suelos jóvenes con horizontes subsuperficiales poco desarrollados, frecuentemente de colores rojizos. Se localizan en las sierras en áreas relativamente húmedas. Se observaron bajo bosques de Pino-Tascate, presentando horizontes pedregosos abajo de los 50 cm de profundidad.

Feozem (H). Suelos con capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Dominan en los valles y Llanuras, y en algunas Sierras. Estos últimos en contraste con los de los valles son muy delgados y con frecuencia de consistencia demasiado dura en seco. Asimismo en la sierra sostienen Bosques

de Pino y Encino, mientras que en los valles son utilizados con fines agropecuarios.

Fluvisol (J). Suelos con características muy variables, originados a partir de materiales acarreados por el agua. Localmente (en el fondo de los valles) pueden presentar el manto freático a menos de 2 m de profundidad. Al igual que los Feozem poseen alta capacidad para la producción de cultivos.



Principales Tipos de Suelos en el Estado de Sonora y la Cuenca del río Yaqui.

Litosol (I). Suelos muy delgados, con profundidades menores de 10 cm hasta la roca, tepetate o caliche duro. Son de los más abundantes ya que se observan en todas las Sierras.

Luvisol (L). Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo, fértiles y frecuentemente rojos. Son escasos, no se han observado en el campo, pero se reportan para las zonas más húmedas. Las observaciones realizadas sugieren que estos pueden estar asociados a las áreas relativamente suaves de las provincias ecológicas.

Solonchak (Z). Presentan altos contenidos de sales en el suelo o en alguna parte del mismo. Se reportan en las llanuras salinas con ciénegas localizadas en los márgenes del mar, pero también se pueden presentar en las áreas de riego, restringiendo el cultivo de algunas especies vegetales.

Vertisol (V). Son suelos muy arcillosos, predominantemente rojizos, con grietas anchas y profundas en las épocas de sequía. Son comunes en los deltas del Yaqui y Mayo.

Xerosol (X). Presentan una capa superficial de color claro y pobre en humus. Se localizan en las zonas más áridas asociados con Yermosoles.

- Características físico químicas: estructura, textura, fases, pH, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización y capacidad de saturación.
NECESITO EL “Estudio de bancos de materiales y diseño geotécnico”
- Descripción de la estabilidad edafológica.
NECESITO EL “Estudio de bancos de materiales y diseño geotécnico”

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

- Hidrología superficial: Describir los embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.). Localización y distancias al predio del proyecto; extensión (área de inundación en hectáreas; permanentes o intermitentes; usos principales o actividad para la que son aprovechados; análisis de la calidad del agua (pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total, N de nitratos y amoniacal, fosfatos totales, cloruros, oxígeno disuelto, DBO, coliformes totales, coliformes fecales y detergentes (SAAM) principalmente), patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres e hidrodinámica.
-

Como ya se ha mencionado el proyecto se localiza en el municipio de Nacozari de García en la región hidrológica 9, Sonora Sur, cuenca del Río Yaqui 9D, subcuenca Río Bavispe.

La cuenca del Río Yaqui conforma una amplia franja de orientación norte-sur suroeste, ubicada al oriente del estado y de la región hidrológica 9, esta porción tiene un área de 57,739 km², la precipitación media anual es de 527 mm y posee una pendiente general que varía de fuerte a baja, conforme se avanza hacia el oeste de la entidad.



Localización de la cuenca del río Yaqui. Fuente Inegi

Describir los embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.).

Las corrientes superficiales más importantes son los ríos Yaqui, Bavispe y Moctezuma.

El Río Yaqui es el colector principal de la cuenca, nace de la unión de los ríos Bavispe y Aros, a partir de esta confluencia y hasta la desembocadura en el golfo de California, este río cubre una distancia de 397 km conservando una pendiente media de 0.11% y dirección preferencial norte-sur hasta la presa Álvaro obregón, de ahí prosigue su curso hacia el oeste hasta desembocar. Sus afluentes principales son los ríos Moctezuma y Tecoripa por la margen derecha y los ríos Sahuaripa, Bacanora y chico por la margen contraria.

El Río Moctezuma tiene una longitud de 125 km desde su nacimiento al norte de Nacozari, donde se conoce con el nombre de Arroyo Nacozari, hasta su confluencia con el Río Yaqui, mantiene una pendiente media de 0.32%, así como una dirección norte-sur. A lo largo del cauce presenta varios tributarios, los que por ser de régimen intermitente carecen de importancia.



Localización de las principales obras hidráulicas sobre el río Yaqui. Fuente SIIES.

En la cuenca del Río Moctezuma existe una estación hidrométrica conocida con el nombre de La Junta, que registra las entradas de esta corriente a la presa Plutarco Elías Calles, con un volumen medio de 45.6 millones de m³ anuales.

Las principales obras hidráulicas en la cuenca del Río Moctezuma las constituyen las presas Jacinto López, en el Arroyo Cuquiarachic y El Tápiro, en el Arroyo Cerro Colorado.

Localización y distancias al predio del proyecto.
El proyecto se localiza justamente sobre el cauce del Río Yaqui.

Especificar si son permanentes o intermitentes.
Su caudal es permanente por lo que conducen agua sólo en cierta época del año ya que están sujetas a la errática variación de la lluvia.

Usos principales o actividad para la que son aprovechados.
Los usos para el cual es aprovechada el agua principalmente son: agrícolas, público urbano, pecuario, industrial y en servicio.

Uso agrícola.
La agricultura de riego ha sido por mucho tiempo una de las principales actividades económicas de las cuencas específicamente del Yaqui.

Uso público urbano
El servicio de agua potable y alcantarillado es proporcionado por organismos operadores ubicados en las diferentes Cabeceras Municipales. Proporcionando servicio de agua potable y de alcantarillado.

Uso pecuario
Para las áreas ganaderas el volumen demandado se destina básicamente para abrevaderos.

Uso industrial
La industria se concentra principalmente en Obregón, las empresas que utilizan agua para desarrollar su actividad son del ramo de: cerveceras, refresqueras, celulosa y papel, ubicándose en su mayoría en la cuenca del Río Yaqui. La industria minera y cervecera son las que mayor demandan el recurso, localizándose la primera en la región serrana de la cuenca del Río Yaqui y la segunda en Obregón, Son. La principal explotación minera se realiza en el municipio de Nacoziari.

Uso en acuacultura

La acuacultura es una actividad productiva importante en la región Sector Industrial en el Valle del Yaqui. Los sitios de producción de especies camaronícolas se localizan principalmente en las desembocaduras y esteros de la parte costera del valle del Yaqui. También se lleva a cabo cierta actividad pesquera aprovechando los vasos de las presas de mayor magnitud como, la Angostura, El Novillo y la Alvaro Obregón. Las organizaciones que se tienen en esta actividad son del tipo cooperativa y asociaciones camaronícolas.

Uso en servicios

La mayor parte de los hoteles que dan servicio al turismo se abastecen de agua potable de las redes municipales. Son usuarios de las aguas nacionales un pequeño grupo de prestadores de servicios cuyo abastecimiento, lo realizan a través de fuentes directas.

- **Hidrología subterránea: localización del recurso, profundidad y dirección, usos principales y calidad del agua.**

Los acuíferos que comprende esta cuenca son 21, estos acuíferos presentan diferentes condiciones de explotación: 9 se encuentran sobreexplotados y de los 12 restantes no se tiene información disponible. El acuífero Moctezuma es uno de los que se encuentran sobreexplotado.

En cuanto a aguas subterráneas, la recarga promedio anual es de 848.25 Mm³ de la cuenca del río Yaqui

Subcuenca.

El acuífero se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 9, Sonora-Sur (RH-9), dentro de la Cuenca del Río Yaqui, la cual a su vez está delimitada por dos subcuencas: Río Bavispe y Río Bavispe - Presa La Angostura, la primera cubre desde la Presa La Angostura hacia el norte, mientras que la segunda se localiza desde la citada presa hacia al sur (INEGI, 2003).

La corriente principal del acuífero es el Río Bavispe, el cual contiene agua prácticamente todo el año, su escurrimiento está controlado por la Presa Lázaro Cárdenas (La Angostura). Las corrientes secundarias superficiales son efímeras y estacionales, los principales arroyos afluentes del Río Bavispe son: Cruz de Cañada, Agua Caliente, El Manchón de Alisos, El Sauz, El Basto, La Junta, El Safo, Los Otates, El Tigre, El Durazno, entre otros.

A nivel regional, el principal colector de la cuenca es el Río Yaqui, que nace de la unión de los ríos Bavispe y Aros, siendo el primero el que atraviesa el acuífero en dirección norte a sur, pasando por las comunidades Huásabas, Granados, Promontorio, Batacomachi, entre otras, hasta desembocar en la Presa Plutarco Elías Calles (El Novillo).

La principal obra hidráulica en el acuífero es la Presa Lázaro Cárdenas (La Angostura), ubicada sobre el Río Bavispe, con una capacidad total de almacenamiento de 1,118 hm³, ubicada a 30 km al norte de Nacozari de García. El uso principal de la presa es almacenamiento de agua para riego agrícola (fuera de los límites del acuífero), así como la generación de energía eléctrica.

Al noroeste de Nacozari de García a una distancia aproximada de 18 km se localiza la presa de depósito de jales de la Mina La Caridad, construida en 1984 con una capacidad cercana a los 500 millones de m³.

Se trata de un sistema acuífero de tipo libre, donde el agua tiene movimiento a través de materiales granulares y fracturados. El medio granular está constituido por depósitos no consolidados y semiconsolidados de granulometría variada (gravas, arenas, limos y arcillas) que se depositaron en la planicie de inundación del cauce del Río Bavispe, de espesor limitado que varía entre 20 y 60 m.

La fuente principal de recarga al acuífero es la infiltración de la lluvia en el valle, de los escurrimientos generados en las zonas serranas que delimitan el acuífero, así como el agua que se infiltra en las zonas topográficamente altas y que alimenta al acuífero e forma de flujos subterráneos.

El acuífero formado en material aluvial de edad reciente es la principal fuente de abastecimiento para uso público-urbano de los poblados de Nacozari de García, San Juan del Río y demás poblaciones menores de la zona. Existe la posibilidad que bajo el material.

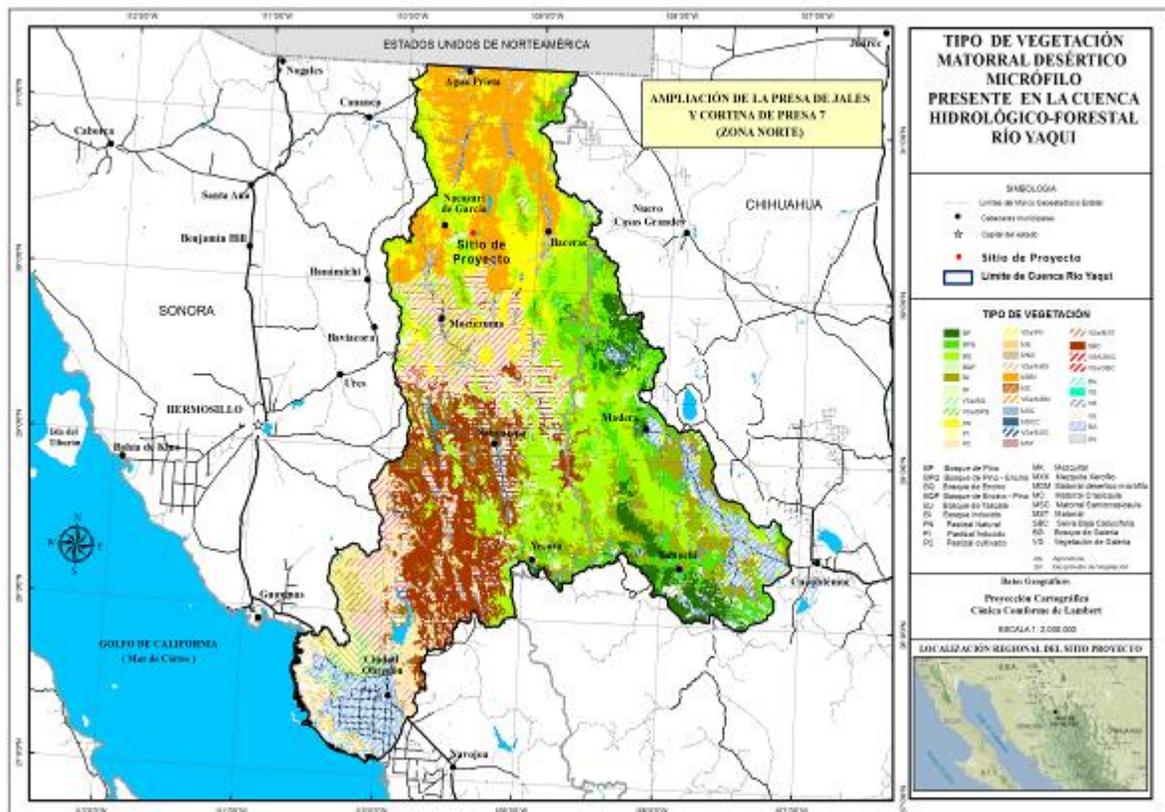
B. MEDIO BIÓTICO.

Presentar la información de acuerdo con el medio en donde se desarrolla el proyecto (zonas terrestres, acuáticas o ambas).

VEGETACIÓN TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

- Tipo de vegetación y distribución en el área de proyecto y zona circundante (de acuerdo a la clasificación de INEGI, Rzedowski, 1978 y/o Miranda y Hernández X., 1963).

Los tipos de vegetación donde se ubicará el proyecto se encuentra en la Cuenca Hidrológica-Forestal RH 9, Cuenca del Río Yaqui, Subcuenca Río Bavispe de acuerdo a INEGI (Seria IV) se observan en la figura siguiente.



Tipos de vegetación presentes en la cuenca Río Yaqui con la ubicación del terreno sujeto a cambio de uso de suelo.

Las principales especies vegetales arbóreas, arbustivas y herbáceas que componen los principales tipos de vegetación, así como, su distribución en la cuenca hidrológica-forestal, se describen en forma general a continuación.

Bosques

La comunidad vegetal Bosque se encuentra dominando las partes altas entre las curvas de nivel 1100- 2200m. Dentro de este tipo de vegetación se encuentran seis diferentes tipos de bosque: Bosque de encino, Bosque encino-pino, Bosque de pino-

encino, Bosque de táscate, Bosque de pino y Galería. En este ecosistema las especies representativas son encino blanco (*Quercus arizonica*), encino bellota (*Q. emoryi*), encino azul (*Q. oblongifolia*), encino chino (*Q. chihuahuensis*), piñón (*Pinus cembroides*), pino cheguis (*P. chihuahuana*), pino real (*P. engelmannii*), dichas especies corresponden al estrato arbóreo superior y están acompañadas frecuentemente por táscate (*Juniperus deppeana* y *J. monosperma*).

Bosque de Pino

En esta comunidad vegetal el estrato arbóreo superior presenta una altura entre 15 a 18 m y está constituido por pino colorado *Pinus durangensis*, pino cheguis *P. leiophylla*, pino real *P. engelmannii* y *P. chihuahuana*, entre otras. El estrato arbóreo, de 10 a 12 m, además de pino colorado y pino cheguis se encuentra pino prieto *P. arizonica* y encino-roble *Quercus sideroxyla*.

Mientras que, en el estrato de 6 a 8 m se encuentran especies como *Quercus fulva*, *Quercus sideroxyla*, *Pinus arizonica* y *Juniperus sp.*; en el de 3 a 5 m de altura, *Arbutus xalapensis*, *Juniperus spp.*, *Pinus arizonica* y encino blanco *Quercus arizonica*; y en el arbustivo, de 0.5 a 1 m, *Ceanothus sp.*, *Quercus depressipes* y *Pteridium aquilinum*, son las especies dominantes entre otras.

Los principales usos de las especies presentes son para la extracción de madera de encino para obtener celulosa y combustible y como forraje para el ganado bovino.

Bosque de Pino-Encino.

Las especies vegetales se agrupan en dos o tres estratos arbóreos y uno o dos arbustivos. Así tenemos, que de los 1 900 a 2 300 m de altitud, en lugares con pendientes ligeras, se reportan comunidades con presencia de especies como pino real *Pinus engelmannii*, pino colorado *P. durangensis*, pino chino *P. leiophylla*, huiyoco *P. ayacahuite* var. *Brachyptera* encontrándose en cañadas con alta humedad relativa, al igual que el pinabete *Pseudotsuga menziesii*, pino cheguis *Pinus chihuahuana* y pino prieto *P. arizonica* en el estrato de 18 a 25 m; encino blanco *Quercus arizonica*, *Q. coccolobifolia*, *Q. fulva*, *Q. hypoleucoides*, *Q. oblongifolia*, *Q. rugosa*, *Q. sideroxyla*, *Q. viminea*, *Arbutus xalapensis* y *A. arizonica*, en el de 6 a 15 m; y manzanita *Arctostaphylos pungens*, *Bouvardia ternifolia* y *Ceanothus sp.*, en el de 1 a 2 m.

La utilización de las especies en los bosques como pino y encino son para celulosa, durmientes entre otras. Estos bosques están sujetos a quemas periódicas en las zonas donde se efectúa pastoreo extensivo de ganado.

Bosque de Encino

La comunidad vegetal está conformada por encinares bajo condiciones secas, deciduas, bajas y abiertas, con abundancia de gramíneas. Entre sus especies dominantes se encuentran: encino blanco *Quercus arizonica*, encino bellota *Q. emoryi*, encino azul *Q. oblongifolia* y encino blanco o encino chino *Q. chihuahuensis*

(considerada como la más común en el sur del estado). Dichas especies alcanzan una altura promedio de 5 a 8 metros, corresponden al estrato arbóreo superior y están acompañadas frecuentemente por táscales *Juniperus deppeana* y *J. monosperma*.

En el estrato arbustivo medio, de 1 a 2 metros, hay especies propias del bosque, entre ellas: *Bouvardia glaberrima*, tarachico *Dodonaea viscosa* y agaris *Rhus aromatica*, como las típicas de matorrales xerófilos, tal es el caso de *Agave sp.*, *Coursetia sp.*, sotol *Dasyliirion sp.*, chícura *Ambrosia sp.*, *Nolina sp.*, *Opuntia sp.* y *Prosopis sp.*; además de las comunes en selva baja caducifolia, como son: *Acacia pennatula*, *Cestrum lanatum* y *Vitex mollis*, que se intercalan con las de este bosque, principalmente en los cañones del sureste del estado.

En el estrato más bajo, de 0.1 a 0.8 m, dominan las gramíneas como: *Bouteloua curtipendula*, *B. hirsuta*, *B. filiformis*, *Eragrostis intermedia* y *Andropogon cirratus*; en otros lugares el estrato inferior está dominado por: *Muhlenbergia montana*, *M. emersleyi*, *Heteropogon contortus*.

En las partes altas de la sierra, en cañones y laderas protegidas, el bosque de encino está constituido por: *Quercus albocincta*, *Q. tuberculata*, *Q. fulva*, *Q. pennivenia*, *Q. sipuraca* y *Q. epileuca*; o por *Q. rugosa*, *Q. hypoleucoides*, *Q. coccolobifolia*, *Arbutus xalapensis*, acompañados por arbustos como *Arctostaphylos pungens* y *Ceanothus fendleri*; además, se presentan también algunas eminencias, entre ellas *Pinus ayacahuite* y *P. leiophylla*.

De este bosque se utiliza principalmente la madera. Debido a este uso y al pastoreo y ramoneo por el ganado bovino, los bosques cercanos a poblados se hallan muy perturbados, lo que se hace evidente por la presencia de encinos con fustes muy delgados y de crecimiento secundario, o bien, en la dominancia de arbustos como *Dodonaea viscosa*, *Mimosa sp.* y *Eysenhardtia sp.*, en algunos puntos del estado.

Bosque de Encino-Pino

Presenta mayor altura que el encinar (10 a 12 m), sus especies varían de acuerdo con los cambios en la humedad relativa y la topografía, entre otros factores. En las partes menos húmedas y más bajas se presentan *Quercus emoryi*, *Q. chihuahuensis* y *Q. arizonica*, asociados con piñón *Pinus cembroides*, pino cheguis *P. chihuahuana*, pino real *P. engelmannii* y táscale *Juniperus deppeana*; mientras que en las partes altas, con mayor humedad relativa, tales especies de encino son sustituidas por: *Quercus viminea*, *Q. fulva* y *Q. oblongifolia*, las cuales se asocian con pino cheguis *Pinus leiophylla* y pino prieto *P. arizonica*. En ambos casos se presentan dos estratos arbóreos y uno o dos arbustivos.

En estas comunidades se extrae tanto la madera de encino como la de pino para obtener diferentes productos, entre ellos leña; además, en algunos se realiza ganadería extensiva con ganado bovino, por lo que están sujetas a quemadas periódicas.

Selvas

Selva Baja Caducifolia

Se caracteriza por su aspecto fisonómico durante la temporada de secas, en la cual, más del 75% de sus árboles tiran las hojas; y por ser más diverso en su estructura y composición florística que otras comunidades en el estado, aunque como ellas, pero en menor proporción, posee algunas especies espinosas y suculentas. Los árboles que lo integran alcanzan de 5 a 12 m de altura.

Su composición florística es muy variable, pues está en función de diversos factores, entre otros, el relieve, la altitud, el tipo y grado de disturbio. Generalmente la constituyen cuatro estratos vegetales. El superior arbóreo, de 4 a 8 o de 6 a 12 metros, está representado por mauto *Lysiloma divaricata*, torotes *Bursera laxiflora*, *B. gracilis*, *B. odorata*, pochote *Ceiba acuminata*, palo blanco *Ipomoea arborescens* y pitaya *Stenocereus thurberi*.

En el estrato medio, de 2 a 4 metros, algunas de las especies más frecuentes son: ocotillo *Fouquieria diguetii*, *Erythrina flabelliformis*, *Cordia* sp., *Alvaradoa amorphoides*, papelío *Jatropha cordata*, papache *Randia thurberi*, zámota *Coursetia glandulosa* y chírahui *Acacia cymbispina*, entre árboles y arbustos. En estos dos estratos vegetales es donde también abundan lianas y epífitas. En el inferior arbustivo, de 1 a 1.5 metros, se encuentran: vara dulce *Croton flavescens*, *Opuntia* sp., papache *Randia thurberi*, chicura *Ambrosia ambrosioides* y *Jatropha cinerea*; y en el de 0.5 metros hay gramíneas y algunos arbustos.

En la parte sur de la cuenca son reportadas comunidades similares en áreas más restringida, con la presencia de *Bursera hindsiana*, *B. grandiflora*, *Willardia mexicana*, *Conzattia sericea*, *Caesalpinia platyloba*, *C. standleyi*, *Cassia* spp., *Calliandra rupestris* y *Tabebuia* spp., entre otras; mientras que en los cañones y márgenes de los arroyos la comunidad es parcialmente caducifolia, su altura es mayor, y habitan otros elementos más, como *Pithecellobium dulce*, *Celtis iguanea*, *Prosopis juliflora*, *Cassia* spp., *Caesalpinia pulcherrima*, *Leucaena lanceolata*, *Randia echinocarpa*, *Ficus* spp., *Haematoxylon brasiletto* y *Cochlospermum vitifolium*.

El uso principal que se da a estas comunidades es el pecuario, de manera más intensa en las zonas de vegetación secundaria arbustiva producto de las quemas, ramoneo y pastoreo; mientras que en el sureste predomina la extracción de madera, encontrándose la selva menos perturbada.

Matorrales

Matorral Subtropical

El matorral subtropical por su ubicación comparte especies con tipos de vegetación como el matorral sarcocaulé, micrófilo y mezquital. La abundancia de especies tropicales, su estructura y caducidad foliar en época de secas lo hacen similar, en algunos casos, a la selva baja caducifolia. Esa variedad de especies forma comunidades inermes y subinermes, que generalmente presentan tres estratos: el superior, de 3 a 6 m, está representado por *Bursera laxiflora*, *B. microphylla*, *B.*

fagaroides y *Fouquieria* spp., las cuales se encuentran en laderas rocosas; por *Cercidium microphyllum*, zámota *Coursetia glandulosa*, *Dodonaea viscosa*, *Erythrina* sp., *Guaiacum coulteri*, *Guazuma ulmifolia* y palo blanco *Ipomoea arborescens*; o bien por tepeguaje *Lysiloma divaricata*, *Olneya tesota*, *Pachycereus* spp., *Prosopis* spp. y *Stenocereus thurberi*. El estrato medio, de 1 a 2 metros, está constituido por *Acacia* spp., *Croton* sp., *Cercidium* sp., *Eysenhardtia orthocarpa*, *Haematoxylon brasiletto*, *Jatropha* spp., *Lycium* sp., *Mimosa* sp., *Opuntia* sp., *Parthenium stramonium*, *Pithecellobium sonorae*, *Randia* spp. y *Sapium biloculare*; y el inferior de 0.35 a 0.70 metros, por: *Abutilon pringlei*, *Ambrosia chenopodiifolia*, *Bouteloua curtipendula*, *B. filiformis*, *Cathestecum erectum*, *Encelia farinosa*, *Opuntia violaceae* var. *macrocentra*, *Turnera diffusa*, entre otras.

La forma de uso predominante de este tipo de vegetación es el pastoreo extensivo (ramoneo por bovinos) y la utilización local de algunas especies para combustible, artesanías y medicinal. Este factor, entre otros, ha alterado al matorral, de modo que en algunos sitios se desarrollan más los arbustos de comunidades adyacentes, como son mezquite, palo verde, palo dulce, uña de gato *Acacia* spp., tarachiqui *Dodonaea viscosa* y sangregados; mientras que en otros predominan las gramíneas, sobre todo en comunidades más abiertas localizadas en zonas con pendientes menos abruptas.

Matorral Desértico Micrófilo

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaulé, el mezquital y el pastizal natural. Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinérme, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y por último, el matorral inérme, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas.

Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla *Larrea tridentata*, palo verde *Cercidium microphyllum*, *C. floridum*, palo fierro *Olneya tesota*, ocotillo *Fouquieria splendens*, gato *Acacia* spp., mezquite *Prosopis glandulosa* y *P. velutina*, chamizo *Ambrosia chenopodiifolia*, hierba del burro *Ambrosia dumosa* y rama blanca o hierba del vaso *Encelia farinosa*.

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde *Cercidium microphyllum*, *C. praecox*, ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro *Carnegiea gigantea*, sina *Lophocereus schottii*, gato o mezquitillo *Acacia* spp., torote *Bursera microphylla*, sangregado *Jatropha* sp. y *Fouquieria* sp.; en este mismo estrato se presentan los géneros *Lycium* y *Eysenhardtia*, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran *Quercus* sp. y táscates del género

Juniperus y próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán *Guaiacum coulteri* o tepeguaje *Lysiloma divaricata*.

En el estrato de 1 a 1.5 m, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente *Larrea tridentata*, *Acacia neovernicosa*, *A. greggii*, sangregados *Jatropha cardiophylla*, *J. cuneata*, *J. cinerea*, *J. cordata*, vinorama o granada *Lycium sp.*, cholla *Opuntia cholla* y tasajillo *O. leptocaulis*; pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan *Prosopis glandulosa* y *Cercidium sp.*, al igual que *Mimosa sp.*, jojoba *Simmondsia chinensis*, *Eysenhardtia orthocarpa*, piojito *Caesalpinia pumila*, *Lophocereus sp.*, *Condalia warnockii*, *Condalia lycioides*, *Lysiloma watsonii*, *Celtis pallida*, *Tecoma stans* y *Dodonaea viscosa*.

En el estrato más bajo (0.5 m) dominan: las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro *Encelia californica*; leguminosas, como *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Mimosa sp.* y *Dalea sp.*; gramíneas, tal es el caso de zacate banderita *Bouteloua curtipendula*, *Bouteloua spp.*, *Aristida adscensionis* y *Cathastecum erectum*; quenopodiáceas, como el chamizo *Atriplex canescens* y saladita *Suaeda sp.*; y varias especies de *Jatropha*.

Este tipo de matorral se desarrolla también en llanuras de suelo profundo, en la parte baja de abanicos aluviales y en ocasiones sobre laderas; su cobertura varía del 3% en zonas con menos de 100 mm anuales de precipitación, a un 20% en lugares más húmedos.

Matorral Sarcocaulle

Está formado por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea. 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* entre otras; 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.

Este matorral se utiliza 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.

Pastizal

Los pastizales se encuentran en la parte alta de la cuenca, principalmente, entre las curvas de nivel 1000- 1600 m.s.n.m, considerándose la erosión del suelo como no apreciable, en aquellas áreas donde no se presenta sobrepastoreo. Dentro de éste tipo de vegetación se encuentran tres diferentes tipos de pastizal siendo los siguientes: Natural, Inducido y Cultivado. A continuación se describirán los dos principales tipos de pastizal:

Pastizal natural

Es una comunidad vegetal dominada por especies de gramíneas con una altura promedio de 0.5 a 1 m en ocasiones asociadas con herbáceas y arbustos de diferentes familias sobresaliendo la Asteraceae y la Fabaceae localizándose en la zona de transición entre el bosque de encino abierto y matorrales xerófilos como mezquiales y matorrales desérticos distribuyéndose sobre lomeríos suaves, bajíos y pequeñas planicies hasta altitudes de poco más de 1,300 msnm en suelos someros a profundos.

Las especies más comunes que componen este tipo de vegetación son: popotillo *Bothriochloa barbinodis*, banderilla *Bouteloua curtipendula*, navajita común *B. gracilis*, navajita morada *B. chondrosioides*, zacate llanero *Eragrostis intermedia*, zacate lagunero *Chloris virgata*, zacate gigante *Leptochloa dubia*, zacate galleta *Hilaria belangeri*, navajita velluda *B. hirsuta*, navajita negra *B. eriopoda*, navajita alacrán *B. scorpioides*, zacate araña *Aristida ternipes*, zacate toboso *Hilaria mutica* y en bajíos con presencia de sales en el suelo se encuentra el zacatón alcalino *Sporobolus airoides*.

Los componentes arbóreos que se encuentran entre las gramíneas son: encino bellotero *Quercus emoryi*, encino blanco *Q. arizonica* bellota de cochi *Q. oblongifolia*, táscate *Juniperus coahuilensis* y *J. coahuilensis*, mezquite *Prosopis velutina*. En el estrato arbustivo se puede identificar a gatuño *Mimosa biuncifera*, uña de gato *Mimosa dysocarpa*, cóсахui del norte *Calliandra eriophylla*, ocotillo *Fouquieria splendens*, vinorama *Acacia constricta*, lechuguilla *Agave palmeri*, dátíl *Yucca arizonica* y *Echinocereus rigidissimus*.

Se encuentran en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques, es decir se encuentra principalmente en la parte norte de la cuenca. En el noreste, se reporta principalmente la existencia de *Bouteloua. rothrockii*, *B. curtipendula*, *B. gracilis*. Otras gramíneas presentes en esta zona son: *B. chondrosioides*, *B. filiformis*, *B. hisurta*, *Asistida spp.*, *Andropogon sp.*

Este tipo de vegetación por su abundancia de gramíneas tradicionalmente ha sido aprovechado para la actividad ganadera, sin embargo, el sobrepastoreo ha favorecido la pérdida de suelo por procesos erosivos. Por lo que, la eliminación del material combustible por sobrepastoreo ha afectado al régimen natural de los incendios, permitiendo el establecimiento de arbustos leñosos como mezquites, uña de gato y cóсахui del norte, principalmente, modificando la estructura y composición del

pastizal, en un degradado mezquital que avanza progresivamente provocado por la dispersión de semillas del mezquite por el ganado.

Pastizal inducido

Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Siendo el resultado de la eliminación de la cubierta vegetal en cualquier tipo de vegetación principalmente se observan en bosques alterados de *Quercus*.

A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte

Los géneros más comunes a los que pertenecen las gramíneas son: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Trachypogon*.

Mezquital

Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de diferentes especies de mezquites (principalmente *Prosopis glandulosa*, *P. glandulosa* var. *torreyana* y *P. velutina*), acompañadas por otros arbustos espinosos e inermes que también se encuentran en los matorrales adyacentes, ya sea micrófilo o sarcococaulo. Su altura varía de 3 a 5 metros, los elementos que lo constituyen están agrupados en dos o tres estratos. Ocupa gran parte de los terrenos pertenecientes a la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, y una pequeña zona de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

En el área de bajadas asociadas con lomeríos se presenta un matorral abierto con *Cercidium microphylla*, *Olneya tesota* y *Encelia farinosa*, asociados con cactáceas como *Stenocereus thurberi*, *Lophocereus schottii*, *Opuntia cholla* y, en algunos casos, con especies de condiciones más húmedas, como *Caesalpinia pumila*, *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Randia thurberi* y otras encontradas en el valle de Guaymas, al este de Sierra Libre, y en los valles situados alrededor de la sierra El Bacatete, formando matorrales subinermes que, en varios casos, por encontrarse en sitios típicos de mezquital es probable que se deriven de este tipo de vegetación.

En las llanuras *Prosopis glandulosa* se asocia con salicieso *Lycium* sp., *Forestiera* sp., *Vallesia glabra*, *Condalia* sp., *Atriplex* sp. y *Suaeda* sp.; pero en los lugares con mayor influencia de sales, aumentan en número las especies de costilla de vaca *Atriplex canescens*, chamizo salado *Suaeda fruticosa* y *Allenrolfea occidentalis*.

Gran parte de las especies que constituyen estas comunidades se utilizan en la ganadería extensiva, en algunas localidades con mayor intensidad que en otras, aprovechándose tanto gramíneas forrajeras como elementos arbustivos. Además, del mezquite se elaboran carbón y postes para cercas, lo que ha provocado su

sobreexplotación en algunas zonas. El uso no planificado de este recurso ha alterado dichas comunidades, las cuales han sido invadidas por choyas, gatuños, sangregados, hierba del vaso y otras de menor valor forrajero; asimismo, ha propiciado la erosión de los terrenos.

Vegetación de Galería

Esta comunidad vegetal la forman agrupaciones arboladas que siguen el curso de corrientes de agua más o menos permanentes. En las cuencas del área de estudio, se localizan desde las partes medias de la sierra donde el suelo y la humedad del suelo son influidos por las corrientes de agua de ríos o arroyos próximos presentándose sobre suelos delgados y pedregosos, mientras que en el valle los suelos son profundos.

Las especies arbóreas dominantes que contrastan por su estructura y composición con las especies circundantes son caducifolias, es decir, pierden la hoja durante la estación fría del año. Los componentes dominantes son las especies arbóreas como álamo *Populus fremontii*, sicomoro *Platanus racemosa*, sauce *Salix goodingii* y *S. bonplandiana*, nogal silvestre *Juglans major*, cúmaro *Celtis reticulata*, mimbre *Chilopsis linearis* y fresno *Fraxinus velutina*. Mientras que, en el estrato arbustivo las especies más comunes son: batamote *Baccharis salicifolia*, jécota *Hymenoclea monogyra* y mezquites *Prosopis velutina* y *P. glandulosa*.

Vegetación Halófila

Las especies que conforman al tipo de vegetación son vidrillo *Salicornia*, vara dulce *Aloysia*, sp. yerba reuma *Frankenia*, sp.; chamizo *Atriplex canescens*, cholla *Opuntia bigelovii* *Frankenia*. Sp. hierba del burro *Allenrolfea occidentalis*, saladilla *Suaeda ramosissima*, *Atriplex barclayana*, *Maytenus phyllanthoides*, *Suaeda torreyana*, *Suaeda fruticosa*, *Lycium carinatum*, *Stegnosperma halimifolium*, *Phaulothamnus spinescens*, entre otras.

Zonas Desprovistas de Vegetación

Se denomina a aquellas áreas que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente, y por lo tanto no se considera bajo alguno de los conceptos de vegetación antes mencionados, incluyéndose bajo este rubro los caminos, cuerpos de agua, localidades, entre otras.

Para el área del proyecto, de acuerdo con INEGI en su Serie IV reconoce al tipo de vegetación presente en la mayor parte del predio como Matorral Desértico Micrófilo (MDM) como se observa en la siguiente figura.

La determinación de la superficie por tipo de vegetación presente se realizó utilizando la información obtenida en campo la cual se procesó mediante una digitalización directa sobre la imagen Google 2010 rodalizando y calculando la superficie de cada uno mediante el método de geoprocésamiento del sistema de información geográfica apoyada con el Software Arc Gis 9.3.

Como resultado de lo anterior y lo observado durante el trabajo de campo, se considera que la superficie total del terreno que será afectada es de 938.97 ha correspondiendo en su totalidad al MDM.

A continuación se describe la comunidad vegetal presente en el sitio de estudio.

Comunidad vegetal: Pastizal Natural

En el terreno donde se pretende ubicar el proyecto la comunidad vegetal se caracteriza por elementos arbustivos de hojas pequeñas con presencia de espinas en más del 70% de las especies presentes sobre lomeríos bajos y medianos del área sujeta a cambio de uso de suelo. Importante mencionar la presencia de especies vegetales conspicuas del pastizal.

Las especies más comunes que componen este tipo de vegetación son: popotillo *Bothriochloa barbinodis*, banderilla *Bouteloua curtipendula*, navajita común *B. gracilis*, navajita morada *B. chondrosioides*, zacate llanero *Eragrostis intermedia*, zacate lagunero *Chloris virgata*, zacate gigante *Leptochloa dubia*, zacate galleta *Hilaria belangeri*, navajita velluda *B. hirsuta*, navajita negra *B. eriopoda*, navajita alacrán *B. scorpioides*, zacate araña *Aristida ternipes*, zacate tobozo *Hilaria mutica* y en bajíos con presencia de sales en el suelo se encuentra el zacatón alcalino *Sporobolus airoides*.

Los componentes arbóreos que se encuentran entre las gramíneas son: encino bellotero *Quercus emoryi*, encino blanco *Q. arizonica* bellota de cochi *Q. oblongifolia*, táscate *Juniperus coahuilensis* y *J. coahuilensis*, mezquite *Prosopis velutina*. En el estrato arbustivo se puede identificar a gatuño *Mimosa biuncifera*, uña de gato *Mimosa dysocarpa*, cóсахui del norte *Calliandra eriophylla*, ocotillo *Fouquieria splendens*, vinorama *Acacia constricta*, lechuguilla *Agave palmeri*, dátíl *Yucca arizonica* y *Echinocereus rigidissimus*.

Se encuentran en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques, es decir se encuentra principalmente en la parte norte de la cuenca. En el noreste, se reporta principalmente la existencia de *Bouteloua. rothrockii*, *B. curtipendula*, *B. gracilis*. Otras gramíneas presentes en esta zona son: *B. chondrosioides*, *B. filiformis*, *B. hisurta*, *Asistida spp.*, *Andropogon sp.*

Este tipo de vegetación por su abundancia de gramíneas tradicionalmente ha sido aprovechado para la actividad ganadera, sin embargo, el sobrepastoreo ha favorecido la pérdida de suelo por procesos erosivos. Por lo que, la eliminación del material combustible por sobrepastoreo ha afectado al régimen natural de los incendios, permitiendo el establecimiento de arbustos leñosos como mezquites, uña de gato y cóсахui del norte, principalmente, modificando la estructura y composición del pastizal, en un degradado mezquital que avanza progresivamente provocado por la dispersión de semillas del mezquite por el ganado.

Otras especies arbustivas comunes que se encuentran presentes de manera natural o por disturbio son mezquitillo, gatuño, chicura, buffel, entre otras.

Una de las actividades que se desarrolló en esta comunidad es la pecuaria, lo que ha ocasionado en algunas áreas el sobrepastoreo trayendo como consecuencia la presencia de especie invasoras y la eliminación de pastos palatables. Así mismo, en ciertas zonas se observa mezquite, mezquitillo y gatuño como especies dominantes que se ven favorecidas por un ramoneo y pastoreo intensivo desplazando de ciertas áreas a las especies gramíneas.

Así mismo, se observó la presencia de caminos vecinales provocando que especies como Juan loco *Nicotiana glauca*, tamarix *Tamarix ramosissima*, entre otras, ocupen las áreas disturbadas.

Como resultado del trabajo de campo –el cual se describe a detalle en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo.

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

- Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.
Fauna Terrestre

Los vertebrados terrestres que se determinaron para el área de influencia de la presa son características de zonas desérticas y matorrales, en el municipio de Nacozari de García existen las siguientes especies de animales: sapo, sapo toro, rana, tortuga de río, coralillo, iguana de rocas, víbora de cascabel, camaleón, huico, cachora, víbora sorda, venado cola blanca, puma, lince, jaguar, ratón de campo, ocelote, puerco espín, margay (gato), tortolita cola corta, tecolote cornudo, golondrina común, tordo de ojos amarillo, aura yaguililla cola roja.

Fauna acuática.

Las especies de peces registradas en el cauce del río Yaqui se presentan se presentan en la siguiente tabla, algunas de las especies del río están mencionadas en la NOM-059-ECOL-2001, entre ellas están el Charalito elegante, *Gila elegans* (P); *Gila robusta* (Pr), *Rhinichthys chrysogaster* (A y e), *Catostomus plebeius* (A), *Cyprinella formosa* (A), *Cyprinella ornata* (A), *Poeciliopsis occidentalis* (A), *Catostomus cahita* (A), *Catostomus bernardini* (A), *Ictalurus pricei* (Pr).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Clupeidae	<i>Dorosoma smithi</i>	Sardina del Pacífico
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha
Salmonidae	<i>Oncorhynchus n. sp.</i>	Trucha
Cyprinidae	<i>Campostoma ornatum</i>	Rodapiedras mexicano
Cyprinidae	<i>Codoma ornata</i>	

Cyprinidae	Cyprinella Formosa	Sardinita hermosa
Cyprinidae	Cyprinella ornata	Carpita adornada
Cyprinidae	Gila elegans	Charalito elegante
Cyprinidae	Gila robusta	Charalito aleta redonda
Cyprinidae	Gila eremica	
Cyprinidae	Pimephales promelas	Carpita cabeza
Cyprinidae	Rhinichthys chrysogaster	
Catostomidae	Catostomus plebeius	
Catostomidae	Catostomus cahita	Matalote cahita
Catostomidae	Catostomus bernardini	
Ictaluridae	Ictalurus pricei	Bagre del Yaqui
Poeciliidae	Poecilia latipinna	Molly
Poeciliidae	Poeciliopsis occidentalis	
Cichlidae	Cichlasoma beani	Guapota verde
Centrarchidae	Lepomis macrochirus	Mojarra de agallas azules
Centrarchidae	Pomoxis nigromaculatus	
Gobiidae	Awaous banana	

C. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS. CONTEXTO REGIONAL.

Como se mencionó al inicio de este capítulo para la elaboración de este proyecto se contempla el estudio y análisis del sistema en el rubro socioeconómico para el municipio de Nacozari de García, en el Estado de Sonora, ya que la construcción de la presa, se encuentra muy cercana a la localidad con el mismo nombre, ya que es aquí donde se impactará directamente con la construcción de la misma ya que además de crear oportunidades de empleo durante el tiempo de su construcción, traerá otro tipo de beneficios este almacenamiento de agua para el municipio, como dotación de agua para riego, dotación de agua potable a la población, pesquerías, acuacultura, actividades de recreación, entre otras.

- Distribución y ubicación en un plano escala 1:50,000 de núcleos poblacionales cercanos al proyecto y de su área de influencia.
En la región del proyecto existe cerca de él, aproximadamente a 15 km aguas abajo, la localidad de Nacozari de García, cuya distribución de la población se es en tres localidades en Nacozari de García con 1,372 habitantes; San Juan del Río con 361 y San Francisco de los Huérigos con 2 habitantes.

- Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado.
La localidad de Nacozari de García, según el II Censo de Población y Vivienda 2005, contaba con una población de 1,732 personas para ese mismo año, a nivel municipal se tiene una densidad de población de 1.2 hab/km².

- Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades (según SEDESOL).
El municipio de Nacozari de García no está incluida dentro del programa de las 100 ciudades que comprende 207 municipios y 116 ciudades medianas y pequeñas de México.

- Índice de pobreza (según CONAPO) e Índice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

El índice de marginación en el municipio es muy bajo, ocupando el lugar número 53 a nivel estatal. La pobreza multidimensional es del 33.1%, siendo el 30.7% moderada y el 2.4% extrema.

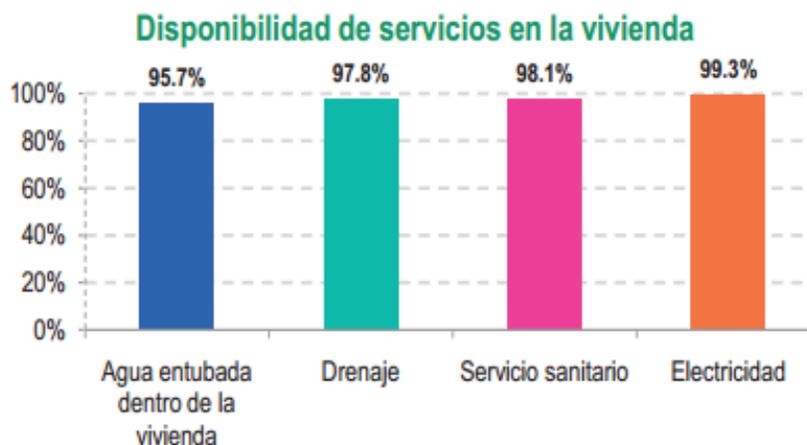
- Equipamiento: Ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etc.
Nacozari de García cuenta con equipamiento básico, como Administración Pública, Comunicaciones, Cultura, Deporte, Educación, Salud, Servicios Urbanos, así como Equipamiento Especial como Abastos, Comercio, Áreas Verdes entre otros.

El relleno sanitario de Nacozari de García, ubicado hacia la parte sureste de dicha localidad, cuenta con capacidad suficiente para recibir la cantidad de residuos

sólidos domésticos que se generarán en el proyecto considerando que la cantidad generada es la promedio en una casa habitación integrada por 3.2 personas por familia en promedio.

En lo referente al agua para uso sanitario no se contempla se tenga problema para abastecer la cantidad para uso sanitario y doméstico.

En general, el acceso a los servicios básicos es casi al 100% de la población, como se puede apreciar en la siguiente figura.



ASPECTOS SOCIALES.

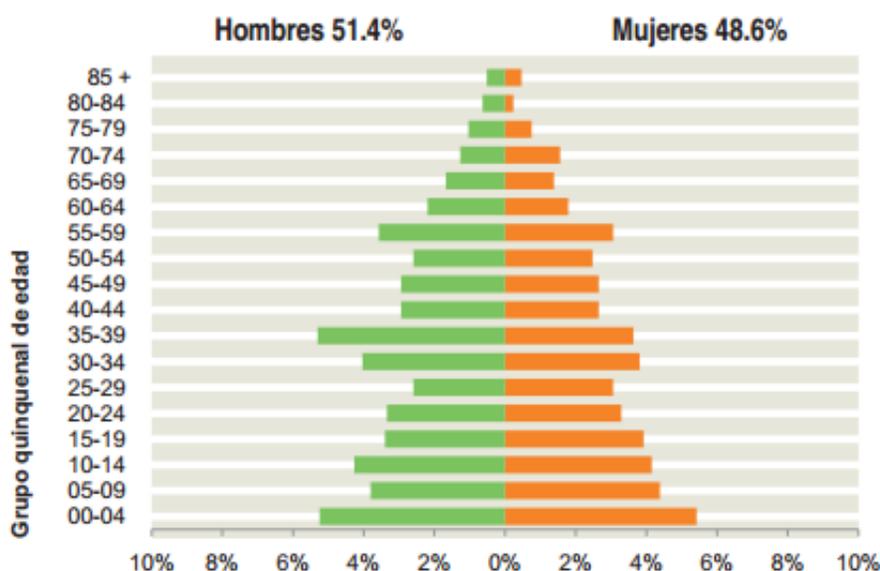
Demografía.

Nacozari de García tiene una población de 1,738 habitantes según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2005).

De los 1.738 habitantes de Nacozari de García, 845 son mujeres y 893 son hombres. Por lo tanto, el 51,4 por ciento de la población son hombres y el 48,6 mujeres, como se observa en la siguiente figura, así como la distribución por rangos de edad. La densidad a nivel municipal es de 1.83 hab/km².

Si comparamos los datos de Nacozari de García con los del estado de Sonora concluimos que ocupa el puesto 47 de los 72 municipios que hay en el estado y representa un 0,0653 % de la población total de éste.

A nivel nacional, Nacozari de García ocupa el puesto 2.197 de los 2.454 municipios que hay en México y representa un 0,0015 % de la población total del país.



A continuación se presentan los indicadores demográficos del municipio:

Tasa de Crecimiento Medio Anual	Tasa de Crecimiento Natural	Tasa de Crecimiento Social	Esperanza de Vida	Edad Mediana	Tasa Global de Fecundidad	Tasa de Fecundidad Adolescente (Por cada 100 Mujeres)
-1.32%	1.0%	-2.3%	77.0	32	2.4%	10.3%

Las localidades importantes de este municipio son: además de la cabecera municipal se encuentra San Miguelito, la Galerita y la Mora

Vivienda

Existen en el municipio un total de 443 viviendas particulares, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 4 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y un gran porcentaje cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 474 viviendas de las cuales 453 viviendas son particulares.

450 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 463 son conectadas al servicio público, 465 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 47 viviendas tener una computadora, a 387 tener una lavadora y 458 tienen televisión.

Urbanización

- Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento, existencia de asentamientos humanos irregulares y su ubicación.

La principal vía de comunicación terrestre es la carretera de terracería partiendo de la cabecera municipal hacia al sur, hay 31 kms. de camino que entronca con la carretera pavimentada Hermosillo- Moctezuma- Huásabas que tiene una longitud de 220 kms.. Asimismo, hacia al norte de la cabecera existe un camino de Terracerías de 50 kms. de longitud entroncando con carretera pavimentada en el punto denominado El Coloradito, enlazando al municipio de Nacozari con una longitud de 71 kms. de distancia.

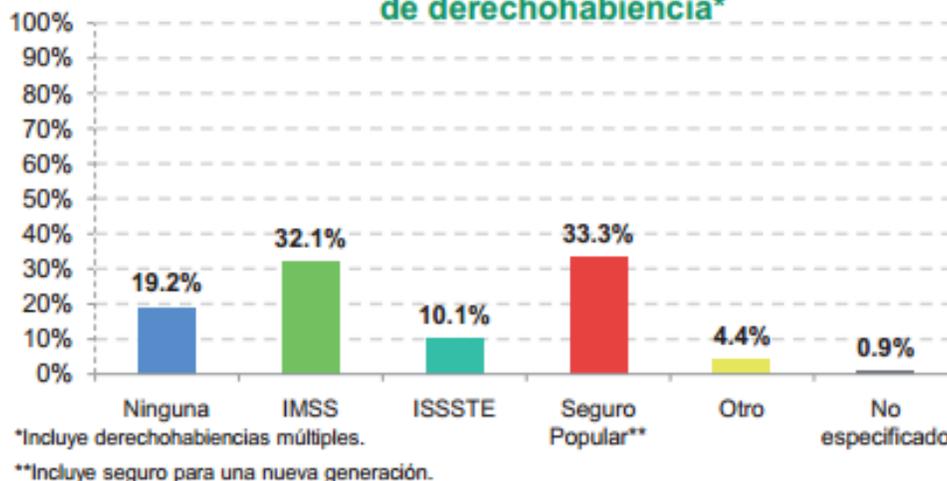
Cuenta con una aeropista de Terracerías con una longitud de 1,500 metros. Asimismo cuenta con una oficina de correos, y una de telégrafos. En telecomunicaciones el municipio cuenta con el servicio de Lada mediante una central automática y con servicio de telefonía rural. Además se tiene la cobertura de cuatro canales de televisión en la cabecera municipal.

Salud y seguridad social.

Se cuenta con el 79.9% de la población con acceso a servicios médicos de alguna institución pública o privada. Teniendo la siguiente distribución entre las diferentes instituciones de servicio médico.

El servicio médico que se presta en el Municipio es únicamente de primer nivel, teniendo que recurrir a las ciudades de Ures y Hermosillo para recibir atención especializada. La infraestructura con que se cuenta es de 2 unidades médicas y 2 consultorios de primer nivel y permite atender al 98 por ciento de la población.

Distribución de la población según institución de derechohabencia*



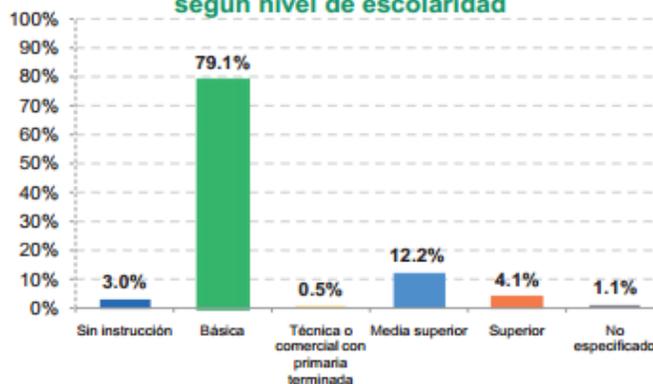
Abasto

El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios.

Educación:

La tasa de alfabetismo entre los adultos de 15 a 24 años es del 97.1% y de 25 años y más es del 95.3%. El porcentaje de analfabetización es del 3.37% y el grado de escolaridad es de 7.02 (6.92 en hombres y 7.13 en mujeres).

Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad



El grado escolar con mayor asistencia es el nivel básico, reduciéndose a nivel preparatoria y universitario de manera significativa, como se observa a continuación:

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	44.0%
6-11 años	97.9%
12-14 años	91.8%
15-24 años	33.5%

La infraestructura educativa con que se cuenta asciende a 7 planteles escolares, de los cuales 3 son jardines de niños, 2 escuelas primarias y 2 telesecundarias, la cual está ubicada en San Juan del Río y mantiene una población promedio de 30 estudiantes por ciclo.

Aparte de que hay 57 analfabetos de 15 y más años, 20 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 35 no tienen ninguna escolaridad, 682 tienen una escolaridad incompleta. 269 tienen una escolaridad básica y 146 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 61 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

Aspectos culturales.

Religión

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2005 realizado por el INEGI, el 88.6 por ciento de la población mayor de cinco años profesa la religión católica y el 5.7% profesa una religión bíblica diferentes de las evangélicas.

Deporte

En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular. Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol

- Tradiciones culturales

Fiesta Populares: Del 8 al 12 de octubre: jaripeos, carreras de caballos, juegos de argollas, carreras de encostalados y juegos mecánicos; fiestas de San Ignacio de Loyola, el 31 de julio: mariachi, bailes y juegos pirotécnicos.

Gastronomía

Alimentos, Dulces y Bebidas Típicos

Alimentos: Menudo, carne machaca, cabeza de res, tortillas de harina y pozole.
Bebida: Bacanora.

- Organizaciones.

Organizaciones económicas

Son 401 productores los que están integrados en la Asociación Ganadera local con un censo de 16,353 cabezas de ganado bovino.

Organizaciones agrarias

Existen dos organizaciones en los ejidos El Ophoto que agrupa a 230 ejidatarios y San Juan con 34.

Organizaciones sociales

Cuenta con un Club de Béisbol Nacoziari de García, con 28 socios, un Consejo de Desarrollo Municipal integrado por 8 representantes comunitarios que atienden la demanda de 10 comités.

Organizaciones educativas

De los niveles preescolares, primaria y secundaria se han integrado las sociedades de padres de familia con un total de 403 padres que organizados con los maestros atienden las demandas que se presentan en los planteles educativos.

ASPECTOS ECONÓMICOS

- Principales actividades productivas, indicando su distribución espacial.

Agricultura

La actividad agrícola en el Municipio se desarrolla en 5,603 hectáreas, de las cuales 4,604 son de riego y 909 de temporal. La agricultura es la principal actividad económica en el Municipio pues genera 346 empleos directos, lo que representa el 55 por ciento de la población ocupada. La infraestructura de riego consiste en la presa Lázaro Cárdenas que tiene una capacidad de 737.65 millones de metros cúbicos, se auxilia además con pozos a cielo abierto y tomas directas sobre el Río Bavispe.

Ganadería

Para la actividad ganadera se cuenta con una superficie de 90,000 hectáreas de agostadero en la cual pastan 16,352 cabezas de ganado bovino, beneficiando a 401 productores. Para el desarrollo de la ganadería del Municipio se requiere la implementación de un programa de construcción de cercos, repesos y praderas. El objetivo principal de la actividad es la producción de becerros al destete para su exportación a los Estados Unidos.

Servicios Comercio

Cuenta con 14 establecimientos de los siguientes ramos: ferretería, ropa, zapatería, abarrotes, expendios de cerveza, entre otros. Estos establecimientos generan 19 empleos en total. Para poder eliminar el intermediarismo y abatir los altos costos de los productos se requiere de la instalación de un centro de abastos.

Turismo

Los atractivos turísticos con los que cuenta el Municipio son el arroyo de Agua Caliente, donde se encuentran algunos jeroglíficos gravados en la peña; también al sureste está ubicado el lugar conocido como Las Calaveras, donde se han encontrado restos de cerámica y algunos esqueletos y restos humanos.

Población Económicamente Activa por Sector

Cuenta con una población económicamente activa de 639 habitantes e inactiva de 928. De los habitantes económicamente activos 337 se ocupan en actividades correspondientes al sector primario, 139 se dedican al sector secundario, 128 al terciario y 11 se encuentran sin ocupación (24 no especifican actividad).

La vida económica del Municipio se basa principalmente en actividades agropecuarias, las que se desarrollan de manera tradicional. También se cuenta con actividad en la minería y en la industria, aunque es prácticamente nula. El renglón de minería tiene importancia debido a las personas que se ocupan en la Minera de Mexicana del Cobre en Nacozari de García.

IV.2.3 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.

Con base en la caracterización y análisis realizada en el apartado anterior, se describirá la estructura y función del sistema ambiental regional en donde se pretende desarrollar el proyecto, poniendo énfasis en las principales interrelaciones detectadas y en los flujos principales. Asimismo, se identificará aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema.

El proyecto se planea desarrollar en un sistema ambiental acorde a lo planeado, ya que no se contrapone con las disposiciones de las autoridades en lo referente a medidas ambientales, así como no causará trastornos al área que se delimitó para el estudio, que corresponde a Nacozari de García, Sonora.

IV.2.4 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Una vez identificados los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas del sistema ambiental, se procederá a realizar un análisis de cada uno de ellos para determinar su potencial de afectación. El resultado de dicho análisis permitirá establecer la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales, y los parámetros a utilizar para la construcción de escenarios predictivos.

Los aspectos relevantes y críticos del proyecto son los relacionados con lo reportado en el estudio de flora y fauna para la zona del proyecto específicamente en la afectación de la flora que será afectada por las actividades de preparación del sitio, construcción y azolvamiento. En este mismo estudio se hacen las propuestas para reducir y mitigar los impactos que se tendrán sobre este particular.

IV.3 Diagnóstico Ambiental Regional

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental regional. El cual debe presentarse en forma textual y gráfica.

No existen instrumentos de planeación y normatividad que impidan la actividad a realizar, toda vez que el proyecto está regido por leyes ambientales y normas oficiales mexicanas que regularán y darán seguimiento para un desarrollo sustentado en programas de producción y desarrollo que redunden en la menor perturbación al medio ambiente y la ecología.

IV.4 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.

Con base en los resultados generados en el diagnóstico ambiental regional, se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural del área de estudio así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio. Con el incremento de la superficie de azolvamiento de la actual presa de jales se alterarán las características visuales en el sitio del proyecto.

**V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
SINÉRGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el presente capítulo se identifican los posibles impactos ambientales que genere el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas de ejecución, estableciéndose así medidas y acciones para mitigar los impactos que el mismo pudiera provocar en cada una de sus etapas.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

Como parte integral de la evaluación ambiental sobre la factibilidad de las obras propuestas durante la realización del proyecto se considerarán los posibles impactos que pudiera ocasionar dicha obra al ambiente en las diferentes actividades de cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, así como por la operación y mantenimiento del mismo.

Para la identificación de los impactos ambientales se emplearon los métodos de listados simples los cuáles permiten identificar los factores ambientales susceptibles de ser influenciados por el proyecto y la identificación de las diferentes actividades del proyecto potencialmente generadoras de impactos en los factores ambientales considerados. Para la representación y evaluación de los impactos se empleó la Matriz modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente, (Leopold, 1971) y la Matriz cribada para determinar así adecuadamente todos los impactos ambientales ocasionados por el proyecto.

La matriz específica para este tipo de proyecto, la composición de filas y columnas que denotan los elementos ambientales, componentes y sus atributos así como las causas de impacto durante las etapas de construcción del proyecto. El número y tipo de actividades así como sus respectivos atributos fueron seleccionados fundamentalmente en evaluaciones preliminares a través de:

- Estudios de campo y laboratorio realizados por el promovente y responsables de la elaboración del estudio de impacto ambiental y;
- Consulta bibliográfica sobre el área y la región.

A partir de la matriz general, se estructuró la matriz genérica del proyecto, específica para el área del mismo proyecto, y se llenaron las celdas con los símbolos que califican los impactos en cuanto a su magnitud (intensidad, extensión y duración) de acuerdo con la clasificación mencionada más adelante en el documento. Una vez identificados, calificados y descritos los posibles impactos al ambiente, se procedió a enlistar las medidas de mitigación para los impactos negativos y recomendaciones para acentuar los impactos positivos al ambiente.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Factores afectados	Nuevo escenario natural
Componente topográfico	
Relieve	Pérdida original de la forma del relieve
Paisaje	Incorporación de elementos constructivos al paisaje
Componente edafológico	
Formación de suelo orgánico	Perdida de fertilidad y disminución de regeneración natural
Microorganismos edáficos	Disminución de las tasas de descomposición orgánica
Humedad del suelo	Alteración de descomposición de material orgánico y baja tasa de germinación, pérdida de organismos edáficos
Flujo de nutrientes del suelo	Perdida de la cubierta orgánica
Arrastre de suelo	Erosión
Absorción y retención de agua	Mayores tasas de escurrimiento superficial
Componente hidrológico	
Escurrecimientos superficiales	Erosión, formación de arroyos intermitentes
Trayectoria de escurrimientos naturales	Erosión y pérdida de vegetación asociada al arroyo
Incremento de Volumen de escurrimientos	Erosión y deslaves
Componente florístico	
Pedida de cubierta vegetal	Modificación del paisaje natural, erosión, modificación de escorrentías
Presencia de vegetación secundaria	Desplazamiento de especies nativas y modificación del paisaje

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

El proyecto “Presa de Jales La Caridad I” ocasionará algunos impactos adversos al medio físico y biológico; los cuales, en términos generales serán de carácter puntual y en un período de tiempo considerado como de largo plazo; lo cual será compensado con los beneficios que a nivel económico y social generará dicha obra, tanto en su construcción (fuentes de empleo para mano de obra no calificada y calificada), como en su operación, teniendo efectos no solo a nivel local sino también a nivel regional.

V.1.2.1 Etapa de preparación del sitio

Limpieza, desmonte y despalme:

En todo proceso constructivo, ésta es la primera actividad que genera un efecto adverso sobre la vegetación y la fauna del sitio, así como sobre las características del suelo, aumentando la susceptibilidad a la erosión. Al mismo tiempo, las características del paisaje natural se verán modificadas por el desmonte y despalme a lo largo del área que será ocupada directamente por la construcción de la misma.

Estas tres actividades (limpieza, desmonte y despalme) se llevarán a cabo de manera simultánea, utilizando para ello, maquinaria que levante la capa de tierra (despalme), conjuntamente con la vegetación asociada (desmonte, sólo se presentará para algunos en un periodo de tiempo).

Posteriormente, se amontona el material fuera del área de trabajo (limpieza).

El despalme es la acción consistente en eliminar la capa de tierra vegetal que cubre el suelo del sitio donde se construirá el terraplén. El espesor de la capa removida varía dependiendo de las condiciones del terreno; esta acción generará un ligero impacto sobre la calidad del suelo, el cuál será modificado posteriormente y de manera permanente por las siguientes etapas de construcción-operación.

La capa de suelo orgánica será colocada en zonas exclusivas para su almacenamiento y uso posterior en las etapas de clausura.

Cabe señalar que el impacto ocasionado se considera negativo dadas las condiciones originales del área, ya que la vegetación con la que se cuenta es arbustiva y arbórea, en algunos cuadrantes de la huella del depósito de jales, donde la densidad de vegetación es baja.

Por otro lado, el proyecto contempla el rescate y trasplante de algunas especies vegetativas compatibles con las condiciones de este ecosistema, que revertirán el impacto generado en esta etapa. Sobre todo en áreas de azolvamiento.

Dadas sus características de desplazamiento, la fauna silvestre como aves y mamíferos que llegaran a habitar el sitio, tenderán a moverse hacia lugares fuera del área en donde se realizan las obras de desmonte.

La maquinaria utilizada para tales acciones generará gases y emisiones provenientes de todo equipo de combustión, así como los ruidos característicos por la operación de los mismos. El impacto generado se considera negativo medio, dadas las condiciones físicas actuales de dicha maquinaria.

Existirán también, emisiones de polvos producto de estas operaciones, para lo cual, el proyecto contempla el riego en forma periódica a fin de evitar en lo posible tales generaciones, por lo que el impacto ocasionado será negativo medio.

V.1.2.2 Construcción

Construcción de caminos de acceso:

No se abrirán nuevos caminos de acceso para el proyecto, el proyecto establece que se utilizarán caminos ya existentes, solo se contempla la rehabilitación de estos para el paso hacia las áreas de maniobras y bancos de materiales. Con esto se reduce en gran medida el impacto a la zona.

Excavación en el Banco de Material:

Los bancos estarán ubicados dentro de la huella del depósito de jales, o se adquirirán de bancos autorizados lo que permite incrementar la capacidad de azolvamiento y por otro lado disminuir la superficie impactada.

Estos bancos, deberán contar con el material con las características requeridas para la construcción de la cortina del depósito de jales.

Colocación de señalamientos:

La colocación de señalamientos impacta sobre un área muy pequeña de suelo, se realiza sobre un área previamente afectada, por lo que no constituyen impactos ambientales adversos de importancia.

Por el contrario, su colocación representa un beneficio permanente para la seguridad de los trabajadores y de los lugareños.

Reforestación y arquitectura de paisaje:

El uso de vegetación nativa de la región así como de otro tipo de vegetación adaptable a la zona para la reforestación de otras áreas afectadas en la zona permitirá recuperar dentro de lo que sea posible la imagen del medio natural en los alrededores beneficiándose a la conservación de la naturaleza, así como a nivel estético. Dicha reforestación y revegetación permite restaurar en gran medida los impactos ocasionados por la obra en la zona, tal es el caso del microclima, la calidad del suelo, el hábitat de especies pequeñas, disminuir los efectos de la

erosión y aumentar las características del paisaje, representando con ello una serie de impactos positivos. Impactos generales en todas las etapas del proyecto.

Durante el desarrollo de las actividades preliminares, así como en la etapa de construcción, existirán ciertos impactos ocasionados de manera intermitente por aspectos generales que ocurren a lo largo de este tiempo; entre ellos, podemos encontrar la utilización de maquinaria y equipo que tienen que trasladarse de un lugar a otro dentro de la obra, así como hacia otros lugares fuera de ella; ocasionando con esto la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, así como ruido; las cuales, como ya se ha mencionado serán mínimas dadas las condiciones físicas en que se encuentra dicha maquinaria y equipo.

Se requerirán asimismo, algunas áreas destinadas a la movilización de equipos, almacenamiento de materiales, carga y descarga, casetas de vigilancia y supervisión de obra. Todas ellas significan un impacto ligeramente negativo en el suelo dado que tiene que desmontarse y limpiarse previamente ocasionando de manera temporal una afectación a la vegetación existente en dichas áreas.

Por el contrario, el transporte de los materiales y agregados para la formación de la cortina, etc. involucrará el paso de diversos vehículos por los caminos aledaños a la zona del proyecto, repercutiendo sobre el tránsito local, en el incremento de la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como también en la seguridad de los otros automovilistas. Estos impactos serán mínimos y temporales.

El impacto benéfico se debe a la contratación temporal de mano de obra no calificada con sus consecuentes beneficios económicos para la región.

Por otra parte, este personal ocasionará afectaciones relacionados con sus actividades cotidianas tales como la generación de residuos domésticos y sanitarios, ocasionando un impacto adverso. Estos residuos pueden tener repercusiones en la calidad del suelo, agua subterránea y salud de los propios trabajadores; por lo que el proyecto contempla implementar contenedores de basura en los sitios de descanso y alimentación del personal así como el uso de sanitarios en inmuebles ya establecidos con anterioridad al proyecto, con lo que se evita algún tipo de contaminación al entorno y se beneficia económicamente a los dueños de estas propiedades por la renta de los mismos.

El impacto ocasionado por estas acciones se considera mínimo, ya que dichos residuos tendrán su disposición final en sitios adecuados para tal fin, que ya se operan en por las autoridades municipales. Se tendrá una estricta vigilancia sobre el personal para que éstos no capturen, cacen o colecten cualquier tipo de organismos en el lugar así como el perturbar el hábitat de las mismas, evitando con ello, cualquier afectación o daño a dichos organismos. Se prohibirá el establecimiento de puestos de alimentos temporales que den servicio a los trabajadores, dadas las carencias de condiciones de higiene apropiadas, así como los considerables detrimentos de la calidad ambiental por la generación de

residuos y su indiscriminada disposición. Con esta prohibición, se eliminan los impactos que pudieran generar tales establecimientos.

La generación de residuos peligrosos, en este caso, aceite lubricante gastado provenientes de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo pesado, impactará de forma negativa al suelo, y subsuelo sólo si existiesen derrames sobre el suelo natural, además de conformar un riesgo a la salud por sus características tóxicas e inflamables, si no se almacena adecuadamente.

V.1.2.3. Operación y Mantenimiento

Dentro de los impactos que podemos encontrar ya en la operación misma de la “Presa de Jales La Caridad I” están los provocados por la barrera artificial que significa el depósito para algunos organismos.

Sin embargo, esto no representa un impacto de importancia, primeramente porque ya se ha dado un cambio de uso de suelo en la zona lo que ha provocado la escasa densidad de especies silvestres en el área del proyecto, seguido por los hábitos nocturnos que la mayoría de estos animales tienen, y que suelen salir en el ocaso o al amanecer.

Por otro lado, la mayoría de los pequeños mamíferos existentes, tienen pequeños radios de actividad, por lo que fácilmente podrán modificar sus áreas de desplazamiento.

La realización de este proyecto traerá beneficios altamente significativos en lo referente a la seguridad económica de la región, en cuanto a nuevas fuentes de empleo, continuidad de los empleos existentes y a la de contar con infraestructura adecuada para la disposición final de residuos mineros mismos que justifican su construcción y operación.

V.1.3 Indicadores de impacto

La técnica de listados simples permite identificar los componentes de los factores ambientales que puedan ser influenciados o alterados debido a las acciones del proyecto. Esto se realiza por medio de dos tablas, la primera corresponde a los factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto y la segunda se refiere a las distintas etapas del proyecto que pueden presentar alguna interacción con el entorno.

Es importante señalar que las actividades del proyecto y los factores ambientales identificados por esta técnica se emplearán para elaborar posteriormente la Matriz de Leopold.

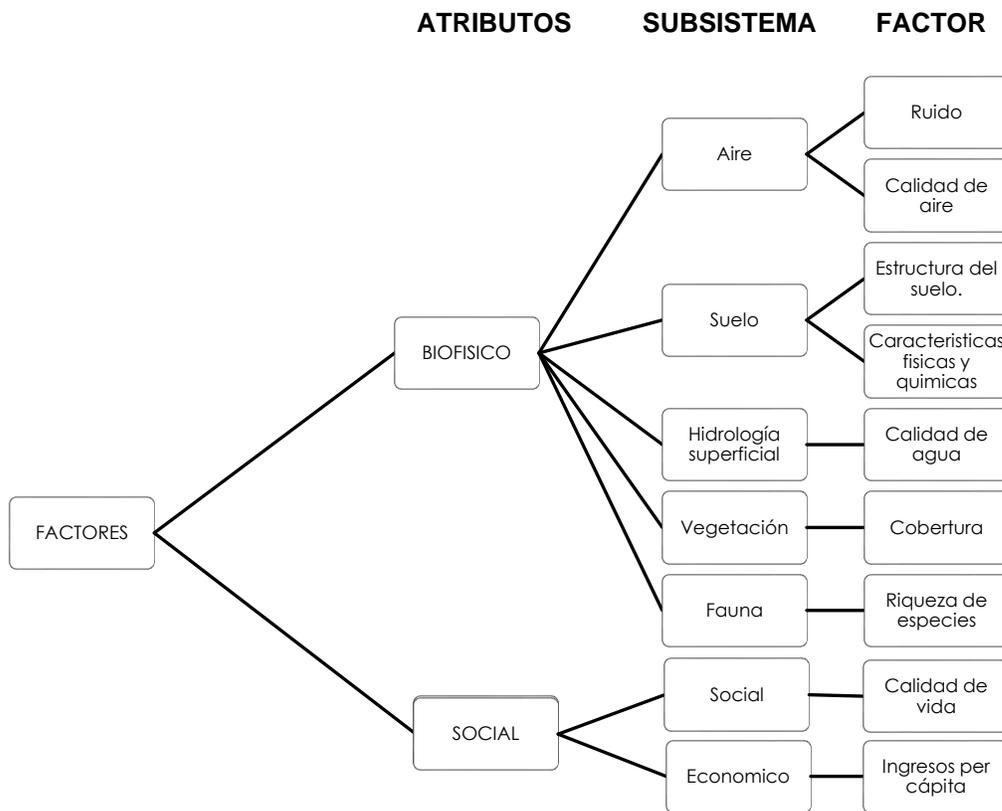
V.1.3.1 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se presenta los diferentes factores ambientales que potencialmente pueden ser impactados, tanto negativa como positivamente en las diferentes etapas del proyecto.

Listado de factores ambientales y componentes

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES
Aire	Calidad del aire Visibilidad
Morfología del terreno y procesos	Compactación del suelo Topografía
Suelo	Características físicas y químicas Estructura del suelo
Hidrología superficial	Elevación Pauta del caudal
Hidrología subterránea	Profundidad Índice de recarga
Vegetación	Comunidades naturales Cobertura vegetal Acuática
Fauna	Comunidades naturales Acuática-Terrestre, especies protegidas NOM-059-SEMARNAT-2010 Abundancia
Socioeconómico	Empleo, mano de obra Servicios Calidad de vida Servicios públicos

Factores impactados durante la ejecución del proyecto



Listado de actividades del proyecto que podrían causar impactos ambientales

ETAPA	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Contratación de personal Desmonte, despalme y limpieza Rescate de especies Transporte de equipo Uso de vehículos, maquinaria y equipo Manejo de residuos sólidos y líquidos Campamentos y obras provisionales
Construcción	Contratación de personal Aprovechamiento de materiales pétreos Transporte de material y equipo Nivelación y compactación Excavación Obra civil Montaje de equipos Uso de maquinaria y vehículos Manejo de residuos sólidos y líquidos
Operación y mantenimiento	Contratación de personal Manejo de residuos sólidos Manejo de residuos líquidos Mantenimiento de vehículos y equipos Azolvamiento

V.1.4 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional.

En este rubro, se presentarán las técnicas empleadas para la identificación, calificación que incluye medición, calificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgicos que causará el proyecto.

La metodología que se utilizará para identificar y evaluar los impactos ambientales que originará la construcción de la “Presa de Jales La Caridad I” consiste básicamente en dos enfoques, uno de ellos a través del análisis cualitativo y otro en el análisis cuantitativo.

V.2 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales que la obra podría ocasionar al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Los resultados de la técnica de listado simple anteriormente descrita, fueron la base para la elaboración de esta matriz.

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción proyecto-ambiente facilita el manejo de un número elevado de actividades del proyecto con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio. De esta forma se pueden identificar adecuadamente las interacciones resultantes y por lo tanto, se pueden determinar los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones, estableciendo cualitativamente y cuantitativamente el nivel de alteración de cada componente ambiental.

V.2.1. Análisis Cualitativo

Este método permite la valoración de los impactos ambientales y el estado actual del territorio. Es importante considerar que no siempre lo más importante es la calidad de los recursos con los que se cuenta en el sistema ambiental, sino la calidad y la vulnerabilidad de los mismos.

A partir de la caracterización cualitativa de los impactos ambientales detectados en la fase de identificación, se permitirá complementar las técnicas a seguir para la evaluación de impactos, empleando la siguiente metodología de trabajo:

Matriz causa-efecto: Esta es una metodología más completa, el tipo de matriz más conocido es la de Leopold; la cual se adecuará para emplearse tanto a datos cuantitativos como cualitativos.

Análisis cualitativo por el método de la matriz de Leopold para detectar interacción de alteraciones al medio ambiente.

Además se presenta de forma detallada cada uno de los puntos considerados en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, utilizando la técnica de análisis cualitativo descrito anteriormente en el presente apartado, así como la matriz de Leopold modificada (Anexo Matriz de Impactos).

V.2.2. Análisis Cuantitativo

En tanto que la valoración de los impactos de se hizo tomando en cuenta los CRITERIOS DESCRITOS POR WEITZENFELD (1996), los cuales contemplan para determinar la significancia del impacto, la penetración o cobertura geográfica y la duración (temporalidad) del mismo, determinando también en cada impacto su dirección (benéfico o adverso). Sobre esta base se elaboró una clasificación de tipos de impacto con una nomenclatura o simbología específica:

Impactos no significativos.- Son impactos benéficos o adversos que se consideran despreciables, en virtud de que son puntuales, es decir, sólo suceden en el punto específico en que ocurren y sus inmediaciones, pero sin traspasar el sitio o área del proyecto, asimismo son impactos temporales. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos no significativos es una b y para impactos adversos no significativos es una a.

Impactos moderadamente significativos.- Son impactos benéficos o adversos que poseen una penetración territorial local, que comprende al sitio del proyecto y sus alrededores inmediatos, asimismo pueden ser temporales o permanentes. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos moderadamente significativos es una B y para impactos adversos moderadamente significativos es una A.

Impactos significativos.- Los impactos significativos son aquellos que tienen un efecto a nivel de zona o región, pueden abarcar dos o más tipos de ecosistemas diferentes insertos en la misma zona o región; los efectos son permanentes. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos significativos es Bb y para impactos adversos significativos es Aa.

Impactos altamente significativos.- Los impactos altamente significativos se caracterizan por una gran cobertura territorial, es decir, son de tipo global, y pueden abarcar varias zonas, regiones o países, a su vez en la mayoría de los casos tienen un efecto permanente. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos altamente significativos es BB y para impactos adversos altamente significativos es AA.

V.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para la evaluación de los impactos ambientales que la obra podría ocasionar al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Los resultados de la técnica de listado simple anteriormente descrita, fueron la base para la elaboración de esta matriz.

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción proyecto-ambiente facilita el manejo de un número elevado de actividades del proyecto con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio. De esta forma se pueden identificar adecuadamente las interacciones resultantes y por lo tanto, se pueden determinar los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones, estableciendo cualitativamente y cuantitativamente el nivel de alteración de cada componente ambiental.

V.3.1 Criterios

La técnica consiste en relacionar las etapas y actividades para la ejecución del proyecto (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales que pueden ser afectados en el sitio donde el proyecto estará ubicado (renglones). Posteriormente se describen cada una de las interacciones de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Carácter del impacto.** Se analiza si la modificación del proyecto mejora o deteriora las características del factor ambiental:
 - ✓ **Benéfico:** Provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.

- ✓ Adverso: Provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.
- Duración del impacto. La duración del efecto de la actividad del proyecto con los siguientes criterios:
 - ✓ Temporal: El efecto del impacto se mantiene en el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera.
 - ✓ Prolongado: El efecto del impacto permanece más tiempo que la actividad que lo genera (1-5 años).
 - ✓ Permanente: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.
- Extensión. Cantidad de valor afectado (volumen, superficie, longitud, entre otros) en relación con la referencia del proyecto.
 - ✓ Puntual: El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción y hasta los límites del sitio del proyecto y sus obras auxiliares.
 - ✓ Local: El efecto se presenta entre los límites del sitio del proyecto y sus obras auxiliares y hasta un radio de 5km.
 - ✓ Regional: El efecto se presenta a más de 5 km de radio, del sitio del proyecto.
- Reversibilidad. Posibilidad de recuperación del componente ambiental afectado, a tal grado que sus condiciones tomen el valor que le caracterizaba antes de iniciar las acciones (sin ningún tipo de intervención posterior).
 - ✓ Reversible: Corto plazo (menor a un año)
Mediano plazo (de 1 a 5 años)
Largo plazo (mayor de 5 años)
 - ✓ Irreversible: Modificación no reversible
- Importancia del componente afectado. Está determinada por las condiciones actuales del componente del factor ambiental afectado dentro del área de estudio (calidad, abundancia, valor económico, disponibilidad, Normas Oficiales Mexicanas). De acuerdo con estas condiciones se asignan las siguientes categorías:
 - ✓ Relevante: Cuando el componente ambiental es clave, a juicio del grupo de trabajo, repercute directamente en el funcionamiento del sistema, y tiene una fuerte interacción con las acciones del proyecto.
 - ✓ No relevante: Cuando el componente ambiental no es clave, no repercute directamente en el funcionamiento del sistema o no tiene una fuerte interacción con las acciones del proyecto.

V.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La matriz más conocida es la de Leopold en su forma original permite construir series de matrices ordenadas en el tiempo.

Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el diseñado por Leopold, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, ha sido modificado y adaptado a diferentes proyectos con el fin de ajustar el número de actividades y elementos ambientales a un número manejable del proyecto sujeto a evaluación, lo que le permite ser una metodología de gran utilidad.

La técnica empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del presente proyecto es el método matricial complejo a partir del modelo original planteado por Leopold, que permite la identificación de las relaciones causa-efecto. Este modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices las actividades planeadas dentro de cada una de las etapas del proyecto con los componentes del medio natural y socioeconómico.

Para la identificación de los impactos se elaboró una matriz de correlación.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con una “x” las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de magnitud e importancia anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes. Ver anexo de Matriz de Interacciones.

V.4 Impactos ambientales generados

Una vez realizada la evaluación conforme la metodología descrita tomando como base la Matriz de Interacción Causa-Efecto de Leopold, se procedió a realizar una clasificación de los impactos ambientales identificados (ver matriz anexa).

A continuación se realiza una descripción breve de los impactos ambientales identificados en las matrices de identificación de impactos ambientales.

Del resumen de las interacciones identificadas en la Matriz se tiene:

MATRIZ DE INTERACCIONES						
AREA AMBIENTAL	CLASIFICACION DEL IMPACTO				TOTAL	%
	a	A	b	B		
FACTORES BIOTICOS						
Flora						
Comunidades naturales	1	2	1	0	4	4.65
Cobertura terrestre	1	2	0	0	3	3.49
Acuática	0	0	0	0	0	0.00
Fauna:						
Comunidades naturales	1	2	1	0	4	4.65
Acuática-Terrestre especies protegidas	2	1	1	0	4	4.65
Abundancia	2	1	1	0	4	4.65
SUBTOTAL:	7	8	4	0	19	22.09
FACTORES ABIOTICOS						
Agua superficial y subterránea:						
Profundidad	2	0	1	0	3	3.49
Índice de recarga	1	1	1	0	3	3.49
Elevación	4	0	1	0	5	5.81
Pautas del caudal	1	4	0	0	5	5.81
Suelo:						
Temperatura	2	1	1	0	4	4.65
Estructura del suelo	5	0	0	0	5	5.81
Morfología del terreno y procesos						
Compactación del suelo	6	0	0	0	6	6.98
Topografía	3	2	0	0	5	5.81
Aire:						
Visibilidad	6	0	0	0	6	6.98
Calidad del aire	8	0	0	0	8	9.30
SUBTOTAL:	38	8	4	0	50	58.14
SOCIOECONOMICOS:						
Empleo/ Mano de Obra	0	0	2	2	4	4.65
Servicios	0	0	3	1	4	4.65
Servicios Públicos	4	0	0	0	4	4.65
Calidad de vida	0	0	1	4	5	5.81
SUBTOTAL:	4	0	6	7	17	19.77
TOTAL:	49	16	14	7	86	100.00
PORCENTAJE:	56.98	18.60	16.28	8.14	100.00	
	75.58		28.39			

Para los FACTORES BIOTICOS en los que se incluye las interacciones de las obras del proyecto con la flora y fauna, se tiene identificados 21 interacciones que

representan un 23.86 % del total de interacciones, donde 8 de ellas se clasifican como de impacto negativo no significativo; 8 interacciones se clasifican como de impacto negativo significativo, 5 interacciones clasificados como benéficos no significativos y 0 como de benéficos significativo.

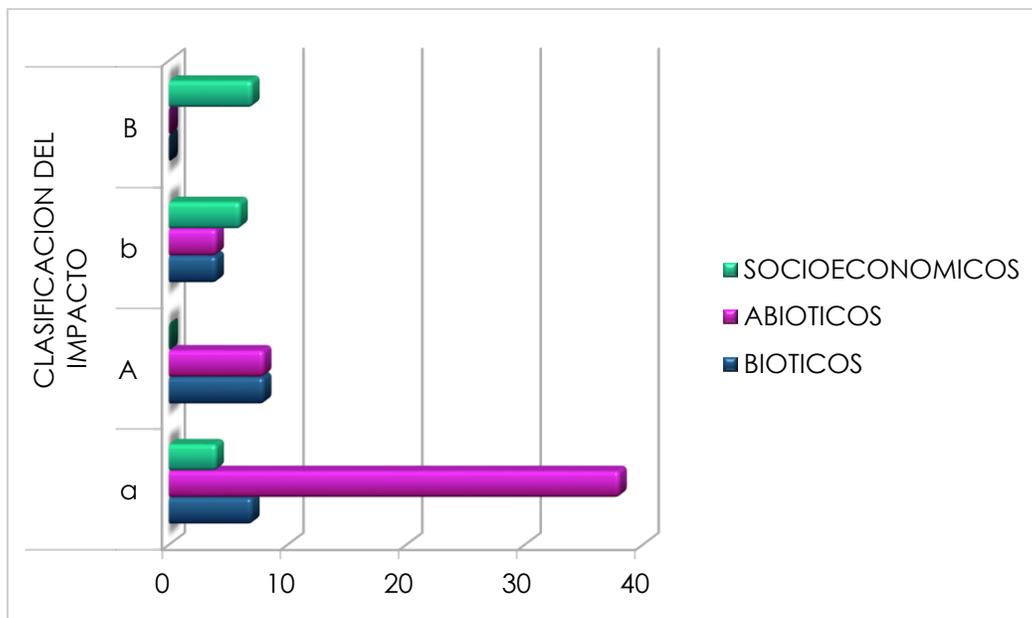
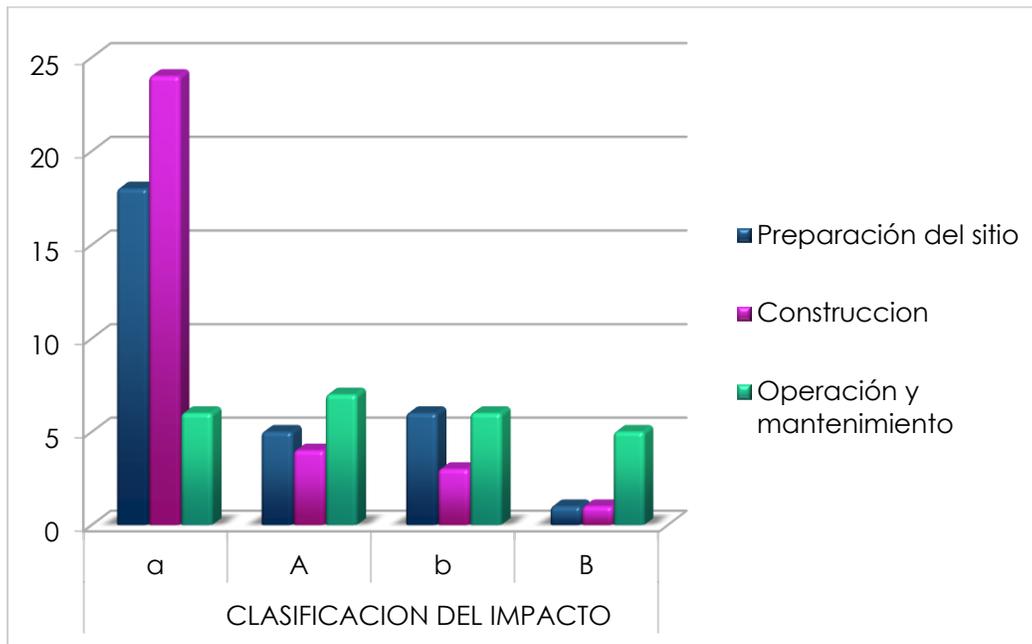
Para los FACTORES ABIOTICOS se tienen identificados 50 interacciones las cuales representan un 56.82 % del total de las interacciones siendo 38 identificadas como negativas no significativas; 8 como negativas significativas; 4 benéficas no significativas y 0 benéficas significativas.

Para los FACTORES SOCIOECONOMICOS se tiene 17 interacciones que representan un 19.54 %, del total y 4 interacciones se han identificado como adversas o negativas no significativas; 0 como negativas significativas; 6 como benéficas no significativas; 7 como benéficas significativas.

En cuanto a los impactos ambientales identificados por las etapas del proyecto, se resumen en la siguiente tabla y gráfica donde el porcentaje de impactos es mayor en la etapa de construcción y el mayor número de interacciones identificadas son clasificados como de impacto adverso no significativo, sin embargo el mayor impacto significativo es en la construcción-operación de la "Presas de Jales La Caridad I" al llevarse a cabo las obras de construcción de la cortina e inundación del vaso para el depósito de jales.

ETAPAS	CLASIFICACION DEL IMPACTO				TOTAL	%
	a	A	b	B		
Preparación del sitio	18	5	6	1	30	34.88
Construcción	24	4	3	1	32	37.21
Operación y mantenimiento	6	7	6	5	24	27.91
TOTAL:	48	16	15	7	86	100.00
PORCENTAJE:	55.81	18.60	17.44	8.14	100.00	
	74.42		25.58		100.00	100.00

FACTOR	CLASIFICACION DEL IMPACTO			
	a	A	b	B
BIOTICOS	7	8	4	0
ABIOTICOS	38	8	4	0
SOCIOECONOMICOS	4	0	6	7



V.5 Descripción de impactos no relevantes

El desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento tendrá impactos negativos no significativos en su mayor parte y sobre su zona de influencia.

El proyecto estará ubicada en una zona donde el medio natural y social del sitio no tiene características particulares que requieran de protección especial, por no ubicarse en alguna Área Natural Protegida de competencia federal o estatal; o de otro ordenamiento ambiental que así lo exija, sin embargo se pretende implementar medidas de prevención, control y mitigación para minimizar los impactos potenciales que pudieran generarse.

En este apartado se evalúan los componentes de los factores ambientales que se consideraron como no relevantes debido a que no inciden directamente en los componentes del sistema ambiental de manera significativa; no tienen una interacción importante con las actividades del proyecto o son componentes que presentan una afectación previa significativa y que no se verán incrementados con el proyecto.

Los componentes ambientales que aquí se describen no se consideraron en la matriz cribada para su evaluación, sin embargo las medidas preventivas y correctivas que son aplicables de acuerdo a las características del proyecto, se indican en las medidas generales de prevención y mitigación de la sección correspondiente.

V.6 Descripción de impactos negativos relevantes

El proyecto en sus diferentes etapas tendrá impactos negativos relevantes sobre su zona de influencia viéndose afectada ésta en mayor medida por el desarrollo de las actividades de construcción-operación descritas en el capítulo II del presente estudio.

Los impactos negativos significativos serán causados principalmente por las actividades de construcción y operación del proyecto, por el despalme y azolve del vaso que se formará al construirse y operarse las obras del depósito de jales.

V.7 Identificación de impactos.

A continuación se describen algunos de los factores ambientales y su impacto que presentan como resultados de la matriz de identificación e importancia de impactos, para el proyecto, para una identificación más puntual de los impactos.

Etapa de preparación y construcción del sitio.

Atmósfera.

El uso de maquinaria y equipo durante los trabajos de preparación y construcción, generará la emisión y rebote de ondas sonoras (eco), que en algunos casos podría elevarse por encima de los 68 dB, aún más, cuando el sitio de trabajo presenta características especiales (parcialmente confinado por encontrarse en la porción baja de una cañada), por lo que se considera como un impacto ambiental adverso, directo, temporal, extensivo, que disminuye su efecto conforme se aleja de la fuente.

El uso de maquinaria y equipo generará la emisión de gases a la atmósfera provenientes de equipos, maquinaria y vehículos que utilizan hidrocarburos, ocasionarán la emisión de gases a la atmósfera, por lo que se califica como un impacto adverso, directo, temporal, intensivo, con efectos cercanos que disminuirán al alejarse de la fuente.

El uso de maquinaria y equipo en la operación generarán la emisión de humos, polvos y gases. El impacto ambiental se califica como un impacto adverso, directo, temporal, extensivo, con efectos cercanos y posiblemente alejados de la fuente (si cuenta con circulación excesiva de viento), disminuye su efecto negativo conforme se aleja de la fuente.

El aprovechamiento de materiales geológicos procedentes de bancos de préstamo y de bancos de material geológico, generará impactos ambientales adversos a la atmósfera que se pueden subdividir de la siguiente manera:

La emisión de ruido derivado de las actividades de extracción del material. Se califica como un impacto adverso, directo, temporal, extensivo, que disminuye su efecto negativo conforme se aleja de la fuente.

La emisión de ruido por el uso de vehículos, maquinaria y equipo, se califica como un impacto adverso, directo, temporal, extensivo, que disminuye su efecto negativo conforme se aleja de la fuente y con una magnitud media.

La emisión de humos, polvos y gases por la circulación de camiones de transporte en general sobre caminos de terracería o pavimentados y por la operación de equipos y maquinaria en los sitios de extracción de materiales, se califica como un impacto adverso, directo, temporal, extensivo, con efectos cercanos y posiblemente alejados de la fuente (si cuenta con circulación excesiva de viento), disminuye su efecto negativo conforme se aleja de la fuente.

Suelo.

El azolvamiento del área que será ocupada por el vaso de almacenamiento ocasionara la pérdida de suelo fértil y la creación de la franja árida.

El impacto, se califica como adverso, directo, permanente e irreversible, ya que no cuenta con medidas de mitigación, toda vez que las áreas inundadas y su banda árida, quedarán bajo esa condición durante el aprovechamiento del embalse y su recurso agua.

Se considera además, un impacto a la morfología de las laderas, ya que, cuanto más verticales sean los taludes que bordean al vaso, mayor será el riesgo de deslizamiento durante el proceso de almacenamiento de jales. El impacto se califica como adverso, directo, temporal, irreversible, intensivo.

Se considera la generación de residuos urbanos y de manejo especial, aquellos con las siguientes características:

- La generación de residuos de manejo especial como cascajo, pedacería de madera, metales varios, entre otros.
- Urbanos, que serán generados por los trabajadores de la obra, como empaques y envases de papel, cartón, plástico y vidrio, principalmente.
- Los de vegetales que se generen por el desmonte de las superficies a inundar o donde se establezcan infraestructuras.
- Los derivados de la operación de los sanitarios portátiles.

Los impactos que se ocasionen por la generación de residuos sólidos, se califican como adversos, directos, temporales, intensivos y reversibles.

Producto de la operación del patio de maquinaria, estacionamiento, almacenes sobre contenedores modificados y oficinas sobre remolques, habrán de generarse residuos se califican como adversos, directos, temporales, intensivos y reversibles.

Agua.

Se considera como un impacto benéfico el hecho de aprovechar los volúmenes de aguas con los que se transportan los jales, cuyo objetivo será su reuso en las actividades de procesamiento de minerales.

Flora.

Es necesaria la eliminación y pérdida de la cubierta vegetal del área que será ocupada por la “Presa de Jales La Caridad I”. Ello, implica la posible desaparición de una parte del hábitat y especies con estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna.

El establecimiento del embalse, la construcción de las infraestructuras, el desmonte y el llenado del vaso, generarán la eliminación de la cobertura vegetal

que implica por fuerza, una modificación esencial del hábitat actual y por consecuencia el alejamiento de las especies de fauna silvestre que se encuentran citadas y reportada en el sitio del proyecto.

La eliminación de dicha cobertura, obligará a instrumentar acciones que favorezcan el desplazamiento de las especies afectadas hacia espacios o hábitat cercanos y seguros. El impacto sería relevante si se realiza el llenado con la vegetación actual en la época de cría, por ello, la instrumentación de la obra incluye el retiro total de la vegetación que se ubica en las secciones territoriales a ocuparse por el proyecto, calificándolo como adverso, indirecto, temporal o permanente (en el área del embalse), intensivo e irreversible.

Por eliminación del hábitat de la fauna silvestre se corre el riesgo de la pérdida, de especies de interés comercial, ecológico o cultural, para el caso de la creación del proyecto, se modificará parte el hábitat de las comunidades de flora y fauna del sitio propuesto, en especial las que se encuentran con estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Áreas de interés natural y cultural.

En el área de estudio, no se identifican áreas de interés natural y cultural, por lo que el impacto se identifica como nulo.

Población y asentamientos humanos.

La totalidad de obras prevista para el establecimiento del proyecto, no requiere de la reubicación e indemnización de asentamiento humano alguno o infraestructura habitacional de algún núcleo familiar, provocando un impacto nulo sobre el particular.

La economía local se verá beneficiada desde los trabajos de construcción de las obras, al representar éstas, oportunidades de fuentes de empleo inmediato, que les retribuyan ingresos. La generación temporal de fuentes de empleo se califica como un impacto benéfico, directo, temporal, intensivo y reversible, que no se prevé la aplicación de medidas de prevención o mitigación por tratarse de un impacto benéfico.

Etapa de operación y mantenimiento.

Suelo.

El depósito de jales genera una banda árida. La magnitud del impacto por erosión del suelo en la banda árida dependerá en gran medida del grado de humedad del material, las pendientes, estructura y tipo de suelo correspondientes. Se considera la generación de un impacto adverso, directo, permanente, irreversible.

Agua.

Asumiendo que la construcción de la presa de jales además de tener por objeto el almacenamiento seguro de residuos mineros, representa una infraestructura para la recuperación de agua de reuso en las operaciones mineras de la planta La Caridad I. Se considera la generación de un impacto benéfico, directo, permanente, de magnitud alta y con efectos benéficos de tipo local en el área de influencia directa del proyecto.

Flora.

Como se mencionó anteriormente, en el área donde se construirá la presa se vienen llevando actividad minera cerca de esta y el lugar en particular se usa con fines ganaderos, por lo que no ocasionará disminución del flujo de agua sobre el cauces de arroyos, razón por la cual no se generarán abatimientos en los niveles piezométricos aguas abajo y por el contrario las áreas cercanas al embalse podrán generar alteraciones benéficas que propicien la conservación y desarrollo de las especies de vegetación resistente a condiciones de humedad. Se considera la generación de un impacto benéfico, directo, temporal.

Fauna.

La operación del proyecto generará la eliminación de la cobertura vegetal, lo que en consecuencia implicará la eliminación de espacios (hábitat) de las especies de fauna local. Lo anterior, obligará a los animales a trasladarse a las áreas perimetrales de sus espacios de distribución, hacia secciones territoriales colindantes que presentan hábitats similares, caso particular de la vegetación de la selva de galería. Se considera la generación de un impacto adverso, directo, permanente, irreversible.

Durante la operación pueden quedar atrapadas especies de fauna que no tengan la capacidad para trasladarse por sí solas a sitios seguros y fuera del embalse, para ello deberán aplicarse acciones tendientes a reducir el riesgo de desaparición de esos ejemplares. Se considera la generación de un impacto adverso, directo, permanente, irreversible.

No se omite el señalar que la obra genera un efecto barrera en la sección territorial de la huella de la presa, mismo que impedirá o dificultará los movimientos locales, de animales terrestres. Se considera la generación de un impacto adverso, directo, permanente, irreversible.

Áreas de interés natural y cultural.

No se identificaron para el sitio de proyecto, por lo que el impacto se identifica como nulo.

Población y asentamientos humanos

Son inexistentes en los sitios de ocupación definitiva del proyecto.

El proyecto aunque se desarrolla de manera muy puntual, trae consigo impactos ambientales temporales, mitigables y residuales, durante las etapas de preparación, construcción y operación de la "Presa de Jales La Caridad I".

Durante la etapa de preparación del sitio, los principales impactos se darán sobre el paisaje al llevarse a cabo la remoción de la cubierta vegetal, la cual en el área de proyecto se localizaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en general en el sitio del proyecto existe baja diversidad de especie.

Así mismo, se generará aumento en los niveles de polvo y ruido provocada por la operación de maquinaria y la circulación vehicular. Así mismo como la generación de residuos tanto no peligrosos como peligrosos, el correcto manejo y disposición de residuos garantiza la integridad del sistema.

El proyecto se espera que tenga impactos temporales y locales en la calidad del aire debido principalmente a la generación de partículas y polvos en las áreas de extracción de materiales rocosos.

También se incrementarán las concentraciones de contaminantes debido a las emisiones atmosféricas por el uso de combustibles en vehículos y maquinaria pesada, generando con ello impactos negativos que seguirán siendo temporales.

En cuanto a la generación de ruido y vibraciones por el uso de maquinaria pesada resultarán de características locales y temporales, la mayoría de las veces, reversibles sobre las poblaciones humanas.

Durante la etapa de operación, el llenado del vaso generará cambios a nivel de microclima, en las inmediaciones del proyecto lo que podría alterar la distribución y tipos de vegetación, que a la larga generaría cambios en el paisaje.

Con la operación la pérdida de hábitat por el azolvamiento, cubrirá un área donde la cobertura de vegetación es baja, se perderá una zona como hábitat potencial para la fauna de la región, que es obligada a buscar las zonas cercanas para su supervivencia, algunas especies, las de menor porte, mueren en la inundación provocada por el depósito de jales. Las especies de mayor tamaño se verán obligadas a adaptarse a su nuevo hábitat y competir con la fauna allí existente, por lo que este impacto es considerado como significativamente negativo y sinérgico con el resto de impactos creados por el nuevo embalse.

Como resultado de la evaluación de impactos mostrados en la matriz, se determinó que los componentes ambientales impactados positivamente en los factores socioeconómicos y que algunos representativos son:

Debido a la demanda de mano de obra y a la participación en los trabajos del proyecto, la población incrementará temporalmente ya sea a nivel local por la contratación de personal de los Municipios, o bien por demanda de servicios y en el incremento en la derrama económica que los nuevos empleos generarán. Otras actividades que potencialmente incrementan la población en proyectos de esta naturaleza son las actividades inducidas como la oferta de bienes y servicios, mercancías, transporte, recreación, trayendo consigo un incremento en las demandas de servicio como son energía eléctrica, alimento y agua potable.

Debido a la obra de construcción, en la zona se incrementará sensiblemente el ingreso económico en las poblaciones cercanas, por otro lado, con la construcción de la “Presa de Jales La Caridad I” traerá grandes beneficios a la población impulsando las actividades de en la región y mejorando la calidad de vida de los pobladores de la región. El incremento en la capacidad productiva así como a la diversificación, eleva en mucho las posibilidades laborales y económicas de la región.

**VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1 Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas.

Los impactos ambientales se agruparán de acuerdo al tipo de medida de mitigación. También se indicará si existen sistemas de mitigación para un impacto o varios.

Medidas de mitigación de los impactos identificados

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente que lo rodea.

Conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización del proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de las mismas, y se hace a la vez posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Considerando lo anterior y la información contemplada en los Capítulos IV y V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental nos permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales así como para diseñar las medidas de control o mitigación, restauración y compensación de estos impactos ambientales.

Estas medidas de mitigación se pueden dividir en 4 tipos:

- Preventivas
- De rehabilitación
- De compensación
- De control

La ejecución de medidas de prevención permite evitar los efectos de los impactos ambientales al inicio de la obra. Otras acciones para atenuar impactos se aplican mediante las medidas de mitigación o control, de rehabilitación, y compensación, las cuales disminuirán los impactos significativos por tipo de actividad.

Por lo anterior el proyecto incorpora medidas de control, compensación y restauración desde su diseño, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde la fase de diseño.

En total fueron identificadas 43 medidas de mitigación, en diferentes variantes, que deberán llevarse a cabo para garantizar que las afectaciones al medio durante la ejecución del proyecto sean las menores posible.

Medidas preventivas (Antes del inicio de obra)

- P1.** No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- P2.** Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la debida.
- P3.** El campamento y obras de apoyo, se desplantarán evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo y en áreas sin vegetación o en la zona de de la huella del depósito de jales.
- P4.** Previo inicio de actividades de preparación del sitio aplicar los programas de Rescate de Flora y Rescate de Fauna, con la finalidad de rescatar y relocalizar a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que fueron observadas en el lugar, así como las especies florísticas de lento crecimiento o difícil regeneración.
- P5.** Antes de iniciar las obras de preparación del sitio, se deben de proponer lineamientos en el área de trabajo, dando pláticas al personal que laborará en la obra con la finalidad de evitar posibles impactos para la flora y la fauna silvestre.
- P6.** Se hará del conocimiento de los contratistas y del personal de las obras el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones, que se emitan en materia ambiental, haciendo patente el compromiso de dar cabal cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y las empresas involucradas. Especial énfasis se pondrá en comunicar las condicionantes que, en su caso, sean establecidas en materia de impacto ambiental y forestal.
- P7.** Previo al inicio de las obras se asignarán las áreas para los residuos vegetales, domésticos y/o constructivos que deban disponerse, y que sean recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral que los residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- P8.** Durante la preparación y construcción del sitio se usarán sanitarios portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo a razón de uno por cada 20 trabajadores, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento previa firma del contrato respectivo.

- P9.** Para favorecer la seguridad de la zona establecer vigilancia constante e iluminación en el campamento.
- P10.** Para la supervisión de las medidas de mitigación asignar un supervisor ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que las medidas de mitigación y, en su caso, las condicionantes de impacto ambiental y forestal se lleven a cabo en las condiciones previstas. La supervisión deberá asentar en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecte así como las medidas tomadas para corregir las desviaciones o incumplimientos. Esta bitácora formará parte del expediente sobre el cumplimiento a las condicionantes y términos de la resolución de impacto ambiental y forestal que en su caso se emita.
- P11.** Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezca la autoridad ambiental.
- P12.** Efectuar difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, desde la etapa de preparación del sitio, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.
- P13.** Toda modificación del proyecto deberá ser notificada previamente a la SEMARNAT para que determine lo conducente.

Medidas de mitigación (control) durante la preparación del sitio y construcción

- M1.** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento de la maquinaria y la revisión de la misma deberá ser constante, todas ellas deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con la finalidad de disminuir la contaminación por combustión de las máquinas (gases y humos), así como las posibles fugas de aceite y combustibles que puedan afectar al suelo.
- M2.** Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. El manejo de materiales con riego puede reducir hasta en un 50% la emisión de partículas.
- M3.** La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad para reducir la generación de emisiones de partículas. Para tal efecto debe programarse la oportuna entrega o recepción de los materiales, con lo que se evitará el exceso de velocidad.

- M4.** En el caso de que los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, crucen por áreas con asentamientos humanos deben ser cubiertos con una lona para evitar dispersión de emisiones fugitivas.
- M5.** El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados o agua de reuso de la unidad minera y se operará programa de optimización del uso del agua.
- M6.** Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona.
- M7.** Se establecerán límites en los horarios durante todas las actividades de la obra; para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
- M8.** Los residuos peligrosos que se generen se coleccionarán en un almacén temporal conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento, según corresponda.
- M9.** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.
- M10.** Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial, contemplándose medios para evitar la contaminación del suelo, su retiro será periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad estatal.
- M11.** Se prohibirá el uso de herbicidas o cualesquier sustancia química para el retiro de vegetación.
- M12.** El material vegetativo que no haya sido trasplantado deberá reducirse a su mínima expresión y disponerse en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo. Se prohibirá la quema del mismo.

- M13.** No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera o dentro de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves.
- M14.** Se prohibirá coleccionar, dañar ó comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto.
- M15.** En caso de encontrarse especies de flora bajo estatus de protección en las áreas donde se ejecutarán las obras, se realizará colecta de semillas o de frutos o alguna otra diáspora (germoplasma), de estas especies y se entregarán a la institución que se acuerde con la autoridad.
- M16.** Se prohibirá: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte y aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate.
- M17.** Se prohibirá y vigilará que el personal de obra acceda a áreas distintas a las del proyecto, a fin de mantener sin impacto las vecindades del proyecto.
- M18.** Realizar los trabajos de desmonte y despálme en forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre permitiendo su reacomodo gradual en otras zonas.
- M19.** El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despálme de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios, campamentos o sitios de obras de apoyo.
- M20.** En el almacén temporal de combustibles, durante la preparación y construcción del sitio, se protegerá el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello en el caso de tambores o recipientes menores se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que coleccionen los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos, mientras que para el caso de tanques de almacenamiento se tendrá la operación de fosas de contención de derrames con capacidad de 1.1 veces la capacidad nominal del tanque.
- M21.** Para el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se operará taller temporal que contará con piso con material impermeable para evitar la contaminación del suelo, el producto de la limpieza de material derramado será manejado como residuo peligroso.

M22. Contar con programa de manejo de combustibles, a fin de evitar riesgos y contaminación por manejo inadecuado.

Medidas de rehabilitación

R1. Se operará un plan de rehabilitación. La estrategia principal de este plan se centrará en los siguientes objetivos:

- Restablecer, en la medida de lo posible, las condiciones originales del ecosistema existente en áreas aledañas, utilizando el suelo fértil recuperado y la vegetación rescatada, o con especies características del tipo de vegetación original y la utilización de aquellas que induzcan el regreso de la fauna nativa.
- Asegurar la estabilidad del banco con un diseño adecuado de los taludes finales y la aplicación de medidas que controlen los escurrimientos y reduzcan su efecto erosivo, hasta en tanto es azolvado por los jales.

R2. Se operará programa de rehabilitación de suelos de las áreas que no se encuentren dentro de la zona inundable y que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos.

R3. Al término de la construcción efectuar la limpieza y desmantelamiento de los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles, así como de las áreas utilizadas para el almacenamiento.

R4. Al término de la construcción efectuar el retiro de las letrinas sanitarias y la limpieza total de las fosas sépticas con posterior desinfección.

R5. Al término de la operación se deberán ejecutar las medidas de post cierre contempladas en la norma oficial mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003.

Medidas de compensación

C1. Se destinará una superficie para el trasplante de especies de vegetación que se encuentran en las superficies que serán afectadas por las obras y están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en dicha superficie se trasplantarán también las especies de lento crecimiento. El Programa de Rescate de Flora es el complemento de esta medida de compensación. Después de finalizar la replantación de los ejemplares que hayan sido rescatados se llevará a cabo un monitoreo de los individuos, a fin de obtener información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de supervivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.). El monitoreo será de manera trimestral durante un año, sin embargo, el promovente determinará con base en criterios técnicos de personal especializado, si la frecuencia de las revisiones es la adecuada, efectuándose de inmediato las correcciones necesarias.

-
- C2.** Se realizará la compensación por cambio de uso de suelo que se determine en la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, cuya solicitud a través del Estudio Técnico Justificativo correspondiente se somete igualmente a la SEMARNAT, a efecto de recuperar servicios ambientales.
- C3.** Contratar personal de la zona con el objeto de evitar la generación de impactos por la demanda de bienes y servicios y canalizar parte de la derrama económica hacia la región.

Agrupación de impactos

Considerando los impactos identificados en el capítulo anterior, y las medidas de mitigación anteriores, se presenta a continuación la agrupación de impactos de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Emisión de partículas de polvos por la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos	<p>Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. El manejo de materiales con riego puede reducir hasta en un 50% la emisión de partículas.</p> <p>La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad para reducir la generación de emisiones de partículas. Para tal efecto debe programarse la oportuna entrega o recepción de los materiales, con lo que se evitará el exceso de velocidad.</p> <p>En el caso de que los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, crucen por áreas con asentamientos humanos deben ser cubiertos con una lona para evitar dispersión de emisiones fugitivas.</p>
Emisión de gases y humos de combustión por maquinaria pesada, vehículos y planta de luz	Durante la preparación del sitio y construcción, el mantenimiento de la maquinaria y la revisión de la misma deberá ser constante, todas ellas deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. con la finalidad de disminuir la contaminación por combustión de las máquinas (gases y humos), así como las posibles fugas de aceite y combustibles que puedan afectar al suelo.
Emisión de ruido por la circulación de vehículos y uso de maquinaria y equipo.	Se establecerán límites en los horarios durante todas las actividades de la obra; para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
Requerimientos de agua para prevenir la emisión de polvos y compactación, agua potable para los trabajadores	El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.
Generación de aguas residuales sanitarias.	Durante la preparación y construcción del sitio se usarán sanitarios portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo a razón de uno por cada 20 trabajadores, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento previa firma del contrato respectivo.
Incidencia sobre escorrentías.	Canalizar los escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos), manteniendo el patrón de escurrimientos de la zona.
Generación de residuos sólidos urbanos	El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.

Los trabajos de desmonte removerán la cubierta vegetal.	No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
	Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la debida.
	El campamento y obras de apoyo, se desplantarán evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo.
	Previo inicio de actividades aplicar el programa de rescate y relocalización de especies incluidas protegidas y que fueron observadas en el lugar, así como las especies de lento crecimiento o difícil regeneración.
	Queda prohibido el uso de herbicidas o cualesquier sustancia química para el retiro de vegetación.
	El material vegetativo que no haya sido trasplantado deberá reducirse y disponerse en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo. Queda prohibida la quema de este.
	No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera o dentro de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves.
	Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar ó comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto.
	En caso de encontrarse especies de flora bajo estatus de protección en las áreas donde se ejecutarán las obras, se realizará colecta de semillas o de frutos o alguna otra diáspora (germoplasma), de estas especies y se entregarán a la institución que se acuerde con la autoridad.
	Se destinarán superficie para el trasplante de especies protegidas localizadas en superficies afectadas por las obras, en dicha superficie se reubicaran también las especies de lento crecimiento. El Programa de Rescate de Flora es el complemento de esta medida de compensación. Después de finalizar la replantación, se llevará a cabo un monitoreo de los individuos, a fin de obtener información en relación a incrementos, muertes, porcentaje de supervivencia y observaciones generales (ataque de plagas, enfermedades, producción de flores y frutos, etc.). El monitoreo será de manera trimestral durante un año, sin embargo, el promovente determinará con base en criterios técnicos de personal especializado, si la frecuencia de las revisiones es la adecuada, efectuándose de inmediato las correcciones necesarias.
Se realizará la compensación por cambio de uso de suelo que se determine en la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, cuya solicitud a través del Estudio Técnico Justificativo correspondiente se somete igualmente a la SEMARNAT, a efecto de recuperar servicios ambientales.	
Los trabajos de desmonte y despalme alterarán el hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal.	Previo inicio de actividades de preparación del sitio aplicar el programa de Rescate de Fauna, con la finalidad de rescatar y relocalizar a las especies protegidas.
	Realizar los trabajos de desmonte y despalme en forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre permitiendo su reacomodo gradual en otras zonas.
	Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar

	<p>actividades de desmonte y aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate.</p>
Alteración de las características del suelo	<p>El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalme de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios, campamentos o sitios de obras de apoyo.</p>
	<p>En el almacén temporal de combustibles, durante la preparación y construcción del sitio, se protegerá el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo, para ello en el caso de tambores o recipientes menores se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos, mientras que para el caso de tanques de almacenamiento se tendrá la operación de fosas de contención de derrames con capacidad de 1.1 veces la capacidad nominal del tanque.</p>
	<p>Para el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se operará taller temporal que contará con piso con material impermeable para evitar la contaminación del suelo, el producto de la limpieza de material derramado será manejado como residuo peligroso.</p>
	<p>Se operará programa de rehabilitación de suelos de las áreas que no se encuentren dentro de la zona inundable y que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos.</p>
	<p>Al término de la construcción efectuar la limpieza y desmantelamiento de los recipientes utilizados para el almacenamiento de combustibles, así como de las áreas utilizadas para el almacenamiento.</p>
	<p>Al término de la construcción efectuar el retiro de las letrinas sanitarias y la limpieza total de las fosas sépticas con posterior desinfección.</p>
	<p>Al término de la operación se deberán ejecutar las medidas de post cierre contempladas en la norma oficial mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003.</p>
Riesgo por el manejo de combustibles de la maquinaria a utilizar	<p>Contar con programa de manejo de combustibles, a fin de evitar riesgos y contaminación por manejo inadecuado.</p>
Gestión ambiental	<p>Contratar personal de la zona con el objeto de evitar la generación de impactos por la demanda de bienes y servicios y canalizar parte de la derrama económica hacia la región.</p>
	<p>Antes de iniciar las obras se deben dar lineamientos en el área de trabajo, dando pláticas al personal con la finalidad de evitar posibles impactos para la flora y la fauna silvestre.</p>
	<p>Antes de iniciar las obras hacer del conocimiento de los contratistas y del personal de las obras el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones, que se emitan en materia ambiental y forestal, haciendo patente el compromiso de dar cabal cumplimiento de las disposiciones contenidas en ellos, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y las empresas involucradas. Especial énfasis se pondrá en comunicar las condicionantes que, en su caso, sean establecidas en materia de impacto ambiental y forestal.</p>

	<p>Previo al inicio de las obras se establecerán convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos vegetales, domésticos y/o constructivos que deban disponerse, y que sean recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral que los residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Prohibir y vigilar que el personal de obra acceda a áreas distintas a las del proyecto, a fin de mantener sin impacto las vecindades del proyecto.</p> <p>Para la supervisión de las medidas de mitigación asignar un supervisor ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que las medidas de mitigación y, en su caso, las condicionantes de impacto ambiental se lleven a cabo en las condiciones previstas. La supervisión deberá asentar en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecte así como las medidas tomadas para corregir las desviaciones o incumplimientos. Esta bitácora formará parte del expediente sobre el cumplimiento a las condicionantes y términos de la resolución de impacto ambiental que en su caso se emita.</p> <p>Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezca la autoridad ambiental.</p> <p>Efectuar difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, desde la etapa de preparación del sitio, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.</p> <p>Para favorecer la seguridad de la zona establecer vigilancia constante e iluminación en el campamento.</p> <p>Toda modificación del proyecto deberá ser notificada previamente a la SEMARNAT para que determine lo conducente.</p>
<p>Generación de residuos de manejo especial</p>	<p>Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial (cascajo, pedacería de madera, metales varios, entre otros), contemplándose medios para evitar la contaminación del suelo, su retiro será periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad estatal.</p>
<p>Generación de residuos peligrosos</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen se coleccionarán en un almacén temporal conforme a las disposiciones de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y serán entregados a una empresa autorizada para su traslado al sitio de disposición final o tratamiento, según corresponda.</p>

VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

En la siguiente tabla se presenta un conjunto de recomendaciones para aplicar las medidas preventivas, de mitigación o control, restauración y compensación, así como la etapa o momento apropiado para aplicarlas.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA SU APLICACIÓN

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
P10 P13 P11	Para la supervisión de las medidas de mitigación asignar un supervisor ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que las medidas de mitigación y, en su caso, las condicionantes de impacto ambiental se lleven a cabo en las condiciones previstas. Toda modificación del proyecto deberá ser notificada previamente a la SEMARNAT para que determine lo conducente. Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezca la autoridad ambiental.	Gestión ambiental	La asignación deberá ser cuando menos cuatro semanas antes del inicio de la etapa de preparación del sitio. La presentación de informes será durante todo el proyecto	El Supervisor ambiental debe tener el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades. La supervisión deberá asentar en bitácora los cumplimientos y las desviaciones que detecte así como las medidas tomadas para corregir las desviaciones o incumplimientos. Esta bitácora formará parte del expediente sobre el cumplimiento a las condicionantes y términos de la resolución de impacto ambiental que en su caso se emita. Se deberá efectuar los informes que requiera la autoridad conforme la periodicidad que se establezca	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto
P1 C2	No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y operar el programa de compensación que determine la autoridad en la materia de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales para recuperar servicios ambientales.	Afectación a Flora	Previo inicio de la etapa de preparación del sitio.	Una vez emitida la resolución correspondiente en materia forestal, realizar el depósito al Fondo Forestal Mexicano.	Supervisor ambiental
P12	Efectuar difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las	Gestión Ambiental	Previo inicio de la etapa de preparación del sitio.	Establecer campaña de difusión a través de pláticas comunitarias y trípticos. Establecer área de atención a requerimientos de información	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto y Supervisor

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
	instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.				ambiental
P4 M15	Integrar un equipo constituido por especialistas y ayudantes debidamente capacitados, dotarlo de las herramientas, equipos y materiales necesarios para aplicar los Programas de Rescate de Flora y Fauna. En caso de encontrarse especies de flora bajo estatus de protección en las áreas donde se ejecutarán las obras, se realizará colecta de semillas o de frutos o alguna otra diáspora (germoplasma), de estas especies	Afectación de Flora y Fauna	Cuando menos cuatro semanas antes del inicio de la etapa de preparación del sitio.	Las técnicas y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ. Las actividades se registrarán en una bitácora, junto con evidencias documentales y fotográficas, así como la aplicación de los diversos registros señalados en los Programas correspondientes. El material colectado se entregará a la institución que se acuerde con la autoridad.	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto
P2	Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la debida.	Afectación de Flora y Fauna	Debe quedar concluida al iniciar la preparación del sitio.	La restricción y señalización de los sitios se hará siguiendo las recomendaciones del equipo especialista indicado en la medida P4.	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto
P3	El campamento y obras de apoyo, se desplantarán evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo.	Afectación de Flora y Fauna	Debe quedar concluida antes de iniciar actividad.	Efectuar selección de áreas ya perturbadas o que estén comprendidas dentro del área inundable	Supervisor ambiental y Coord. de Obra
P5 M17 P8 M9 M7 M14 M16	Los contratistas y personal de obra deberá conocer y aplicar, previo inicio de obra, los lineamientos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Se prohíbe incursionar fuera de los límites del frente de trabajo Se deben utilizar los baños portátiles ubicados en los frentes de obra para defecar u orinar. Se debe colocar la basura en los botes de metal señalizados y con tapa ubicándolos en cada frente de obra. Se prohíbe trabajar durante la noche y/o permanecer en el frente de obra en horarios distintos a los establecidos. No se debe recolectar ningún tipo de vegetación de los alrededores. 	Varios	Debe quedar concluida al iniciar la preparación del sitio.	Se desarrollará un Programa de Capacitación Integral, el cual considerará aspectos de Seguridad y Protección al Ambiente. Toda persona que se encuentre en el área de trabajo, deberá recibir la capacitación previa a que inicie cualquier actividad, y portar en todo momento el distintivo que acredite su capacitación. La capacitación se registrará por medio de listas de asistencia.	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto, Supervisor ambiental y Coordinador de Obra

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> En ningún caso deberá cazarse o capturarse la fauna silvestre, ni deberá ocasionárseles daño. En caso de encontrarse un animal venenoso o amenazante se le deberá dar aviso inmediato al supervisor ambiental que debe permanecer en la obra durante las actividades de desmonte. Quedará prohibido encender fuego para cocinar o para cualquier otro propósito. 				
P6	Al personal del proyecto, se le hará saber el contenido de las licencias, permisos y autorizaciones para su cumplimiento, de acuerdo al ámbito de competencia de cada trabajador y empresa contratista. Esto se realizará mediante la inclusión de las condicionantes y otras disposiciones en los contratos u órdenes de trabajo.	Gestión Ambiental	Debe quedar concluida al iniciar la preparación del sitio.	El personal de las empresas contratadas para participar en el Proyecto, así como el propio, deberá recibir la capacitación referida, previo al inicio de cualquier actividad. La capacitación se registrará por medio de listas de asistencia.	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto, Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
P8	Para abastecer de servicios sanitarios a los frentes de trabajo se colocará en cada uno de ellos sanitarios tipo seco. Los contratistas serán los responsables de mover los sanitarios conforme avance el frente de trabajo. El número de sanitarios se determinará en función del personal que se encuentre en frentes de trabajo.	Generación de aguas residuales	Durante la preparación del sitio y construcción.	La empresa responsable del servicio deberá establecer un programa de rotación y mantenimiento.	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
M5	El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de sitios autorizados y se operará programa de optimización del uso del agua.	Requerimientos de agua	A partir del inicio de la preparación del sitio y en la construcción.	Se utilizará preferentemente agua de reuso de las propias actividades mineras	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
P7	Previo al inicio de las obras se establecerán convenios y acuerdos con el servicio de limpia del municipio para la asignación de áreas para los residuos vegetales, domésticos y/o constructivos que deban disponerse	Gestión ambiental	Debe quedar concluida al iniciar la preparación del sitio.	Los residuos deberán ser recibidos con determinada frecuencia; esto con la finalidad de apoyar el manejo integral que los residuos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	Coordinador Ambiental asignado al Proyecto
M8	Los residuos peligrosos que se generen se colectarán en un almacén temporal y serán entregados a una empresa autorizada para	Generación de residuos peligrosos	Durante todo el proyecto	El almacén temporal deberá ser construido y manejado conforme a las disposiciones de la Ley General de	Supervisor ambiental

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
	su traslado al sitio de disposición final o tratamiento, según corresponda.			Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento,	
M2 M3 M4	<p>En el manejo de suelos y movimiento de maquinaria y equipo deberán aplicar los lineamientos siguientes a fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se humedecerá el área con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales. • La circulación de maquinaria por caminos interiores de terracería será a baja velocidad. • Los camiones que trasladen material despalmado, suelo, materiales de construcción, y similares, deben ser cubiertos con una lona cuando se transite en áreas con asentamientos humanos. 	Emisión de partículas	Durante la preparación del sitio y construcción.	<p>El personal de las empresas contratadas para participar en el Proyecto, así como el propio, deberán acatar los lineamientos mencionados.</p> <p>Con la actividad de humectación de áreas se pretende reducir hasta en un 50% la emisión de partículas.</p> <p>La generación de emisiones de partículas por circulación de vehículos es función directa de la velocidad con la que circulan. Una velocidad tope recomendable inicialmente es de 25 km/hora, observar si esta velocidad resulta en emisiones notorias y en su caso reducirla.</p> <p>Con la cobertura con lonas en el transporte de materiales se pretende reducir un 90% la emisión de partículas. Se colocarán letreros restrictivos.</p>	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
M1	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento de la maquinaria y la revisión de la misma deberá ser constante, con la finalidad de disminuir la contaminación por combustión de las máquinas (gases y humos), así como las posibles fugas de aceite y combustibles que puedan afectar al suelo.	Emisión de gases y humos	Durante la preparación del sitio y construcción.	Toda la maquinaria deberá cumplir con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
M10	Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial, su retiro será periódico para su disposición en sitios que autorice la autoridad estatal.	Generación de residuos de manejo especial	Durante la preparación del sitio y construcción.	Las áreas de almacenamiento temporal de cascajo, pedacería de madera, metales varios, entre otros, deberán contar con medios para evitar la contaminación del suelo	Supervisor ambiental
M11 M12 M13	<p>En las actividades de remoción de vegetación se deberán aplicar los lineamientos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Queda prohibido el uso de herbicidas o cualesquier sustancia 	Manejo de residuos vegetales	Durante la preparación del sitio	<p>Las actividades manejo del material vegetal desmontado no debe causar afectaciones a los demás elementos ambientales.</p> <p>El material vegetal desmontado se</p>	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
	<p>química para el retiro de vegetación.</p> <ul style="list-style-type: none"> El material vegetativo que no haya sido trasplantado deberá reducirse a su mínima expresión y almacenarse en sitio autorizado. Queda prohibida la quema del material vegetal desmontado. No acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera o dentro de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves. 			dispondrá en el sitio de almacenamiento de suelo fértil recuperado, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo.	
M18	Realizar los trabajos de desmonte y despalle en forma gradual, con el objeto de permitir la salida de la fauna silvestre.	Afectación a fauna	Durante la preparación del sitio	Se trata de lograr el reacomodo gradual de la fauna en otras zonas.	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
M19	El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalle de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios, campamentos o sitios de obras de apoyo.	Afectación a suelos	Durante la preparación del sitio y construcción.	El suelo despallado debe apilarse en sitios específicos para poder ser usado posteriormente. Se debe evitar pérdida del material por la acción del viento o lluvia. El sitio de almacenamiento deberá estar delimitado y señalizado con la indicación de "suelo fértil".	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
M20	En el almacén temporal de combustibles se protegerá el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él penetren al subsuelo.	Afectación a suelos	Durante la preparación del sitio y construcción.	Para el caso de tambores o recipientes menores se colocarán tarimas y debajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames. Para el caso de tanques de almacenamiento se tendrá la operación de fosas de contención de derrames con capacidad de 1.1 veces la capacidad nominal del tanque. Todo suelo afectado deberá ser manejado como residuos peligrosos	Supervisor ambiental y Coordinador de Obra
M21	Para el mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se operará taller	Afectación a suelos	Durante la preparación del	El piso del taller debe de contar con medios impermeables para evitar la	Supervisor ambiental y

MEDIDA	ESTRATEGIA	IMPACTO SOBRE EL QUE SE ACTÚA	APLICACIÓN	ESPECIFICACIONES	SUPERVISIÓN
	temporal que contará con piso con material impermeable.		sitio y construcción.	contaminación del suelo por aceites o combustibles El producto de la limpieza de material derramado será manejado como residuo peligroso.	Coordinador de Obra
M22	Para evitar riesgos por sustancias químicas se deberán contar con programa de manejo de combustibles, a fin de evitar riesgos y contaminación por manejo inadecuado.	Riesgo ambiental			

**VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Programa de monitoreo

ANÁLISIS DEL ESCENARIO UNA VEZ IMPLEMENTADAS LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	REGIÓN	PREDIO		SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Funcionamiento hidráulico	X		<p>Mala</p> <p>Actualmente la unidad minera La Caridad genera un volumen importante de escoria producto de los procesos de fundición de concentrados de cobre, lo que ha generado durante años un pasivo ambiental importante, la presa de jales representa una infraestructura que permitirá disponer de manera segura y sustentable los jales producto del procesamiento de las escorias de una Unidad Minera La Caridad, lo que ayudará a abatir los pasivos ambientales existentes en la región, de lo contrario existe un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general.</p>	<p>Buena</p> <p>Se contará un sistema para la disposición final de los jales generados y que reunirá con las condiciones de máxima seguridad, a fin de garantizar la protección de la población, las actividades económicas y sociales y, en general, el equilibrio ecológico.</p>	
Atmósfera	X		<p>Buena</p> <p>No se causarán emisiones de gases de combustión o partículas derivadas de las actividades de movimiento de tierra o erosión eólica.</p>	<p>Mala en la etapa de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Se emiten partículas suspendidas y gases de combustión de equipo y maquinaria</p> <p>Emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo</p>	<p>Buena</p> <p>Con la operación de medidas de control de emisiones, tales como: humectación de áreas con riego antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, baja velocidad de circulación, mantenimiento y revisión constante de la maquinaria, así como establecimiento de horarios de trabajo.</p>

ELEMENTO	ZONA	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
----------	------	--------------	--------------

	REGIÓN	PREDIO		SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Calidad y uso del Agua		X	Buena En la zona no existen actividades que causen la contaminación del agua del río Frontera Existe asignación o concesiones de volúmenes de extracción.	Mala Por inadecuado manejo de aguas con jales.	Buena No se modificarán los patrones naturales de drenaje. El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos y compactación será obtenida de reuso de la propia actividad minera y se operará programa de optimización del uso del agua. Uso de sanitarios portátiles para el servicio del personal Canalización de escurrimientos pluviales hacia las áreas de drenaje natural (arroyos) para mantener el patrón de escurrimientos de la zona. Contención y almacenamiento de aguas con jales y reuso del agua en las actividades de beneficio que lleve a cabo la planta La Caridad I.
Suelo		X	Regular Por el empobrecimiento por procesos de degradación y erosión	Mala Se tendría degradación del suelo y erosión	Buena Se utilizará material impermeable y filtro en el corazón de de la cortina. Se destinarán e identificarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, con disposición final en sitios autorizados El suelo fértil que sea retirado por las actividades de despalme de las áreas de trabajo será almacenado temporalmente con el fin de reutilizarlo en las áreas verdes del proyecto o para la rehabilitación de sitios Almacenamiento temporal de combustibles y talleres de mantenimiento con dispositivos que prevengan la contaminación del suelo. Operación de programa de rehabilitación de suelos de las áreas que no se encuentren dentro de la zona inundable o que hayan sido utilizadas para obras de apoyo o campamentos. Desmantelamiento de infraestructura provisional al terminar la construcción
Flora		X	Regular No existen especies	Mala	Buena

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	REGIÓN	PREDIO		SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			endémicas o en peligro de extinción en el lugar, ya que las que han sobrevivido a la fecha son especies adaptadas a diversas condiciones de tensión por falta de agua y con nutrientes mínimos, aunque también resisten altas temperaturas en época de sequía y bajas temperaturas en invierno. Las malezas ruderales o arvences no son muy abundantes y se reproducen rápidamente en las orillas del actual depósito de jales, ninguna de ellas está amenazada o en peligro de extinción. En cuanto a las especies de cactáceas las que se encuentran en la zona afectada tienen una amplia distribución.	Pérdida de ejemplares de especies de interés	Aplicación del programa de Rescate de Flora para especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de lento crecimiento o difícil regeneración. Operación de área para el trasplante de especies rescatadas Ubicación de campamento y obras de apoyo evitando la afectación a ejemplares del estrato arbóreo. Reincorporación al suelo del material vegetal no haya sido sujeto de rescate Prohibición de coleccionar, dañar ó comercializar especies vegetales dentro y fuera de las áreas de proyecto.
Fauna		X	Regular El proyecto se desarrolla sobre una zona considerada como forestal y agostadero se tiene que el área ya ha sufrido de una fragmentación histórica por los procesos de ocupación del terreno ocurridos	Mala Pérdida de ejemplares de especies de interés	Buena Aplicación del programa de Rescate de Fauna. Realización de trabajos de desmonte y despalle en forma gradual. Prohibición de cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte en zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas en las cuales no se hayan realizado labores de rescate.
Calidad de vida	X		Regular La actividad ganadera que se genera en terrenos que ocupara la presa y alrededores,	Buena El contar con una fuente de empleo más estable, se considera que la calidad de vida de la población será mejor, al contar con un ingreso seguro, mejorando de manera indirecta al comercio local y regional.	

ELEMENTO	ZONA		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
	REGIÓN	PREDIO		SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			es básicamente para apoyar la ganadería.		
Paisaje		X	Mala Actualmente se encuentra operando el depósito de jales, lo que modificó el paisaje de la zona en cuanto a su vegetación y fisiografía.	Mala Se incrementará la superficie que actualmente se encuentra afectada por la operación del depósito de jales, lo que incrementará el paisaje afectado de la zona en cuanto a su vegetación y fisiografía.	
Actividades económicas	X		Regular Las comunidades por las que atraviesa el proyecto presentan un grado de marginación entre bajo y medio.	Buena La realización del proyecto ayudaría a superar el rezago socioeconómico en el que se encuentra el municipio. La inversión para la proyección y ejecución del proyecto, permite el flujo económico por la contratación de diferentes empresas y personal para las diferentes etapas del proyecto.	

PROGRAMA DE MONITOREO DE COMPONENTES AMBIENTALES RELEVANTES

COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Flora		Selección de la vegetación a rescatar	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar selección de la vegetación susceptible de ser rescatada	Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de difícil regeneración (cactáceas)	Individuos a trasplantar	Recorrido de áreas a intervenir y marcaje de individuos a rescatar
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo de la totalidad del área a intervenir	MS Office	Equipo de campo (GPS, cinta de marcaje, libreta de campo) Las técnicas y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	15 días antes de que el área sea intervenida
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Consultor externo	Tablas y gráficas de localización de individuos susceptibles de rescate	\$1,200,000.00	Individuos cuyas características permitan que pueden ser trasplantados
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Nuevo muestreo del área a intervenir		Este es por sí mismo un procedimiento de control de calidad	
COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Flora		Rescate y trasplante de vegetación	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar el rescate y trasplante de vegetación previamente seleccionada	Individuos seleccionados	Individuos previamente seleccionados	Rescate y trasplante de individuos seleccionados
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Rescate y trasplante de individuos seleccionados de la totalidad del área a intervenir	MS Office	Equipo de campo (GPS, libreta de campo), Técnicas y equipos req. para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	15 días antes de que el área sea intervenida
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Consultor externo	Tablas y gráficas de localización de individuos rescatados y trasplantados	\$2,300,000.00	Rescate y trasplante del 90% de los Individuos previamente seleccionados

Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Rescate y trasplante de individuos faltantes		Este es por sí mismo un procedimiento de control de calidad	
COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Flora		Verificación de vegetación rescatada	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Dar seguimiento a la flora trasplantada	Sobrevivencia Biomasa	Porcentaje de sobrevivencia Biomasa por unidad de superficie	Aleatorio por cuadrantes de 100 m ²
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo por cuadrantes de al menos el 30% de la población Estudios dasonómicos	MS Office	Equipo de campo (GPS, cuerda, cinta de medir, libreta de campo) Las técnicas y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	Quincenalmente durante el primer trimestre y mensualmente durante los siguientes 6 meses y trimestral durante los siguientes 9 meses
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Consultor externo	Tablas y gráficas de sobrevivencia por especie, así como la composición de la vegetación resultante	\$1'850,000.00/muestreo	70% de sobrevivencia
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Se colectarán semillas y material vegetativo del predio para su siembra en viveros y posterior trasplante		Este es por sí mismo un procedimiento de control de calidad	

COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Fauna		Rescate de fauna	
Objetivo	VARIABLES	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar el rescate y relocalización de fauna	Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001	Individuos rescatados y relocalizados	Recorrido de áreas a intervenir
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo de la totalidad del área a intervenir	MS Office	Equipo de campo (GPS, cuerda, jaulas, libreta de campo). Las técnicas y equipos requeridos para llevar a cabo las actividades, se especifican en el ETJ.	15 días antes de que el área sea intervenida
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Consultor externo	Tablas y gráficas de localización de individuos rescatados y relocalizados	\$650,000.00	Sin individuos de especies listadas al iniciar la intervención del área
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Rescate y relocalización de individuos que hayan permanecido o regresado al área a intervenir		Verificación periódica	
COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Atmósfera		Emisión de partículas	
Objetivo	VARIABLES	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar verificación de la aplicación de técnicas de control de emisión de partículas	Sitios de manejo de material	Uso de agua Acatamiento de límite de velocidad	Recorrido de áreas
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo total en sitios donde se maneja material	MS Office	Planos de obras y libretas de campo	Constante durante la preparación del sitio y construcción
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Supervisor ambiental	Gráficas y reporte de áreas en donde se aplican o no se aplican técnicas de control	\$120,000.00	En el 90% de áreas en donde se manejan materiales se deben aplicar técnicas de control de emisiones
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	

Requerimiento de cumplimiento al contratista		Supervisión periódica	
COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Suelo		Control de residuos	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar verificación del manejo adecuado de residuos	Sitios de generación y almacenamiento de residuos	Residuos sólidos urbanos Residuos de manejo especial Residuos peligrosos	Recorrido de áreas
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo total en sitios donde se generan y almacenan residuos	MS Office	Planos de instalaciones y libretas de campo Plan de manejo de residuos	Constante durante la preparación del sitio y construcción
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Supervisor ambiental	Gráficas y reporte de áreas en donde se aplican o no se aplica manejo adecuado de residuos	\$140,000.00	En el 95% de las áreas en donde se generan y almacenan residuos se debe aplicar manejo adecuado
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Requerimiento inmediato de cumplimiento al contratista		Supervisión periódica	

COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Suelo		Control de suelo fértil	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Verificar que el suelo fértil proveniente del despalme sea recuperado	Sitios de despalme	Almacenamiento adecuado	Recorrido de áreas
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo total en sitios donde se efectúe despalme	MS Office	Planos de instalaciones y libretas de campo Plan de manejo de suelo	Constante durante la preparación del sitio
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Supervisor ambiental	Gráficas y reporte de áreas en donde se efectúe despalme	\$90,000.00	En el 95% de las áreas en donde se efectúe despalme los suelos deben ser recuperados y almacenados para su posterior reutilización
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Requerimiento inmediato de cumplimiento al contratista		Supervisión periódica	
COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Suelo		Control de residuos vegetales	
Objetivo	Variables	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Verificar que los residuos vegetales sean reincorporados al suelo	Sitios de generación de residuos vegetales	Aplicación de técnicas de reincorporación	Recorrido de áreas
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo total en sitios donde se generan residuos vegetales	MS Office	Planos de actividades de preparación de sitios Plan de manejo de residuos	Constante durante la preparación del sitio
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Supervisor ambiental	Gráficas y reporte de áreas en donde se aplican o no se aplican técnicas de reincorporación	\$60,000.00	En el 95% de las áreas en donde se generan residuos vegetales éstos deberán reducirse y disponerse en el sitio de almacenamiento de suelo fértil

Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Requerimiento inmediato de cumplimiento al contratista		Supervisión periódica	
COMPONENTE AMBIENTAL		PROGRAMA DE MONITOREO	
Aguas residuales		Mantenimiento de letrinas	
Objetivo	VARIABLES	Unidad de medición	Procedimiento de muestreo
Efectuar verificación del mantenimiento periódico de letrinas sanitarias	Letrinas sanitarias	Mantenimiento	Recorrido de áreas
Diseño estadístico	Almacenamiento de datos y análisis estadístico	Logística e infraestructura	Calendario de muestreo
Muestreo total en sitios donde se operan letrinas sanitarias	MS Office	Planos de instalaciones y libretas de campo Programa de mantenimiento de letrinas sanitarias	Constante durante la preparación del sitio y construcción
Responsable del muestreo	Formato de presentación de datos	Costos aproximados	Valores permisibles o umbrales
Supervisor ambiental	Reporte de áreas en donde se detectan necesidades de limpieza y mantenimiento	\$45,000.00	La totalidad de las letrinas sanitarias deben mantener capacidad adecuada
Procedimientos de acción si se rebasan valores permisibles o umbrales		Procedimientos de control de calidad	
Requerimiento inmediato de limpieza		Supervisión periódica	

VII.2 Conclusiones

La operación de la unidad minera La Caridad donde se lleva a cabo la explotación y beneficio de mineral con cobre y molibdeno, mediante procesos hidrometalúrgicos, entre ellos la escoria de la fundición de concentrados de cobre, genera pasivos ambientales que podrían representar un riesgo para el equilibrio ecológico y el ambiente, así como a los diversos seres vivos de la región, con el objeto de aprovechar dichas escorias se realizarán actividades de procesamiento mediante procesos hidrometalúrgicos de flotación para obtener concentrados, obteniendo como desechos jales, los cuales serán depositados en la Presa de Jales La Caridad I.

Por lo anterior el proyecto consiste en la ocupación paulatina de un área por jales producto del proceso de concentradora, todo esto en una área de aproximadamente de 35.46 hectáreas localizadas en predios propiedad de la empresa Vesco Holding México, con vegetación forestal y cercanos al complejo minero la caridad en Nacozari, Sonora.

En la superficie anteriormente mencionada el proyecto contempla también la extracción de material para la construcción de la cortina o bordo iniciador, operándose los bancos para filtro y corazón impermeable hasta una profundidad de 20 metros respecto al nivel actual del terreno natural.

Considerando las características del presente proyecto señaladas en el Capítulo II, la descripción del área de estudio en el Capítulo IV y el análisis de impactos del Capítulo V, podemos concluir que la afectación de este proyecto se restringe en primer lugar adversamente solamente al área de la Presa de Jales La Caridad I, y positivamente hacia la zona al utilizarse en beneficio de a actividad de beneficio de residuos mineros de la unidad minera La Caridad y por ende en preservar los empleos y servicios correspondientes.

Asimismo, al considerar las diferentes medidas que el promovente implementará, aunado a las medidas de mitigación específicas para cada uno de los impactos identificados para el presente proyecto puede esperarse que las afectaciones que se generarán en sus diferentes etapas sean aún más controladas.

Se identifica como impacto adverso principal la pérdida de la cubierta vegetal en las 135.46 has que ocupará el área inundable de la Presa de Jales La Caridad I y su cortina, con vegetación incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de interés por su difícil regeneración (a rescatar). Asimismo, la pérdida de hábitat original de fauna silvestre.

Otro impacto adverso será el paisaje afectado de la zona en cuanto a su vegetación y fisiografía.

En la operación del proyecto se identifica como un importante impacto benéfico las consecuencias que traerá la Presa de Jales La Caridad I, ya que permitirá el tratamiento de residuos mineros (escoria) que representa un pasivo ambiental para la región, lo cual redundará en la continuación de empleos y servicios, manteniéndose un impacto residual altamente positivo.

La vegetación natural, la fauna silvestre, el agua, el aire y el clima no serán afectados en gran magnitud, ya que se han tomado las medidas preventivas y de mitigación adecuadas para el tipo de proyecto, por lo que los impactos que pudiera ocasionar el mismo no presentan daños significativos al ambiente, ni alteraciones al ecosistema, debido a que cumple con las disposiciones y lineamientos de las leyes, normas y planes de desarrollo establecidos por el gobierno federal y estatal.

Es importante mencionar, que al remover la vegetación se recuperarán las especies de flora de difícil regeneración y lento crecimiento que sean susceptibles de rescatarse y de fauna de lento desplazamiento, así como las especies de ambas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies vegetales que serán rescatadas, serán trasladadas hacia las vecindades del proyecto o hacia el vivero que el promovente opera, para su posterior reincorporación en la zona en sitios aledaños que requieran de restauración.

VII.3 Bibliografía

- Anuario Estadístico de Sonora 2009. Tomo I y II. INEGI 2009.
- Atlas Estatal de Riesgo para el Estado de Sonora.
- Carta Edafológica 1:250 000 H12-5, INEGI. 1984.
- Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo Octubre 1:250 000 H12-5 Nacozeni, INEGI. 1985.
- Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre Abril 1:250 000 H12-5 Hermosillo, INEGI. 1985.
- Carta Geológica 1:250 000 H12-5 Hermosillo, INEGI. 1999.
- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1:250 000 H12-5 Nacozeni, INEGI. 1985.
- Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250 000 H12-5 Nacozeni, INEGI. 1985.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:250 000 H12-5 Nacozeni, INEGI. 1981.
- Carta Topográfica 1: 50 000, INEGI.
- Cédulas de Información Básicas para Centro Estratégicos Comunitarios (CIBCEC 2003 y 2006).
- Clasificación de Provincias en el Estado de Sonora. Fuente INEGI.
- CENAPRED.
- CONEVAL.
- Conapo.gob.mx
- Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Río Yaqui, Son., elaborado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2002.
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Sonora.
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Sonora, Anexo Estadístico.
- García, E. Conabio. Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México, 1998.
- Google
- Microrregiones. gob.mx
- Provincias Fisiográficas de la República Mexicana. Manuel Alvarez Jr.. Manuscrito elaborado en ocasión del XX Congreso Geológico Internacional 1958.
- Resultados Preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.
- Trabajos Preliminares Actualización de estudios básicos y factibilidad para el proyecto ejecutivo de la presa de control de avenidas y almacenamiento Sinoquipe, Municipio de Nacozeni de García, Estado de Sonora. CEA.
- XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.
- XI Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.
- II Censo de Población y Vivienda 2005.
- Wikipedia.
- El patrimonio natural y cultural como base para estrategias de turismo sustentable en la Sonora Rural. Estudios Sociales Vol.17 n.spe México nov.2009. Patricia L. Salido Araiza* Noemí Bañuelos Flores* David Manuel Romero Escalante* Elsa Luisa Romo Paz* Ana Isabel Ochoa Manrique*

Ancuta Rodica Caracuda** Judith Olivares Cervantes** Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. ** Programa de maestría en Desarrollo Regional (CIAD, A. C.)

- Página de H. Ayuntamiento de Nacozari de García, Sonora 2009-2012.
- GÓMEZ O., D. 2003. Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid: Mundi-Prensa.
- CANTER, L. W. 1999. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Madrid: McGraw-Hill.